



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**  
**ELENA SILVEIRA DE ABREU**

**PRESENÇA DE *Cryptosporidium* spp. E *Giardia* spp. NA LAGOA DE IBIRAQUERA,  
EM FEVEREIRO DE 2019, IMBITUBA-SC**

Tubarão  
2019

**ELENA SILVEIRA DE ABREU**

**PRESENÇA DE *Cryptosporidium* spp. E *Giardia* spp. NA LAGOA DE IBIRAQUERA,  
EM FEVEREIRO DE 2019, IMBITUBA-SC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Ciências Biológicas da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Prof. Orientador: Vinicius José Maschio, Dr.

Tubarão

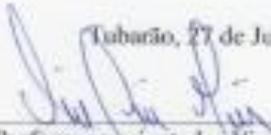
2019

ELENA SILVEIRA DE ABREU

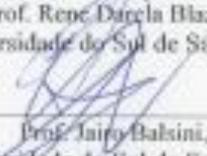
PRESENÇA DE *Cryptosporidium* spp. E *Giardia* spp. NA LAGOA DE IBIRAQUERA,  
EM FEVEREIRO DE 2019, IMBITUBA-SC

Esta Monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas e aprovada em sua forma final pelo Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 27 de Junho de 2019.

  
\_\_\_\_\_  
Professor e orientador Vinicius José Mascio, Dr.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Rene Darci Blazius, Dr.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Jairo Balsini, Ms.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico à minha família e amigos, por todo apoio e carinho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter me dado saúde, tempo e paciência para desenvolver este trabalho.

Agradeço à minha família, por todo apoio que tem me dado desde o começo da faculdade e durante toda a minha vida, sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos.

Aos meus colegas de sala que me auxiliaram em momentos de dúvida durante toda minha graduação.

Agradeço à minha amiga e colega de turma Renata, sempre parceira nos momentos de desespero na entrega de trabalhos e realização de avaliações, durante todo o período da minha graduação.

Ao professor Vinicius, pela orientação e apoio no desenvolvimento desta pesquisa, sanando dúvidas e compartilhando ideias.

Agradeço a professora Conceição, e aos demais professores, que durante toda minha vida acadêmica foram essenciais para minha formação.

“Nem tudo são flores  
Mas tudo é semente” (Zack Magiezi).

## RESUMO

As ações antropogênicas causadas aos corpos hídricos acabaram provocando o declínio da qualidade das águas e conseqüentemente gerando malefícios à saúde pública. O principal constituinte de todos os organismos vivos, elemento fundamental à vida, é representado pela água, elemento este, que nas atuais condições de degradação causada pelas ações dos seres humanos serve como veículo para transmissão de doenças. Os protozoários patogênicos *Cryptosporidium* spp., *Giardia* spp., são microrganismos que podem ser encontrados nesse ambiente e são resultado da contaminação fecal. Esses microrganismos provocam doenças que podem se apresentar de forma branda e até grave ou fulminante em indivíduos imunocomprometidos. Na lagoa de Ibiraquera, localizada no município de Imbituba/SC, observa-se um grande aumento no número de construções ao entorno da lagoa nos últimos anos e possíveis deficiências em sua estrutura sanitária - esgoto doméstico - podendo viabilizar a chegada de contaminantes nesse ambiente. Assim sendo, o presente estudo teve como objetivo principal avaliar a presença de protozoários dos gêneros *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp. bem como características do ambiente que favoreçam a presença desses agentes, em fevereiro de 2019 na lagoa de Ibiraquera, Imbituba/SC. A identificação dos protozoários foi realizada pela utilização da técnica de concentração via membrana de filtração, associada à Coloração de Ziehl Neelsen e microscopia. Após a coleta, processamento e análise das amostras, a ocorrência de oocistos e cistos dos protozoários em estudo, foi confirmada, presentes em 59% dos pontos de coleta, distribuídos na área amostrada, porém com maior concentração na área mais próxima às construções urbanas e movimentação de banhistas. Os fatores associados a distribuição dos protozoários na Lagoa de Ibiraquera são relacionados ao vento, atividades recreativas e a resistência dos agentes infectantes no ambiente. Os resultados buscam contribuir para uma melhoria do ambiente estudado, através da sensibilização da comunidade local, visto que a presença desses patógenos foi confirmada.

**Palavras-chave:** Patógenos de Veiculação Hídrica. Protozoários. Lagoas de recreação.

## ABSTRACT

The anthropogenic actions caused to the water resources ended up causing a decline in the quality of the water, and consequently causing damages to public health. The most important constituent of all living organisms, a fundamental element in life, is represented by water, an element which, in the present conditions of degradation caused by the actions of human beings, serves as a vehicle for the transmission of diseases. The pathogenic protozoa *Cryptosporidium* spp., *Giardia* spp., are microorganisms that can be found in this environment and are the result of fecal contamination. These microorganisms cause diseases that can present in a mild and even severe or fulminant way in immunocompromised individuals. In the Ibiraquera's lagoon, located in the town of Imbituba / SC, there is a large increase in the number of constructions surrounding the lagoon in recent years, and possible deficiencies in its sanitary structure - domestic sewage - which may allow the arrival of contaminants in this environment. The present study had as main objective to evaluate the presence of protozoa of the genus *Giardia* spp. and *Cryptosporidium* spp. as well as environmental characteristics that favor the presence of these agents, in February of 2019 in the Ibiraquera's lagoon, Imbituba / SC. The identification of protozoa was performed using the membrane filtration technique, associated with Ziehl Neelsen staining and microscopy. After the collection, processing and analysis of the samples, the occurrence of oocytes and cysts of the protozoa under study was confirmed, present in 59% of collection points, distributed in the sampled area, but with a higher concentration in the area closest to the urban constructions. movement of bathers. The factors associated with the distribution of protozoa in the Ibiraquera's lagoon are related to wind, recreation activities and the resistance of infective agents in the environment. The results seek to contribute to an improvement of the studied environment, through the sensitization of the local community, since the presence of these pathogens was confirmed.

**Keywords:** Waterborne Pathogens. Protozoa. Recreation lagoon

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Lagoa de Ibiraguera: local em estudo. ....	23
Figura 2 – Lagoa de Ibiraguera: pontos amostrais. ....	24
Figura 3 - Lagoa de Ibiraguera: pontos de coleta 1 e 2 .....	25
Figura 4 – Lagoa de Ibiraguera: pontos de coleta 3 e 4.....	25
Figura 5 - Lagoa de Ibiraguera: pontos de coleta 5 e 7 .....	26
Figura 6 - Lagoa de Ibiraguera: pontos de coleta 8 e 9 .....	26
Figura 7 – Lagoa de Ibiraguera: pontos de coleta 10 e 12.....	27
Figura 8 - Laboratório de análises Unisul. Bomba de vácuo e filtração das amostras.....	28
Figura 9- Laboratório de análises Unisul. Remoção do material presente nas membranas de filtração.....	28
Figura 10– Laboratório de análises Unisul: Micro tubos contendo material para análise e lâminas preparadas para observação de cistos de <i>Giardia</i> spp.....	29
Figura 11 – Laboratório de análises Unisul: Lâminas sendo preparadas para observação de oocistos de <i>Cryptosporidium</i> spp. ....	30
Figura 12 – Laboratório de análises Unisul: Corantes e lâminas para coloração Ziehl Neelsen .....	30
Figura 13 – Pontos de coleta 1, 2 e 3/ Contenção de madeira – Barra de Ibiraguera.....	31
Figura 14 – Pontos de coleta 4, 5 e 6 – Barra de Ibiraguera.....	32
Figura 15 – Pontos de coleta 7, 10 e 11 – Barra da Ibiraguera.....	32
Figura 16 – Pontos de coleta 8 e 12 / Rua Frontino Joaquim Machado .....	33
Figura 17 - Amostras ponto 1 e 5 – <i>Giardia</i> spp.....	35
Figura 18 – Amostras ponto 1 e 3 – <i>Cryptosporidium</i> spp.....	36
Figura 19–Amostras ponto 5 e 11 – <i>Cryptosporidium</i> spp.....	36
Figura 20 – Amostra ponto 9 – <i>Giardia</i> spp.....	37

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição de *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp. no pontos coletados .. 34

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resultados da presença de <i>Giardia</i> spp. e <i>Cryptosporidium</i> spp. nos locais onde as amostras foram coletadas.....	34
---	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA .....	13
1.2 JUSTIFICATIVA .....	14
1.3 OBJETIVOS .....	15
<b>1.3.1 Geral .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3.2 Específicos .....</b>	<b>15</b>
1.4 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO: ESTRUTURAÇÃO DOS CAPÍTULOS .....	16
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>17</b>
2.1 ÁGUA.....	17
2.2 PATÓGENOS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA .....	18
2.3 <i>CRYPTOSPORIDIUM</i> SPP. ....	19
2.4 <i>GIARDIA</i> SPP. ....	20
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
3.1 NATUREZA E TIPO DE PESQUISA .....	22
3.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA ANÁLISE DAS AMOSTRAS .....	22
3.3 LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA .....	22
3.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DAS AMOSTRAS .....	27
<b>3.4.1 A identificação de protozoários do gênero <i>Cryptosporidium</i> spp. e <i>Giardia</i> spp. ....</b>	<b>27</b>
<b>3.4.2 Coloração de Ziehl Neelsen modificado.....</b>	<b>29</b>
<b>4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS .....</b>	<b>31</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA: .....	31
<b>4.1.1 Grupo 1.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1.2 Grupo 2.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1.3 Grupo 3.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1.4 Grupo 4.....</b>	<b>32</b>
4.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	33
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO A – HISTÓRICO DO INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA – BALNEABILIDADE DO LITORAL CATARINENSE.....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A água representa fator indispensável à vida, configurando elemento insubstituível em inúmeras atividades humanas, além de manter o equilíbrio do meio ambiente (SETTI *et al.*, 2001). A utilização da água atende a diversas necessidades de nossa sociedade, sendo essas necessidades pessoais, necessidades envolvendo atividades econômicas e sociais. Com tudo, essas diferentes formas de utilização da água, quando realizada de forma inapropriada, causa alterações na qualidade da mesma, podendo comprometer os recursos hídricos e como consequência, prejudicando seus usos para os diversos fins (SOUZA *et al.*, 2014).

Em lagoas utilizadas para o lazer, um dos maiores problemas são causados pela poluição, como a possível presença de esgoto industrial e dejetos humanos, que provocam a contaminação microbiana nesses ambientes. Logo, a contaminação dos ambientes aquáticos tornou-se uma grande preocupação globalmente, e cada vez mais tem aumentado o interesse nos estudos relacionados aos prejuízos à saúde pública representados por exemplo, pelos protozoários, como *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp., causadores de enfermidades diarreicas (VALDEZ, 2016; SANTOS, 2015).

Os protozoários estão entre os agentes patogênicos que merecem destaque como causadores de doenças de veiculação hídrica, pois possuem grande resistência às condições adversas do ambiente e baixa dose infectante. Isto contribui para que sejam responsáveis por grande parte das doenças parasitárias que são provocadas ao homem e outros animais. (LEONEL, 2014).

Segundo Karanis, Kourenti e Smith (2007), após o ano de 1980, os protozoários parasitas *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp. emergiram como os principais contaminantes associados à veiculação hídrica, em todo o mundo, mais de 325 surtos epidêmicos associados à esses protozoários foram reportados. No Brasil aponta se a inexistência de dados devidamente documentados e comprovados sobre a ocorrência de surtos de giardíase e de criptosporidiose de transmissão hídrica no Brasil, os surtos descritos até o momento, em sua maioria, referem-se a episódios que aconteceram entre crianças que frequentam creches. (GONÇALVES *et al.*, 2006).

De acordo com Santos (2015), os protozoários *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp. causam as doenças de veiculação hídrica relatadas em todo mundo, como uma das maiores causas de morbidez e mortalidade, gerando altos custos sociais e econômicos principalmente em países em desenvolvimento. São conhecidos como parasitos cosmopolitas

e agentes causadores da giardiose e criptosporidiose, com infecções associadas à pessoas imunocomprometidas, como também aos imunocompetentes (FREGONESI *et al.*, 2012; CHAPELL *et al.*, 2015).

Espécies de *Cryptosporidium* spp. são parasitas comuns dos seres humanos, animais domésticos e dos vertebrados selvagens. Em virtude da vasta gama de hospedeiros de *Cryptosporidium* spp., a criptosporidiose tem sido considerada uma doença zoonótica há algum tempo. (XIAO; FENG, 2008).

De acordo com Ozekin e Westerhoff (1998, *apud* CARDOSO *et al.*, 2003), as pessoas podem ser expostas a oocistos de *Cryptosporidium* spp. bebendo água, alimentos frescos, águas de recreação, animais, solos, outras pessoas, ou alguma superfície que não tenha sido desinfetada após ser exposta à fezes, os sintomas de criptosporidiose podem variar diarreia autolimitada à diarreia incapacitante.

O protozoário *Giardia* spp. é encontrado em seres humanos e na maioria dos mamíferos domésticos e silvestres de sangue quente. (THOMPSON *et al.*, 2002). A infecção por *Giardia* spp. ocorre por meio da ingestão de cistos, através do consumo de alimentos, água contaminada por fezes ou através da transmissão de pessoa para pessoa, ou, em menor grau, de animal para pessoa, sendo os cistos infecciosos imediatamente após serem excretados. (YODER *et al.*, 2012).

Na Lagoa de Ibiraquera, Imbituba-SC, local em que foi realizado o estudo, tem sido observado que, nos últimos anos, houve o crescente aumento no número de construções, e que possíveis equívocos em sua estrutura sanitária possam estar viabilizando o despejo de esgoto na lagoa. Além disso, devido à proximidade dessas construções à lagoa e a falta de tratamento de efluentes, sendo também uma área comum à presença animais domésticos, torna-se um ambiente propício à presença dos microrganismos *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp.

Pelos impactos da interferência humana no ambiente aquático, há necessidade de identificar a presença dos microrganismos *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp., de origem fecal, que podem degradar o ambiente em estudo, ocasionando problemas de saúde pública na região.

## 1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Devido às ações antropogênicas, aumento no número de turistas e possíveis deficiências no tratamento de efluentes na região do entorno da Lagoa de Ibiraquera,

contaminantes podem estar sendo despejados no ambiente, afetando assim o recurso hídrico. Por esse motivo, acredita-se que os protozoários parasitas do gênero *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp. estejam presentes na área estudada.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

O principal constituinte de todos os organismos vivos, elemento fundamental à vida, é representado pela água, no entanto, nas últimas décadas, este importante recurso vem sendo ameaçado pelas ações impróprias realizadas pelo homem, o que acaba resultando em degradação e prejuízo para a própria humanidade (MORAES; JORDÃO, 2002).

Os impactos gerados pelo homem nos recursos hídricos são: primeiro, o consumo de recursos naturais hídricos de forma mais acelerada do que aquele no qual o recurso pode ser renovado pelo sistema ecológico; segundo, pela geração de produtos residuais em quantidades maiores do que as que podem ser integradas ao ciclo natural de nutrientes. Outro impacto gerado pelo homem é a poluição por materiais tóxicos no sistema ecológico (GRUPO DE TRABALHO, 1995 *apud* MORAES; JORDÃO, 2002).

As fontes de água doce utilizadas pelo ser humano, na forma de poços, rios, riachos e lagos, atualmente sofrem um contínuo e crescente processo de degradação causado pelo despejo de esgotos, de fezes de animais, além dos poluentes resultantes das atividades industriais (DOWBOR; TAGNIN, 2005). As carências de infraestrutura sanitária no Brasil resultam em fontes de poluição concentrada, que acabam gerando a deterioração da água e do solo (MARTINS, 2014, p. 2062).

O aumento da urbanização provoca problemas relacionados à qualidade e condições de vida humana nas cidades. Este aumento está diretamente ligado aos problemas da qualidade da água sendo que a gestão dos recursos hídricos aparece como um dos mais graves da nossa sociedade (MENDONÇA; LEITÃO, 2008).

As áreas de recreação, como a Lagoa de Ibiraquera, são constituídas por matrizes ambientais de contato primário com a população, (água e areia), devido a este fato, é necessário que essas áreas sejam monitoradas periodicamente, pois nelas podem ser encontrados microrganismos patogênicos que oferecem riscos à saúde humana e animal (MARTINS, 2014).

A lagoa da Ibiraquera, durante o verão é um ponto turístico muito movimentado na cidade de Imbituba.

A região da Lagoa de Ibiraquera caracteriza-se por apresentar potencialidades ligadas ao desenvolvimento do turismo desportivo, de aventura e cultural. [...] Em relação ao turismo de aventura destacam-se as potencialidades para desenvolver esportes aquáticos como, por exemplo, a prática de surf na praia do rosa, conhecida nacionalmente, e windsurf e caiaquismo na Lagoa de Ibiraquera. Quanto ao turismo desportivo destacam-se potencialidades para a realização de campeonatos regionais, nacionais e internacionais de surf na praia do rosa. No desenvolvimento do turismo cultural destaca-se potencialmente o turismo de observação de baleias francas e o turismo de convivência, no qual se experimenta os modos de vida das populações tradicionais. (SAMPAIO; MANTOVANEELI JÚNIOR; PELIN, 2005, p. 77).

É um ambiente que vem sendo transformado pelo crescente número de construções ao redor da lagoa, conseqüentemente gerando poluentes oriundos da ação humana. Um dos poluentes é o efluente de esgoto sanitário, contendo microrganismos nocivos à população, possivelmente sendo lançado de forma irregular na região lagunar. Segundo relatório de balneabilidade do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina, no dia 22 de janeiro de 2019 a lagoa, no ponto próximo a boca da barra, foi considerada imprópria para banho conforme anexo A.

Tendo em vista todos os malefícios causados à saúde pública e ao ambiente, gerados pelo despejo indevido de poluentes oriundos do esgoto sanitário, fezes de animais domésticos, e pela ausência de estudos na área, é de grande importância a análise da presença de protozoários patogênicos do gênero *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp. no ambiente lagunar.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Geral

Avaliar a existência de protozoários parasitas, em amostras da água da Lagoa de Ibiraquera, Imbituba-SC, em fevereiro de 2019.

#### 1.3.2 Específicos

- Verificar a existência do protozoário patogênico *Cryptosporidium* spp. nas amostras de água coletadas;
- Verificar a existência do protozoário patogênico *Giardia* spp. nas amostras de água coletadas;
- Caracterizar os pontos de amostragem, e relaciona-los com a possível presença ou ausência dos agentes biológicos citados acima, com fatores antrópicos da área.

#### 1.4 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO: ESTRUTURAÇÃO DOS CAPÍTULOS

Esta pesquisa está dividida em cinco capítulos, quais sejam: neste capítulo, faz-se a apresentação do trabalho. O capítulo 2 trata da fundamentação teórica com base em autores como Menezes (2011), Babieri (2017), Coelho (2016) entre outros. No capítulo 3, apresenta-se a metodologia, descrevendo como a pesquisa foi desenvolvida. No capítulo 4, são apresentados os dados obtidos na pesquisa bem como a sua discussão. Por fim, apresentam-se as considerações finais, seguida das referências.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 ÁGUA

A água é uma substância incolor, insípida e inodora que pode ser encontrada nas formas sólida, líquida ou gasosa. É importante lembrar que ela cobre mais de dois terços da superfície terrestre e sem ela não existiria vida na terra. A utilização da água é permanente, especialmente no que se refere ao consumo, pois os animais e os seres humanos necessitam de sua ingestão diária (LEÃO, 2011, p. 1540). A água também influencia no clima de maneira geral, na formação de boa parte das rochas sedimentares e na agricultura (REBOLÇAS *et al.*, 2006).

O nosso país possui 12% da disponibilidade de água doce superficial do mundo, sendo este um dos seus grandes patrimônios, porém a disponibilidade da água, não se resume apenas ao seu aspecto quantitativo. Os inúmeros usos da água possuem requisitos de qualidade que, quando não são atendidos, tornam-se um fator limitante para o seu uso e aproveitamento (BRASIL, 2012). Porém, a contínua e crescente utilização dos recursos hídricos pela sociedade, associados a uma gestão inadequada, têm ocasionado a degradação das águas em relação à sua quantidade e qualidade (MENEZES, 2012).

Segundo Menezes (2012), os problemas gerados em relação à disponibilidade da água tendem a se agravar no futuro com as mudanças climáticas, com o aumento da temperatura no planeta, tendo como consequência o derretimento de geleiras e a grande irresponsabilidade pelo uso insustentável da água por parte da população mundial, causando inundações e grandes secas em todo o mundo.

O controle da poluição da água é imprescindível para assegurar e manter níveis de qualidade compatíveis com sua utilização, no meio aquoso, a vida depende da quantidade de oxigênio dissolvido, de modo que o excesso de matéria orgânica e substâncias tóxicas na água reduzem o nível de oxigênio e impossibilitam o ciclo biológico normal (BORSOI; TORRES, 2012).

Durante o ciclo hidrológico, a água sofre mudanças em sua qualidade. Isso ocorre nas condições naturais, devido às inter-relações dos componentes do sistema de meio ambiente, e das ações antrópicas. Os recursos hídricos têm capacidade de diluir e assimilar esgotos e resíduos, através de processos físicos, químicos e biológicos, que auxiliam a sua autodepuração, porém essa capacidade é limitada. A água também pode servir de veículo para

a transmissão de doenças, principalmente quando recebe o lançamento de esgotos sanitários não tratados, gerando sério risco à saúde pública (SETTI *et al.*, 2001).

## 2.2 PATÓGENOS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

A água é um dos recursos mais importantes do meio ambiente, essencial para manutenção da vida e para o ciclo hidrológico. Quando esse recurso é utilizado de forma inadequada, pode se gerar consequências indesejáveis ao ambiente (BARBIERI, 2017). A ocupação humana influencia na qualidade do recurso hídrico, por meio do lançamento inadequado de resíduos líquidos e sólidos nos rios, da retirada da vegetação ripária e da construção das edificações sobre as margens, entre outros fatores, esta situação contribui para a existência de condições ou situações de risco que vão influenciar no padrão e nível de saúde da população (CESA; DUARTE, 2010).

A política de saneamento em nosso país tem se mostrado muito deficiente. O saneamento é fator determinante das condições de saúde e vida (MENDES *et al.*, 2000). O lançamento de esgotos domésticos, com ou sem tratamento prévio, em ambientes aquáticos afeta a qualidade da água do sistema receptor, causa a redução do oxigênio dissolvido, o aumento da turbidez, mudanças do pH, dentre outros efeitos, tendo reflexos sobre a manutenção das condições ideais para a sobrevivência dos organismos que vivem no ambiente aquático e sobre a saúde humana (CARREIRA *et al.*, 2001).

Apesar da importância da água, ela pode transportar consigo, sendo um veículo de transmissão, de um grande volume de contaminantes físicos, químicos e biológicos (TORRES *et al.*, 2000). No Brasil, cerca de 20 milhões de pessoas que habitam a área urbana não têm acesso às condições de saneamento básico, e certas situações, como aglomerações com intensa circulação de pessoas, acabam favorecendo a transmissão de doenças de veiculação hídrica (NASCIMENTO *et al.*, 2013).

Os problemas ambientais gerados pela falta de saneamento adequado provocam efeitos negativos sobre a qualidade de vida das populações, contribuindo para o aumento de casos de doenças transmitidas pela água, sendo mais evidente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento. Os agentes patológicos como, *Shigella*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, rotavírus e *Escherichia coli* estão presentes na maioria dos surtos de diarreia nos países em desenvolvimento (FONTOURA *et al.*, 2018).

Os microrganismos causadores das enfermidades de veiculação hídrica são introduzidos no organismo humano por via cutânea, pela ingestão de água contaminada,

através do contato primário com águas de recreação e ainda por ingestão de líquidos ou de alimentos contaminados, durante o preparo de alimentos ou em seu ambiente de origem. Podem ser encontrados nos esgotos mais de 100 organismos patogênicos entéricos, sendo eles os vírus, parasitas e bactérias (AZEVEDO, 2002).

As doenças diarreicas, como a febre tifoide, cólera, salmonelose, shigelose, poliomielite, hepatite A, verminoses, amebíase e giardíase são doenças responsáveis por vários surtos epidêmicos e pelas altas taxas de mortalidade infantil, quando relacionadas à água para consumo humano (NASCIMENTO *et al.*, 2013), essas doenças têm sido utilizadas como indicadoras epidemiológicas, alcançando destaque na visão de estudiosos e das autoridades sanitárias, mundialmente (QUEIROZ *et al.*, 2009).

Em crianças, as diarreias são processos autolimitados, tendo uma duração média de três dias. Os fatores, como agente patogênico e vulnerabilidade do hospedeiro, levando em consideração as condições de estado nutricional e por fatores específicos, como os mecanismos imunológicos e procedimentos terapêuticos inadequados, influenciam na duração da doença. No Brasil, o grupo mais afetado por doenças diarreicas está sob crianças de 5 anos de idade, entre os quais os mais vulneráveis são menores de 1 ano de idade (NASCIMENTO *et al.*, 2013; FONTOURA *et al.*, 2018).

### 2.3 *Cryptosporidium* spp.

O protozoário *Cryptosporidium* spp. é um coccídio intestinal que atinge espécies de animais domésticos, assim como o homem, reconhecido mundialmente como parasita causador de diarreia (XIAO; RYAN, 2004; NEWMAN *et al.*, 1999). É um parasita intracelular que foi reconhecido pela primeira vez como um agente causador de diarreia em 1976. Os sintomas ocorrem geralmente entre 2 e 12 dias após a ingestão dos oocistos, provoca infecção invasiva no intestino, causando danos ao epitélio intestinal e a interrupção da absorção de nutrientes, podendo levar a casos de diarreia grave (CHALMERS, 2012; KHALIL *et al.*, 2018).

Existem mais de vinte e sete espécies conhecidas de *Cryptosporidium*. As espécies que comumente causam a doença em humanos são *Cryptosporidium parvum*, *C. hominis*, *C. meleagridis*, *C. felis*, *C. canis* e *C. ubiquitum*. A distribuição das espécies varia geograficamente e temporalmente, porém na maioria dos países, *C. parvum* e / ou *C. hominis* são as espécies infecciosas que humanas predominantes (MOORE *et al.*, 2016).

Os fatores de risco para a criptosporidiose estão relacionados a condições precárias de estrutura sanitária e ao hospedeiro. A doença é autolimitada em adultos imunocompetentes, ou até mesmo assintomática, porém, em adultos imunocomprometidos, incluindo aqueles com HIV / AIDS, fazendo uso de drogas imunossupressoras, bebês e crianças, especialmente aquelas com desnutrição, são mais vulneráveis ao parasita, correndo assim, maior risco de apresentar sintomas da infecção (KORPE *et al.*, 2016).

Segundo Newman (1999) os fatores de risco não estão apenas ligados à aquisição da doença, e sim a sua duração, provocando diarreia persistente, debilitando o corpo do indivíduo.

A transmissão da criptosporidiose ocorre de forma direta, de pessoa para pessoa, através de vias aquáticas, alimentos contaminados com oocistos, sendo também uma zoonose, podendo ser transmitidas de animais para humanos. (KORPE *et al.*, 2016; KHALIL *et al.*, 2018). A dose infectante de *C. parvum* varia de 9 a 1.042 oocistos esporulados, já infectantes quando eliminados com as fezes (SMITH *et al.*, 2006)

A Dimensão dos oocistos de *Cryptosporidium* spp. é de 3 a 7 micrometros (FRANCO, 2007), menores que os cistos de *Giardia* spp. e, portanto, mais difícil de remover por processos físicos, também são mais resistentes a desinfetantes oxidantes, e há evidências de que ele sobrevive mais tempo em ambientes aquáticos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

#### 2.4 *Giardia* spp.

*Giardia* spp. é um protozoário flagelado, parasita, que se fixa à mucosa do intestino delgado em hospedeiros infectados levando à giardíase, uma das mais comuns infecções parasitárias em todo o mundo (COELHO *et al.*, 2017; ANKARKLEV *et al.*, 2010).

O parasita entérico *Giardia* spp. é o principal protozoário causador de diarreia, em todo o mundo, cerca de 200 milhões de pessoas na Ásia, África e América latina já apresentaram a infecção sintomática (ANKARKLEV *et al.*, 2010; FENG; XIAO, 2011). Em países desenvolvidos, a prevalência de *Giardia* spp. varia de 1% para 7,6%, enquanto nos países em desenvolvimento pode chegar a 30% (COELHO *et al.*, 2016).

Segundo Hotez e Gurwith (2011) a giardíase é uma doença intimamente relacionada à infraestrutura de baixa renda e falta de saneamento básico.

A maioria dos casos de giardíase notificados ocorrem após a transmissão dos cistos de *G. duodenalis* através da ingestão de água e comida. No entanto, a giardíase também

pode ser transmitida a partir de animais domésticos para o homem, como uma doença zoonótica (FENG; XIAO, 2011).

A giardíase é caracterizada tipicamente por diarreia, cólicas abdominais, inchaço, perda de peso e má absorção, a infecção assintomática também ocorre com frequência. A infecção é transmitida através da via fecal-oral e resulta da ingestão de cistos através do consumo de alimentos ou de água ou contaminada com fezes. Os cistos são infecciosos imediatamente após serem excretados nas fezes (YODER *et al.*, 2012). As infecções por *giardia* spp. são geralmente mais comuns que as infecções por *Cryptosporidium*, e os sintomas podem ser mais duradouros (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

São reconhecidas cinco espécies de *Giardia* encontradas no trato intestinal de virtualmente todas as classes de vertebrados, porém *Giardia duodenalis* (= *Giardia intestinalis* = *Giardia lamblia*) é a única espécie encontrada em seres humanos e na maioria dos mamíferos domésticos e silvestres (THOMPSON *et al.*, 2002).

A dimensão aproximada dos cistos de *Giardia* spp. é de 8 a 15 micrometros, tendo sua dose infectante considerada baixa, cerca de 10 a 25 cistos (FRANCO, 2007). Os cistos deste parasita são capazes de sobreviver no ambiente por períodos prolongados de tempo, resistindo a condições adversas, seus sintomas costumam aparecer 6 a 15 dias após o indivíduo ser infectado, sendo o impacto clínico mais forte em bebês e crianças desnutridas ou indivíduos com imunodeficiências (ANKARKLEV *et al.*, 2010).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 NATUREZA E TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa é caracterizada como exploratória. Em relação à abordagem, caracteriza-se como qualitativa.

#### 3.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA ANÁLISE DAS AMOSTRAS

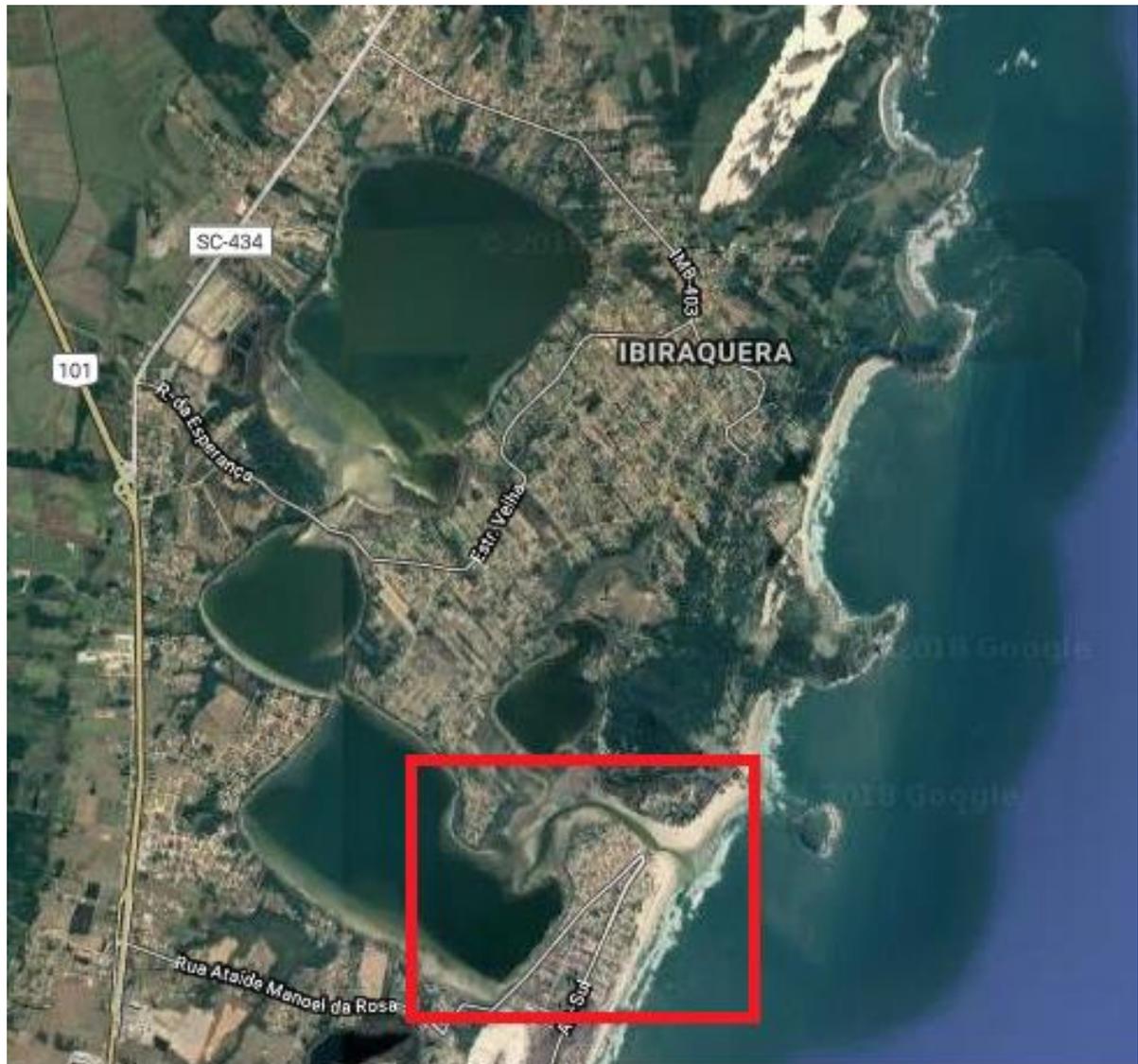
Os experimentos da pesquisa foram desenvolvidos no Laboratório de Análises e Laboratório de Microscopia, ambos situados no bloco da saúde (bloco C) da Universidade do Sul de Santa Catarina, campus de Tubarão - SC.

#### 3.3 LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA

Conforme o objetivo a que se propõe esta pesquisa, a coleta das amostras foi realizada na Lagoa da Ibiraquera. Essa lagoa pertence aos municípios de Imbituba (em sua maior parte) e Garopaba, localizada no litoral centro-sul de Santa Catarina. A micro bacia hidrográfica da Lagoa de Ibiraquera está localizada entre 28° 05'05'' e 28° 11'42''S e 48° 37'24'' e 48° 42'06''W (PIACENTINI; CAMPBELL-THOMPSON, 2006 p. 56). Segundo Bonetti, Bonetti e Beltrame (2005), a lagoa da Ibiraquera possui uma lâmina de água de aproximadamente 869 ha e tem profundidade média inferior a 2m, pode ser segmentada e nomeada em quatro setores denominados localmente como Lagoa de Cima, Lagoa do Meio, Lagoa de Baixo e Lagoa do Saco (figura 1).

Essa lagoa apresenta comunicação intermitente com o mar, essa comunicação acontece de forma natural em períodos do ano ou de forma artificial com auxílio de máquinas que cavam um canal para sua abertura, porém o canal de ligação com o mar mantém-se predominantemente fechado. A abertura artificial é, muitas vezes, feita por iniciativa da própria comunidade e tem como objetivos, permitir o escoamento das águas lagunares nas épocas de cheia e promover a entrada de organismos marinhos de interesse econômico (BONETTI *et al.*, 2005).

Figura 1 – Lagoa de Ibiraquera: local em estudo.



Fonte: Google Maps (2019).

As coletas foram feitas no dia 19 de fevereiro, no período da tarde, em 12 pontos (Figura 2- pontos em vermelho), localizados na Lagoa de Baixo, próximos ao canal de abertura, fazendo o contorno da porção da lagoa. Nessa área, estão concentradas grande número de construções (casas e pousadas) e, também, com a maior movimentação de banhistas. A lagoa encontrava-se fechada durante as coletas. Os pontos ficam em média 300m de distância um do outro, mas os pontos de coleta, localizados no canal da barra, ficam em média 200m de distância um do outro. Em cada ponto foram coletadas amostras contendo 2 litros de água superficial, em frascos plásticos não autoclavados, totalizando 12 amostras. Todas as amostras foram armazenadas em caixa de isopor, e imediatamente transportadas para o laboratório para serem processadas.

Figura 2 – Lagoa de Ibiraquera: pontos amostrais.



Fonte: Google Maps (2019)

As coletas foram feitas em pontos localizados na borda da lagoa e no meio da lagoa (Figuras 3, 4, 5, 6 e 7). Para a coleta no meio da lagoa, a amostragem foi feita com o auxílio de canoa ou *stand up*.

Figura 3 - Lagoa de Ibiraquera: pontos de coleta 1 e 2



Fonte: Arquivo pessoal

Na figura 3, pode-se visualizar os pontos de coleta 1 e 2, localizados na borda da lagoa. Na figura 4, os pontos de coleta 3, localizado na borda da lagoa, e o ponto de coleta 4, no meio da lagoa.

Figura 4 – Lagoa de Ibiraquera: pontos de coleta 3 e 4



Fonte: Arquivo pessoal

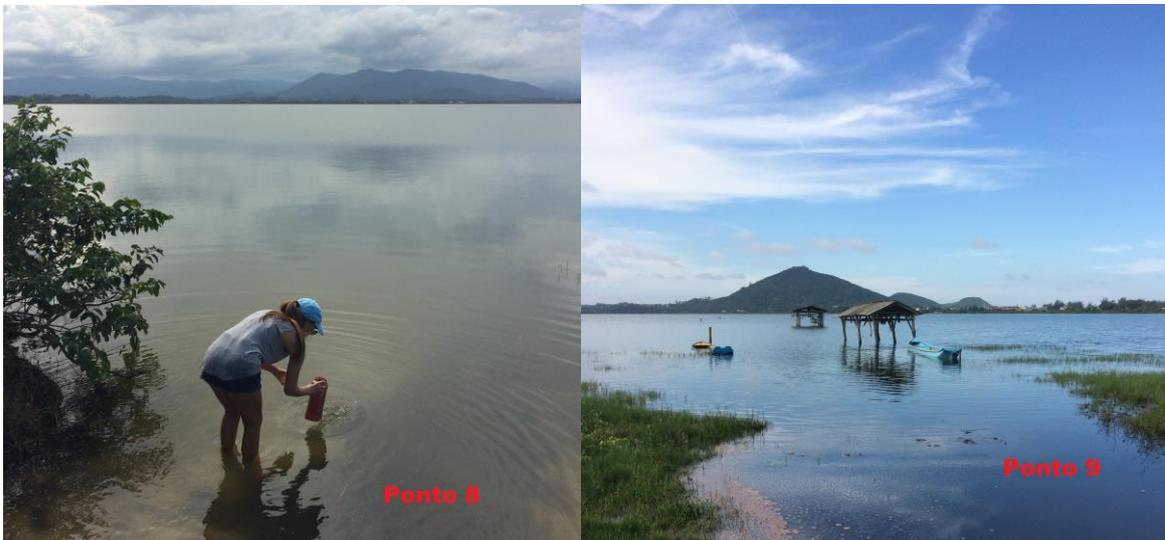
Figura 5 - Lagoa de Ibiraquera: pontos de coleta 5 e 7



Fonte: Arquivo pessoal

Na figura 5, os pontos de coleta 5 e 7, localizados no meio da lagoa. Na figura 6, pode-se observar os pontos de coleta 8 e 9, ambos localizados na borda da lagoa.

Figura 6 - Lagoa de Ibiraquera: pontos de coleta 8 e 9



Fonte: Arquivo pessoal

Na figura 7, pode-se visualizar o ponto de coleta 10, localizado no meio da lagoa, e o ponto de coleta 12, localizado na borda da lagoa.

Figura 7 – Lagoa de Ibiraquera: pontos de coleta 10 e 12



Fonte: Arquivo pessoal

### 3.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DAS AMOSTRAS

O processamento das amostras e a análise foram feitas nos dias 20, 21 e 22 de fevereiro. As amostras foram processadas no laboratório de análises e observadas no laboratório de microscopia, ambos localizados no bloco C da Universidade do Sul de Santa Catarina.

#### 3.4.1 A identificação de protozoários do gênero *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp.

As amostras coletadas foram submetidas à filtração com bomba de vácuo (Figura 8). Foi utilizada membrana filtrante de acetato de celulose de 47mm e poros de 3  $\mu$ m de diâmetro para filtrar a água coletada. Foram utilizados 2L de água por amostra. Após a filtração, os cistos e oocistos foram eluídos e separados das membranas por meio da lavagem, com 1 ml de solução de *Tween* 80 a 0,2%. A membrana foi raspada em uma placa de petri e o material presente removido com o auxílio de um raspador “*cell scraper*” (Figura 9).

Figura 8 - Laboratório de análises Unisul. Bomba de vácuo e filtração das amostras.



Fonte: Arquivo pessoal.

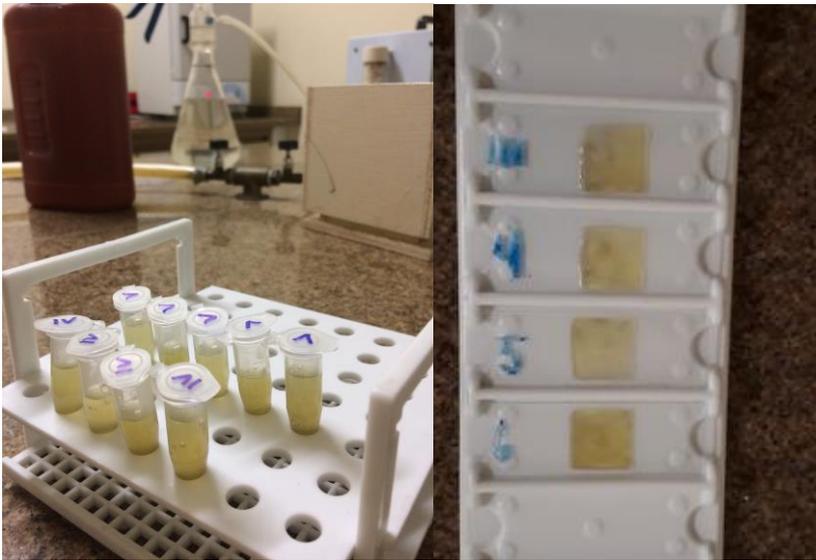
Figura 9- Laboratório de análises Unisul. Remoção do material presente nas membranas de filtração.



Fonte: Arquivo pessoal.

O material obtido foi recolhido com pipeta plástica de *Pasteur* e redistribuído para dois micro tubos (1,5ml em cada tubo). O material foi centrifugado a 2500 rpm por 15 minutos, após ser centrifugado, foi retirado delicadamente o sobrenadante, usando uma pipeta *Pasteur*, sendo que foi deixado em torno de 0,1  $\mu$ l do sedimento e homogeneizado (Figura 10).

Figura 10– Laboratório de análises Unisul: Micro tubos contendo material para análise e lâminas preparadas para observação de cistos de *Giardia* spp.



Fonte: Arquivo pessoal.

Para os esfregaços de *Cryptosporidium* spp. foram retirados 25  $\mu$ l do sedimento para cada lâmina, fixado, e em seguida as lâminas foram coradas pelo método de Ziehl Neelsen modificado a quente.

Para pesquisa de *Giardia* spp. foi retirado 30  $\mu$ l do sedimento para cada lamina, fazendo lamina em duplicata, a lâmina foi coberta com lamínula de 24x 24cm para observação de cistos de *Giardia* spp. em microscópio óptico (Figura 10). Durante a análise outros microrganismos também puderam ser observadas (CARLI, 2007).

### 3.4.2 Coloração de Ziehl Neelsen modificado

Os esfregaços foram preparados e todas as lamina identificadas para fazer a coloração e observação. Após os sedimentos serem colocados nas lâminas, procedeu-se a secagem pelo aquecimento (Figura 11).

Figura 11 – Laboratório de análises Unisul: Lâminas sendo preparadas para observação de oocistos de *Cryptosporidium* spp.



Fonte: Arquivo pessoal

As lâminas foram coradas com fucsina-fenicada e aquecidas até a emissão de vapores, durante 3 minutos. Após aquecidas, foi utilizado uma bucha embebida em água (passada rapidamente) e álcool. O corante foi escorrido na lavagem 1, em seguida lavado com água corrente na pia. As soluções foram diferenciadas com solução aquosa de ácido sulfúrico a 5% por 30 segundos. Em seguida, escorrida na lavagem 2 e em água corrente. A amostra foi drenada. As lâminas foram coradas com solução de azul-de-metileno a 0,3% por um minuto. Após esse procedimento, as amostras foram lavadas com água corrente (jato fino) e, por último, deixadas para secar em estufa (CARLI, 2007).

Figura 12 – Laboratório de análises Unisul: Corantes e lâminas para coloração Ziehl Neelsen



Fonte: Arquivo pessoal

## 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA:

Para análise dos dados, os 12 pontos de coleta foram divididos em 4 grupos. O principal critério adotado para essa divisão foi a proximidades com a estrutura urbana da área.

#### 4.1.1 Grupo 1

O ponto 1 de coleta é o mais próximo do mar, localizado na borda da lagoa, tendo em seu contorno a faixa de areia da praia, uma vez que ela encontra-se fechada (Figura 13). Esse ponto de coleta era raso, com profundidade em torno de 50 cm. Os pontos 2 e 3 caracterizam-se por estarem na borda da lagoa, tendo em seu contorno a estrada, casas, restaurantes e pousadas, pontos os quais possuem uma contenção de madeira (Figura 13), para proteção da estrada e estrutura urbana durante períodos de cheia.

Figura 13 – Pontos de coleta 1, 2 e 3/ Contenção de madeira – Barra de Ibiraquera



Fonte: Barra de Ibiraquera (2019).

Fonte: arquivo pessoal

#### 4.1.2 Grupo 2

Os pontos 4, 5 e 6 estão localizados no meio da lagoa, fazendo o contorno da área com a presença de casas e pousadas nas bordas. Pontos com profundidade que variam de 1 metro a 1,5 metros, além das casas e pousadas presentes ao redor, podemos encontrar vegetação (Figura 14).

Figura 14 – Pontos de coleta 4, 5 e 6 – Barra de Ibiraquera



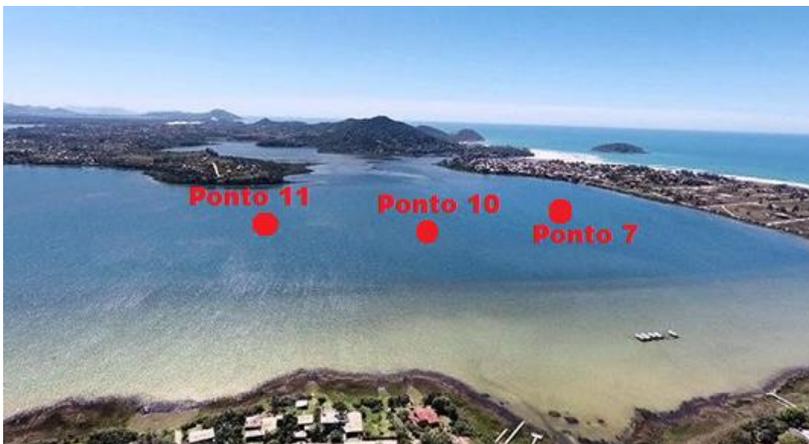
Fonte: Barra de Ibiraquera (2019).

Fonte: arquivo pessoal

### 4.1.3 Grupo 3

Os pontos de coleta 7, 10 e 11 estão localizados no meio da lagoa, distantes das construções presentes. Os pontos 7 e 11 com profundidade média de 1,5 metros, e o ponto de coleta 10 com profundidade acima de 2 metros (Figura 15).

Figura 15 – Pontos de coleta 7, 10 e 11 – Barra da Ibiraquera



Fonte: Barra de Ibiraquera (2019).

### 4.1.4 Grupo 4

Os pontos de coleta 8, 9 e 12 estão localizados na borda da lagoa, com profundidade que varia de 0,4 a 1 metro de profundidade. O ponto de coleta 8, localiza-se próximo a uma estrada de chão (Avenida Jovino Tomé Marques), que faz o contorno da lagoa, ligando o bairro Barra da Ibiraquera com o bairro Arroio, não estão presentes casas e

construções. Os pontos 9 e 12, encontram-se em frente a uma estrada de chão (Rua Frontino Joaquim Machado), com a presença de várias casas ao longo da rua (Figura 16).

Figura 16 – Pontos de coleta 8 e 12 / Rua Frontino Joaquim Machado



Fonte: Barra de Ibiraquera (2019).

Fonte: arquivo pessoal

#### 4.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A lagoa da Barra de Ibiraquera é um forte ponto turístico da cidade de Imbituba, com frequente movimentação de turistas durante o ano, e principalmente no verão. Assim, como qualquer ambiente que sofre mudanças pelas ações antrópicas, pode apresentar riscos à saúde humana. De acordo com Ehsan (2015) entre protozoários parasitas, *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp. estão associados com surtos em todo o mundo a partir de água de recreação, incluindo piscinas e lagos recreativos.

Segundo Chalmers (2012) surtos de criptosporidiose são identificados através de vários sistemas de vigilância, como a análise da água, sendo ela de recreação ou consumo, relatos de morbidez, compra ou prescrição de medicação e verificação laboratorial das fezes do indivíduo infectado. Esses sistemas de vigilância, utilizados para identificação de contaminação e surtos pelo protozoário *Cryptosporidium* spp. assim como *Giardia* spp. são inexistentes em nossa região, não havendo também registros de estudos anteriores.

Após as análises das amostras coletadas nos 12 pontos selecionados da lagoa da Barra de Ibiraquera, os resultados para a presença de *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp. foram positivos em 7 pontos, para um ou ambos os parasitas (Quadro 1), estando presentes em 59% dos pontos de amostragem.

Quadro 1 – Resultados da presença de *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp. nos locais onde as amostras foram coletadas.

Pontos de coleta	<i>Giardia</i> spp	<i>Cryptosporidium</i> spp.
Ponto 1	+	+
Ponto 2	-	-
Ponto 3	+	+
Ponto 4	-	+
Ponto 5	+	+
Ponto 6	-	-
Ponto 7	+	-
Ponto 8	-	-
Ponto 9	+	-
Ponto 10	-	-
Ponto 11	-	+
Ponto 12	-	-

Fonte: Elaboração da Autora, 2019.

Os resultados foram negativos em 5 pontos analisados, totalizando 41% dos pontos. Ambos os protozoários parasitas foram encontrados em 25% dos pontos (Gráfico 1).

Gráfico 2 – Distribuição de *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp. nos pontos coletados.



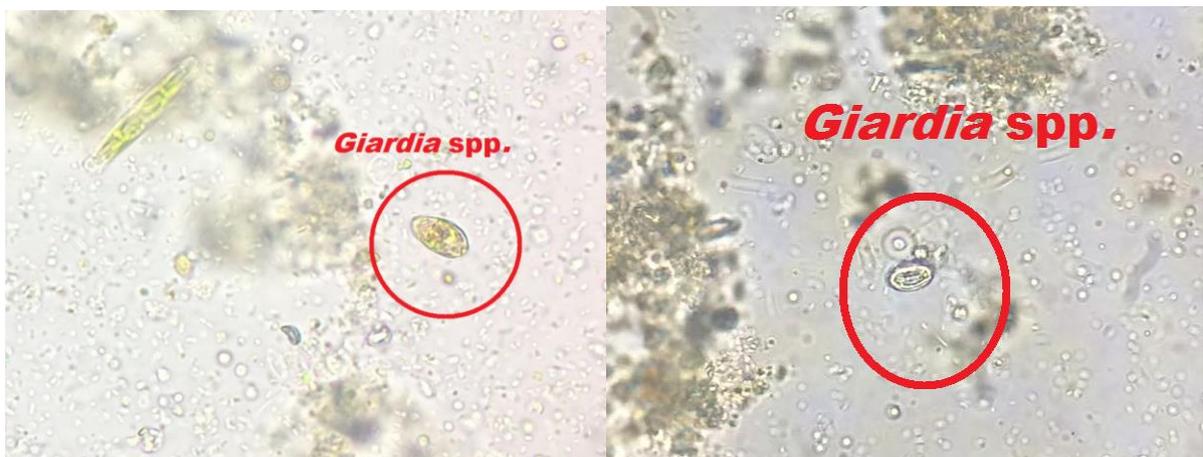
Fonte: Elaboração da Autora, 2019.

Em estudo desenvolvido por Ehsan (2015), na Bélgica, 7/10 lagos recreativos analisados apresentaram a presença dos protozoários. De acordo com Hall (2017), a ocorrência de *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp. também foi identificada no rio Tamisa, em Londres, provocando giardíase e criptosporidíase em nadadores de um evento em águas abertas. Os protozoários, objetos deste estudo, podem ser comumente encontrados em diversos ambiente, distribuídos pelo mundo inteiro.

Os pontos de coleta 1, 3 e 5, apresentaram resultados positivos para ambos os protozoários. Ao analisarmos a localização desses pontos podemos observar que sofrem grande influência de ações antrópicas. O ponto 1, sendo o mais próximo da faixa de areia da praia, área de recreação e presença de animais domésticos. Além de área de recreação, os pontos 3 e 5, são caracterizados pela proximidade com a estrada e construções urbanas. Os oocistos e cistos de *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp. são frequentemente excretados em grandes quantidades com o fezes de seres humanos e animais infectados podendo entrar diretamente, ou através de efluentes, e escoamento de águas superficiais contaminadas por esgoto ou esterco, resultando na poluição das águas receptoras (EHSAN *et al.*, 2015). A ocorrência de *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp. aumenta durante períodos com maior movimentação de pessoas, como feriados, devido aos oocistos e cistos sedimentados (AZMAN *et al.*, 2009).

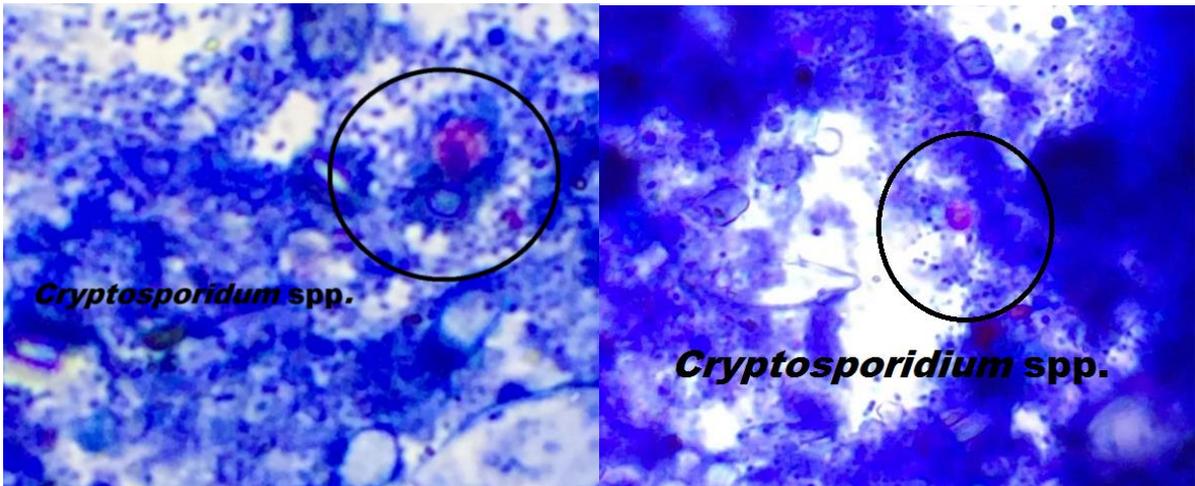
Na figura 17 e 18 pode-se visualizar cistos de *Giardia* spp. e oocistos de *Cryptosporidium* spp. encontrados nas amostras.

Figura 17 - Amostras ponto 1 e 5 – *Giardia* spp.



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 18 – Amostras ponto 1 e 3 – *Cryptosporidium* spp.

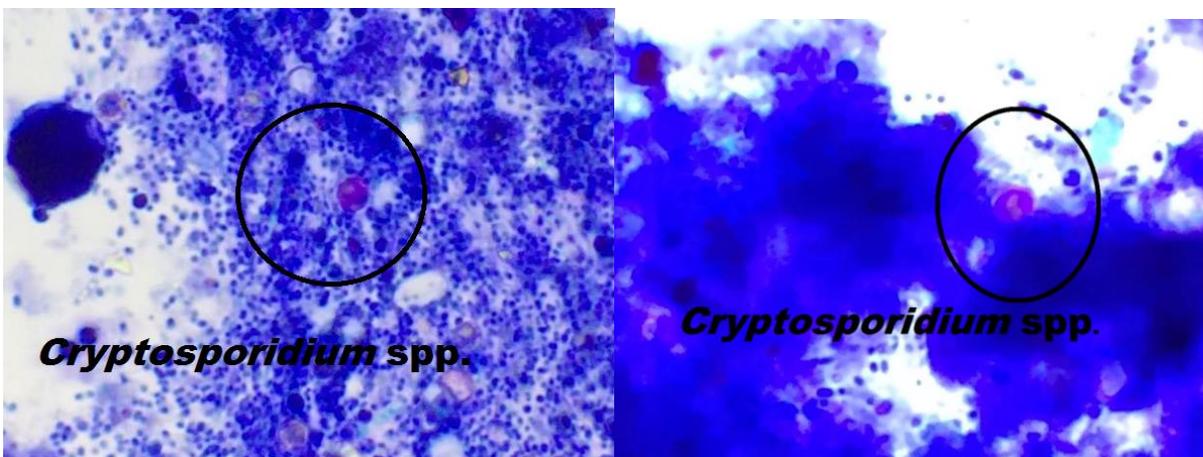


Fonte: Arquivo pessoal

A precipitação e turbidez são fatores que contribuem para a presença e alta concentração de agentes microbianos como *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp. nas águas (BERTONE *et al.*, 2016). No atual estudo, a precipitação que ocorreu nos dias 17 e 18 de fevereiro, pode ter favorecido a presença dos protozoários parasitas, devido ao escoamento das águas superficiais.

Acreditava-se que ambos parasitas fossem encontrados nos pontos de coleta 8, 9 e 12, visto sua proximidade com a Rua Frontino Joaquim Machado, que no dia da coleta, apresentava água de aparência suja e mal cheirosa. Os resultados mostraram apenas a presença de oocistos de *Cryptosporidium* spp. no ponto 9. Fatores como o vento podem ter contribuído para a dispersão dos cistos tornando-os ausentes nas análises.

Figura 19–Amostras ponto 5 e 11 – *Cryptosporidium* spp.



Fonte: Arquivo pessoal

Fatores de perturbação, como o vento, que provoca a mistura da água, influencia na dispersão dos cistos e oocistos (XIAO *et al.*, 2018). Observou-se a presença de cistos e oocistos em pontos distantes das áreas onde estão estabelecidas as construções urbanas, pode-se atribuir este resultado ao fato dos fortes e frequentes ventos na região.

Figura 20 – Amostra ponto 9 – *Giardia* spp.



Fonte: Arquivo pessoal

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve por objetivo principal identificar a presença dos patógenos *Cryptosporidium* spp. e *Giardia* spp. na Lagoa de Ibiraquera, Imbituba/SC. As coletas para a análise da ocorrência dos protozoários foram feitas durante o verão, período de grande movimentação de turistas e com a lagoa fechada, ou seja, sem conexão com a água do mar, sem escoamento ou renovação da água da lagoa.

As amostras de água da lagoa foram processadas, através da utilização da técnica de concentração via membrana de filtração, coloração de Ziel Neelsen, para a identificação de *Cryptosporidium* spp., e microscopia. Após o processamento e análises das amostras coletadas, a presença de ambos os patógenos foi confirmada.

Em 7, dos 12 pontos analisados, foram encontrados cistos e oocistos, de um ou ambos os parasitas. A dispersão dos cistos e oocistos está concentrada em áreas que sofrem maior influência antrópica e proximidade com a área urbana, construções, ruas, presença de banhistas e animais domésticos. Tanto o grupo 1 quanto o grupo 2, de pontos de coleta, apresentaram maior quantidade de resultados positivos das amostras.

Em relação à caracterização do ambiente de amostragem, a possível presença ou ausência dos agentes biológicos em estudo, com fatores antrópicos da área, destacam-se fatores de perturbação como o vento, atividades de recreação e escoamento da água da chuva que contribuem para a distribuição e presença de cistos e oocistos já sedimentados. A presença desses protozoários pode estar relacionada com a poluição por efluentes, causada pela possível falta de estrutura sanitária adequada, ou fezes de animais domésticos, principalmente próximo à praia, na faixa de área, ambiente de lazer movimentado.

As informações são relevantes para o âmbito acadêmico, tendo em vista que os resultados apresentados atendem interesses da comunidade local, sendo que novos estudos podem ser realizados, abrangendo a análise de maior número de pontos, amostragens temporais, períodos em que a Lagoa da Ibiraquera encontra-se aberta, conectada com a água do mar, ou utilizando técnicas com maior sensibilidade, como a biologia molecular.

O presente estudo, buscou contribuir para uma melhoria do ambiente local, mostrando as características que podem causar danos ao ambiente estudado, sensibilizando frente aos fatores contaminantes, buscando tornar um ambiente seguro para comunidade e visitantes da área.

## REFERÊNCIAS

ANKARKLEV, Johan; JERLSTROM-HULTQVIST, Jon; RINGGVIST, Emma; TROELL, Karin; SVARD, Staffan. Behind the smile: cell biology and disease mechanisms of Giardia species. **Nature Reviews Microbiology**, v. 8, n. 6, p. 413- 422, 2010.

AZEVEDO, Maria Vieira. **Estudo da relação entre hepatite a e condições de balneabilidade em cenários de saneamento precário na região de Mangaratiba, baía de Sepetiba-RJ**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz; 2002.

AZMAN, J. INIT, I. Occurrence of giardia and cryptosporidium (oo) cysts in the river water of two recreational areas in Selangor, Malaysia. **Tropical Biomedicine**, v. 26, n. 3, p. 289-302, 2009.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial**. São Paulo: Saraiva, 2017.

BARRA DE IBIRAQUERA (Imbituba). **Perfil oficial da Barra de Ibiraquera**. Imbituba, SC, 2019. Instagram: @barradeibiraquera\_oficial. Disponível em: [https://instagram.com/barradeibiraquera\\_oficial?igshid=mdfkp99xoxv5](https://instagram.com/barradeibiraquera_oficial?igshid=mdfkp99xoxv5). Acesso em: 28 abr. 2019.

BERTONE, E. SAHIN, O. RICHARDS, R. ROIKO, A. Extreme events, water quality and health: A participatory Bayesian risk assessment tool for managers of reservoirs. **Journal of Cleaner Production**, v. 135, p. 657-667, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.158>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652616308459>. Acesso em: 28 abr. 2019.

BONETTI, C. BONETTI, J. BELTRAME, E. Mudanças nas características composicionais das águas da lagoa de Ibiraquera (SC) em resposta a dinâmica de abertura e fechamento de sua desembocadura. **Revista Braz. J. Aquat. Sci. Technol.**, v. 9, n. 2, p. 39-47, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.14210/bjast.v9n2.p39-47>. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/bjast/article/view/588>. Acesso em: 20 abr. 2019.

BORSOI, Z. M. F; TORRES, S. D. A. **A política de recursos hídricos no Brasil**. 2012. Disponível em: [http://www.bndespar.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Gale](http://www.bndespar.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Gale). Acesso em: 5 maio 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. Ministério do Meio Ambiente. **Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil 2012**. Brasília, DF: ANA, 2012. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/PanoramaAguasSuperficiaisPortugues.pdf>. Acesso em: 20 maio 2019.

CARDOSO, Luciana Sousa; CARLI, Geraldo; LUCA, Sérgio João. Cryptosporidium e giardia em efluentes biologicamente tratados e desinfetados. **Rev. Engenharia sanitária e ambiental**, v. 8, n. 4, p. 285-290, Rio Grande do Sul, 2003.

CARLI, Geraldo Attílio de. **Parasitologia clínica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

CARREIRA, R.; WAGENER, A. L. R.; FILEMAN, T.; READMAN J. W. Distribuição de coprostanol (5 $\beta$ (h)-coleston-3 $\beta$ -ol) em sedimentos superficiais da baía de guanabara: indicador da poluição recente por esgotos domésticos. **Quim. Nova**, v. 24, n. 1, p. 37-42, 2001.

CESA, Márcia de Vicente; DUARTE, Gerusa Maria. A qualidade do ambiente e as doenças de veiculação hídrica. **Geosul**, v. 25, n. 49, p. 63-78, 2010.

CHALMERS, Rachel M. Waterborne outbreaks of cryptosporidiosis. **Annali dell'Istituto superiore di sanita**, v. 48, p. 429-446, 2012.

CHAPPELL, Chyntia. L.; OKHUYSEN, Pablo C.; LANGER-CURRY, Rebecca.; C. LUPO, Philip J.; WIDMER, Giovanni; TZIPORI, Saul. *Cryptosporidium muris*: Infectivity and Illness in Healthy Adult Volunteers. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 92, n. 1, p. 50-55, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.4269/ajtmh.14-0525>. Disponível em: <http://www.ajtmh.org/content/journals/10.4269/ajtmh.14-0525>. Acesso em: 20 nov. 2018.

COELHO, C. H.; COSTA, A. O.; SILVA, A. C. C.; PUCCI, M. M.; SERUFO, A. V.; BUSATTI, H. G. N. O. *et al.* Genotyping and descriptive proteomics of a potential zoonotic canine strain of *Giardia duodenalis*, infective to mice. **PLoS one**, v. 11, n. 10, p. 1- 15, 2016. DOI: 10.1371/journal.pone.0164946. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27760188>. Acesso em: 23 abr. 2019.

COELHO, C. H.; DURIGAN, M.; AVERALDO, D.; LEAL, G.; SCHNEIDER, A. B.; FRANCO, R. M. B.; SINGER, S. M. Giardiasis as a neglected disease in Brazil: Systematic review of 20 years of publications. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 11, n. 10, 2017. DOI: 10.1371/journal.pntd.0006005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29065126>. Acesso em: 15 abr. 2019.

DOWBOR L, TAGNIN A. **Administrando a água como se fosse importante: gestão ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: Senac; 2005.

EHSAN, A.; CASAERT, S.; LEVECKE, B.; VAN ROOY, J.; SMIS, A.; BACKER, J. *et al.* *Cryptosporidium* and *Giardia* in recreational water in Belgium. **Journal of water and health**, v. 13, n. 3, p. 870-878, 2015.

FENG, Y.; XIAO, L. Zoonotic potential and molecular epidemiology of *Giardia* species and giardiasis. **Clinical microbiology reviews**, v. 24, n. 1, p. 110-140, 2011.

FONTOURA, V. M.; FONTOURA, I. G.; SANTOS, F. S.; SANTOS NETO, M.; TAVARES, H. S. A.; MORAIS, J. *et al.* Socio-environmental factors and diarrheal diseases in under five-year old children in the state of Tocantins, Brazil. **PLoS one**, v. 13, n. 5, 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0196702. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29768428>. Acesso em: 22 abr. 2019.

FRANCO, R. M. B. Protozoários de veiculação hídrica: relevância em saúde. **Panam infectol**. São Paulo, v. 9, p. 36-43, 2007.

FREGONESI, B. M.; SAMPAIO, C. F.; RAGAZZI, M. F.; TONANI, K. A. A.; SEGURA-MUÑOZ, S. I. *Cryptosporidium* e *Giardia*: desafios em águas de abastecimento público. **O Mundo da Saúde**, v. 36, n. 4, p. 602-609, 2012. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/artigos/mundo\\_saude/cryptosporidium\\_giardia\\_desafios\\_aguas\\_abastecimento.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/artigos/mundo_saude/cryptosporidium_giardia_desafios_aguas_abastecimento.pdf). Acesso em: 17 abr. 2019.

GONÇALVES, E. M. N.; SILVA, A. J.; EDUARDO, M. B. P.; UEMURA, I. H.; MOURA, I. N. S.; CASTILHO, V. L. P.; Multilocus genotyping of *Cryptosporidium hominis* associated with diarrhea outbreak in a daycare unit in São Paulo. **Clinics**, São Paulo, v. 61, n. 2, p. 119-126, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1807-59322006000200006>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1807-59322006000200006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322006000200006). Acesso em: 26 maio 2019.

HALL, V. TAYE, A. WALSH, B. MAGUIRE, H. DAVE, J. WRIGHT, A. ANDERSON, C. CROOK, P. A large outbreak of gastrointestinal illness at an open-water swimming event in the River Thames, London. **Epidemiology & Infection**, v. 145, n. 6, p. 1246-1255, 2017. DOI: [10.1017/S0950268816003393](https://doi.org/10.1017/S0950268816003393). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28162113>. Acesso em: 23 abr. 2019.

HOTEZ, P. J.; GURWITH, M. Europe's neglected infections of poverty. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 15, n. 9, p. 611-619, 2011.

KARANIS, P.; KOURENT, C.; SMITH, H. Waterborne transmission of protozoan parasites: a worldwide review of outbreaks and lessons learnt. **J Water Health**. v. 5, p. 1-38, 2007.

KHALIL, I. A.; TROEGER, C.; RAO, P. C.; BLACKER, B. F.; BROWN, A.; BREWER, T. G. *et al.* Morbidity, mortality, and long-term consequences associated with diarrhoea from *Cryptosporidium* infection in children younger than 5 years: a meta-analysis study. **The Lancet Global Health**, v. 6, n. 7, p. 758-768, 2018. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30283-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30283-3). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(18\)30283-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(18)30283-3/fulltext). Acesso em: 23 maio 2019.

KORPE, P. S.; HAQUE, R.; GILCHRIST, C.; VALENCIA, C.; NYU, F.; LU, M. *et al.* Natural history of cryptosporidiosis in a longitudinal study of slum-dwelling Bangladeshi children: association with severe malnutrition. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 10, n. 5, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004564>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0004564>. Acesso em: 27 maio 2019.

LEÃO, M. F. Análise da água realizada pelos alunos do centro de educação de jovens e adultos de Barra do Bugres. *In: FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA*, 7., 2011. São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: ANAP, 2011. p. 1539-1548.

LEONEL, L. P. **Eficiência de um sistema simplificado de tratamento de efluentes na remoção de cistos de *Giardia* spp. e ovos de helmintos**. 2014. 98f. (Dissertação em Engenharia civil/Arquitetura e Urbanismo)-Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2014.

MARTINS, A. S. S. Controle da qualidade microbiológica e parasitária em áreas de recreação. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**. v. 5, n. 03, p. 2059-2078, 2014.

MENDES, A. C. G.; MEDEIRO, K. R.; FARIAS, S. F.; LESSA, F. D.; CARVALHO, C. N.; DUARTE, P. O. Sistema de informações hospitalares fonte complementar na vigilância e monitoramento das doenças de veiculação hídrica. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 9, n. 2, p. 111-124, 2000.

MENDONÇA, F. A.; LEITÃO, S. A. M. Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a partir dos recursos hídricos. **GeoTextos**, Curitiba, PR, v. 4, n. 1 - 2, p. 145-163, 2008.

MENEZES, J. P. C. de **Influência do uso e ocupação da terra na qualidade da água subterrânea e sua adequação para consumo humano e uso na agricultura**. 2012. 83 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre-ES, 2012.

MOORE, C. E.; ELWIN, K.; PHOT, N.; SENG, C.; MAO, S.; SUY, K. *et al.* Molecular characterization of cryptosporidium species and giardia duodenalis from symptomatic Cambodian children. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 10, n. 7, 2016.

MORAES, D. S. L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista Saúde Pública**, Londrina, PR, v. 36, p. 370-374, 2002.

NASCIMENTO, V. S. F.; ARAUJO, M. F. F.; NASCIMENTO, E. D.; SODRÉ NETO, L. Epidemiologia de doenças diarreicas de veiculação hídrica em uma região semiárida brasileira. **ConScientiae Saúde**, v. 12, n. 3, p. 353-361, 2013.

NEWMAN, R. D.; SEARS, C. L.; MOORE, S. R.; NATARO, J. P.; WUHIB, T.; AGNEW, D. *et al.* Longitudinal study of Cryptosporidium infection in children in northeastern Brazil. **The Journal of infectious diseases**, v. 180, n. 1, p. 167-175, 1999.

PIACENTINI, V. Q.; CAMPBELL-THOMPSON, E. R. Lista comentada da avifauna da microbacia hidrográfica da Lagoa de Ibiraquera, Imbituba, SC. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Biotemas**, v. 19, p.55-65, 2006.

QUEIROZ, J. T. M.; HELLER, L.; SILVA, S. R. Análise da correlação de ocorrência da doença diarreica aguda com a qualidade da água para consumo humano no município de Vitória-ES. **Saúde e Sociedade**, v. 18, p. 479-489, 2009.

REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3. ed. São Paulo: Escritura Editora, 2006.

SAMPAIO, C. A. C.; MANTOVANELI JUNIOR, O.; PELLIN, V. Arranjo produtivo local como estratégia que promove o ecodesenvolvimento: análises das experiências de Bonito (MS), Lagoa de Ibiraquera (Garopaba e Imbituba) (SC), e Santa Rosa de Lima (SC). **Revista Turismo - Visão e Ação**, v. 7, n. 1, p. 69 – 91, 2005.

SANTA CATARINA. INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE. **Balneabilidade do litoral Catarinense**. 2019. Disponível em: <https://balneabilidade.ima.sc.gov.br/relatorio/historico>. Acesso em: 28 abr. 2019.

SANTOS, Eraldo Kobayashi. **Remoção de cistos de *Giardia spp.* e de *Cryptosporidium spp.* em sistema de tratamento de esgoto sanitário: quantificação em fases líquida e sólida**. 103 f. 2015. (Dissertação em Engenharia)-Curso de engenharia hidráulica e saneamento. São Carlos- SP, 2015.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M.; PEREIRA I. C. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. 2.ed. Brasília: Multimídia, 2001.

SMITH, H. V.; CACCIÒ, S. M.; TAIT, A.; MCLAUCHLIN, J.; THOMPSON, A. Tools for investigating the environmental transmission of *Cryptosporidium* and *Giardia* infections in humans. **Trends in parasitology**, v. 22, n. 4, p. 160-167, 2006.

SOUZA, J. R.; MORAES; M. E. B.; SONODA, S. L.; SANTOS, H. C. R. G. Importância da qualidade da água e os seus múltiplos usos: caso Rio Almada, sul da Bahia, Brasil. **REDE - Revista Eletrônica do Prodepa**, Fortaleza, v. 8, n. 1, p. 26-45, abr. 2014.

THOMPSON, R. C. A.; LYMBERY, A. J.; HOBBS, R.;P. Teaching of parasitology to students of veterinary medicine and biomedical sciences. **Veterinary Parasitology**, v. 108, n. 4, p. 283-290, 2002.

TORRES, D. A. G. V.; CHIEFFI, P. P.; COSTA, W. A.; KUDZIELICS, E. Giardiase em creches mantidas pela prefeitura do município de São Paulo, 1982/1983. **Rev. Inst. Med. Trop.** São Paulo, v. 33, p. 137- 141, 2000.

VALDEZ, F. Q. **Ocorrência e remoção de cistos de *Giardia spp* e oocistos de *Cryptosporidium spp* em reatores anaeróbios de fluxo ascendente e manta de lodo (UASB) operando com esgoto sanitário e águas negras simuladas**. 157 f. Dissertação (Mestrado em Ciências: Engenharia hidráulica e Saneamento)-Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-27112017-103740/pt-br.php>. Acesso em: 23 abr. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality**. 4th ed. 2011.

XIAO, L.; FENG, Y. Zoonotic cryptosporidiosis. Division of Parasitic Diseases, National Center for Zoonotic, Vector-borne, and Enteric Disease, Center for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, USA. **Rev. FEMS Immunol Med Microbiol**. v. 52, p. 309-323, Atlanta, 2008.

XIAO, L.; RYAN, U.M. **Cryptosporidiosis: an update in molecular epidemiology**. *Current Opinion in Infectious Diseases*, v. 17, n. 5, p. 483-490, 2004.

XIAO, S.; YIN, P.; YAN, Z. Occurrence, genotyping, and health risk of cryptosporidium and giardia in recreational lakes in Tianjin, China. **Water research**, v. 141, p. 46-56, 2018. DOI:

10.1016/j.watres.2018.05.016. Disponível em:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29775772>. Acesso em: 5 maio 2019.

YODER, J. S. GARGANO, J. W. WALLACE, R. M. BEACH, M.J. Divisão de doenças transmitidas por alimentos, aquáticas e ambientais, centro nacional de doenças infecciosas emergentes e zoonóticas, CDC. Estados Unidos, 2009 -2010. **Surveillance Summaries**, v. 61, set. 2012. Disponível em: <https://www.cdc.gov/MMWR/preview/mmwrhtml/ss6105a2.htm>. Acesso em: 29 out. 2018.

**ANEXOS**

**ANEXO A – Histórico do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina –  
Balneabilidade do Litoral Catarinense**

	<p><b>GOVERNO DO ESTADO DE SANTA</b> <b>INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA</b></p> <hr/> <p><b>BALNEABILIDADE DO LITORAL CATARINENSE</b></p>
---	--

<b>CLASSIFICAÇÃO DO PONTO CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA nº 274/2000:</b>	
<b>Próprio:</b>	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras coletadas nas últimas 5 semanas anteriores, no mesmo local houver no máximo 800 Escherichia coli por 100 mililitros.
<b>Impróprio:</b>	Quando em mais de 20% de um conjunto de amostras coletadas nas últimas 5 semanas anteriores, no mesmo local, for superior a 800 Escherichia coli por 100 mililitros ou quando, na última coleta, o resultado for superior a 2000 Escherichia coli por 100 mililitros.

**Município:** IMBITUBA

**Balneário:** LAGOA DE IBIRAQUERA

**Ponto de Coleta:** Ponto 02

**Localização:** Próximo à boca da barra

Data	Hora	Vento	Maré	Chuva	Água (C°)	Ar (C°)	E.Coli NMP*/100ml	Condição
23/04/2019	09:40:00	Ausente	Baixamar	Intensa	19.5 C°	21 C°	865	PRÓPRIA
26/03/2019	09:33:00	Ausente		Ausente	22 C°	23 C°	230	PRÓPRIA
19/03/2019	09:40:00	Sudoeste		Fraca	24 C°	27 C°	52	PRÓPRIA
12/03/2019	09:48:00	Norte	Baixamar	Moderada	22 C°	22.5 C°	74	PRÓPRIA
07/03/2019	09:32:00	Norte	Enchente	Fraca	27 C°	25 C°	146	PRÓPRIA
26/02/2019	09:34:00	Sul	Enchente	Moderada	24 C°	22 C°	153	PRÓPRIA
19/02/2019	09:30:00	Ausente		Ausente	23 C°	25 C°	563	PRÓPRIA
12/02/2019	09:40:00	Ausente	Baixamar	Ausente	24 C°	28 C°	256	PRÓPRIA
05/02/2019	09:43:00	Sul	Vazante	Moderada	24 C°	22 C°	408	PRÓPRIA
29/01/2019	09:30:00	Ausente	Vazante	Ausente	28 C°	28 C°	183	PRÓPRIA
22/01/2019	09:00:00	Ausente	Vazante	Ausente	26 C°	25 C°	3448	IMPRÓPRIA
15/01/2019	08:50:00	Nordeste	Enchente	Ausente	26 C°	27 C°	201	PRÓPRIA
08/01/2019	09:34:00	Sudeste	Vazante	Fraca	25 C°	23 C°	96	PRÓPRIA
03/01/2019	09:05:00	Ausente	Vazante	Ausente	26 C°	28 C°	230	PRÓPRIA

Observação:

Quadro gerado a partir do filtro: Município, Balneário, ano.