

## ENSAIO PRELIMINAR DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DE IBIRAQUERA, SC

**Arthur Daniel Repolho Valente Sobral (1); Eduardo Cargnin Ferreira (2) Renata Elhage Meyer de Barros Osório (3)**

(1) Estudante: Instituto Federal de Santa Catarina; Florianópolis, SC; arthurdvrs@hotmail.com

(2) Professor: Instituto Federal de Santa Catarina; Garopaba, SC; eduardo.cargnin.ferreira@gmail.com

(3) Professora: Instituto Federal de Santa Catarina; Florianópolis, SC; renata.osorio@ifsc.edu.br

**Resumo:** A Lagoa de Ibiraquera situada se constitui de um importante sistema lagunar no litoral de Santa Catarina, entre as cidades de Imbituba e Garopaba e é utilizada para vários fins por moradores e turistas. Devido ao processo de ocupação inadequado em suas bordas, a laguna vem sofrendo uma série de impactos ambientais. Assim, estudo visou realizar uma amostragem preliminar da qualidade de água de Ibiraquera no mês de julho de 2019, considerando parâmetros físico-químicos e bacteriológicos, suas correlações e se estão de acordo com a legislação. Realizaram-se coletas em 14 pontos no perímetro lagunar onde analisaram-se os parâmetros pH, Temperatura, Turbidez, Condutividade Elétrica, Salinidade, Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio Amoniacal, Nitrito, Nitrato, Fósforo Total, Fosfato, Sulfeto, Sílica, Detergentes, Coliformes Totais e *E. coli* em laboratório. Constataram-se valores acima do máximo permitido pelas Resoluções CONAMA 357/2005 e CONAMA 274/2000 para pH, Coliformes Fecais, *E. coli*, Nitrato, Sulfeto, Detergente, Fosfato. Encontraram-se correlações significativas entre Temperatura e pH, salinidade e condutividade, O. D. e Sílica, Nitrito e Detergente, Nitrito e Sílica, Coliformes Totais e *E. coli*. Para Coliformes Totais, apenas um ponto se apresentou abaixo do VMP pela legislação. Sugerem-se novos estudos englobando variáveis climáticas e verificando o comportamento dos parâmetros sazonalmente.

Palavras-chave: parâmetros, Coliformes Totais, laguna

### INTRODUÇÃO

O litoral de Santa Catarina vem sendo ocupado principalmente devido a fatores como a especulação imobiliária, o aumento no número de indústrias e a ampliação da infraestrutura, sendo o turismo um grande contribuinte desses fatores (COHENCA, 2017). Portanto se faz necessária atenção quanto ao processo de ocupação dessa região a fim de se tomarem medidas cautelosas para com os ambientes costeiros, dentre os quais está o ambiente lagunar.

Sabe-se que lagunas são corpos de águas calmas e de baixas profundidades que mantém comunicação com o mar (SUGUIO et al. 1985), elas estão suscetíveis aos processos antrópicos ocasionados pela ocupação no litoral. Bonetti, Bonetti e Beltrame (2005) afirmam que os sistemas lagunares da região sul do Brasil são formados especialmente por águas salobras que se comunicam com a região costeira por meio de canais relativamente estreitos. As lagunas são bastante suscetíveis à poluição e à alteração de parâmetros de qualidade de suas águas, pois retém compostos de origem orgânica e inorgânica e demais materiais carreados por contribuintes fluviais ou por drenagem, onde atuam como “filtros” desses componentes, como citado nos estudos de Kjerfve (1994).

A Lagoa de Ibiraquera é uma laguna e está situada entre as cidades de Imbituba e Garopaba, na mesorregião sul do estado de Santa Catarina. Dentre os seus usos, estão as atividades turísticas e recreativas, ecoturismo, a pesca, aquicultura, agricultura e o valor paisagístico, o que a caracteriza como um corpo estuarino importante para a biota local e para a população que faz uso dos seus recursos. Também vale salientar que a cidade de Imbituba é a Capital Nacional da Baleia Franca (BRASIL, 2010) e parte da Lagoa de Ibiraquera está inserida na Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca. Assim, o local atrai pessoas e empresas dos setores turístico, hoteleiro, gastronômico, e esportivo, resultando em maior infraestrutura no entorno da laguna a fim de se comportar tal demanda. Devido à crescente especulação imobiliária e ao adensamento populacional nas suas bordas, motivados pelo potencial turístico da região, a laguna se encontra em estado de vulnerabilidade a diversos impactos ambientais que podem resultar do inadequado uso e ocupação do solo, da falta de sistemas de drenagem urbana, do mau depósito de resíduos sólidos, da supressão de vegetação, de lançamentos clandestinos de efluentes, do assoreamento, da presença de fossas sépticas mal estruturadas/localizadas, dentre outros.

Assim, o presente trabalho visa avaliar a qualidade das águas da Lagoa de Ibiraquera preliminarmente, caracterizar o comportamento de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos, confrontando-os com a legislação pertinente para se verificar se os resultados encontrados se enquadram nos padrões estabelecidos.

## METODOLOGIA

A Lagoa de Ibiraquera se situa no litoral da região centro-sul do estado de Santa Catarina, sendo sua maior parte situada no município de Imbituba, ao sul, e parte em Garopaba, ao norte, entre as coordenadas 28°05'05" e 28°11'42" de latitude Sul e 48°37'24" e 48°42'06" de longitude Oeste. A Lagoa de Ibiraquera se insere na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, dentro da sub-bacia do Rio D'una e Complexo Lagunar, de acordo com Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (2008). Ressalta-se que a Lagoa de Ibiraquera está em processo de enquadramento junto à bacia a qual pertence. Logo, de acordo com seus usos preponderantes e com a Resolução CONAMA 357, ela pode ser considerada como de água salobra classe 1.

A estrutura geomorfológica da Lagoa de Ibiraquera (figura 1) é subdividida em quatro partes/setores chamados localmente de Lagoa de Cima, Lagoa do Meio, Lagoa de Baixo e Lagoa do Saco. A lâmina de água da laguna cobre uma área de aproximadamente 900 ha e possui profundidade média variando entre 20 cm a 2 m (SEIXAS, 2002). A desembocadura é aberta esporadicamente de maneira não natural de modo com que o excesso de água no interior da laguna em épocas de cheia extravase e que haja o fluxo de espécies de interesse econômico/social entre os distintos ambientes.

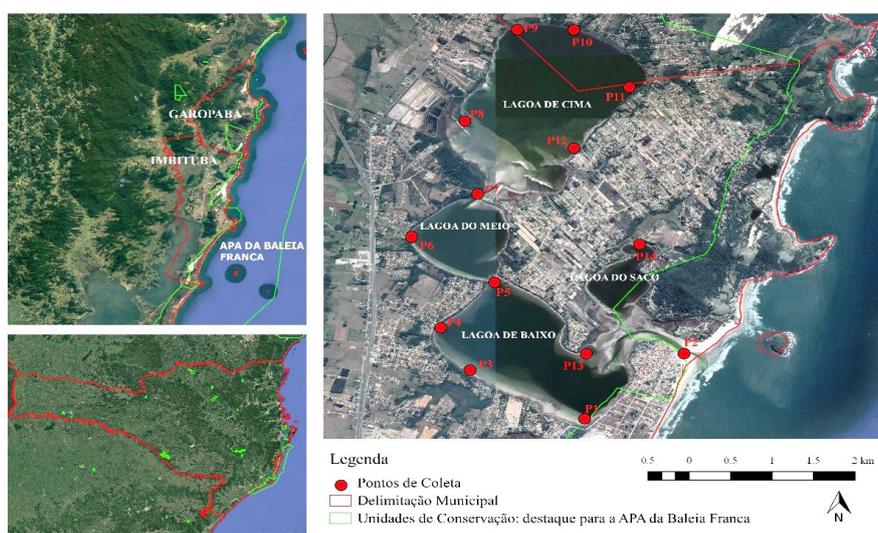


Figura 1: Mapa de Localização da área do estudo e estações amostrais.

A região é regida sob o clima subtropical úmido (cfa), e tem temperaturas médias/ano entre 19 e 20 °C, com médias mínimas anuais de 8°C durante o inverno e médias máximas anuais de 27 °C durante o verão, e sua precipitação média/ano é de 1500-1700 mm (PANDOLFO et al, 2002). As baixas profundidades da Lagoa propiciam forte influência de agentes climatológicos na lâmina d'água, promovendo flutuações nos parâmetros de qualidade de suas águas (BONETTI; BONETTI; BELTRAME; 2005).

Um conjunto de 14 pontos foi considerado nesse estudo (figura 2), nos quais foram realizadas as coletas das amostras de água e análises de parâmetros *in situ*, do mês de julho, por se tratar de resultados preliminares. Os pontos foram selecionados de forma a abranger o máximo de perímetro marginal da laguna.

As amostras para análises físico-químicas foram coletadas em frascos de vidro âmbar de 1 L de volume com tampa rosqueável e as amostras para análises bacteriológicas em frascos de polipropileno de 250 ml, ambas coletadas a uma profundidade de aproximadamente 30 cm. Os frascos foram acondicionados e refrigerados em caixas isotérmicas e posteriormente (prazo inferior a 12 h) foram encaminhados aos laboratórios de águas do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental – CISAM Sul e do Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC Campus Garopaba, onde um total de 16 parâmetros foram analisados com suas respectivas metodologias (tabela 1). Todas as análises seguiram o preconizado por Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA, 2012) e pela HACH (2013).

Parâmetro	Método Analítico - Código	Parâmetro	Método Analítico - Código
pH	4500-H B (APHA)	Nitrato	4500-NO <sub>2</sub> (APHA, adaptado AlfaKit)
Temperatura	2550 B (APHA)	Fósforo Total	3030 E (APHA)
Turbidez	2130 B (APHA)	Fosfato	4500 E (APHA, adaptado Alfakit)
Condutividade	2520 B (APHA)	Sulfeto	4500 D (APHA, adaptado Alfakit)
Salinidade	2520 B (APHA)	Silica	4500-SiO <sub>2</sub> E (APHA, adaptado Alfakit)
Oxigênio Dissolvido	4500-O G (APHA)	Detergente	5540 C (APHA, adaptado Alfakit)
Nitrogênio Amoniacal	10205 (HACH)	Coliformes Totais	9223 (APHA)
Nitrato	4500-NO <sub>2</sub> (APHA, adaptado AlfaKit)	<i>Escherichia coli</i>	9223 (APHA)

Tabela 1: Parâmetros analisados e seus respectivos métodos.

Tais parâmetros foram selecionados pois refletem características naturais do corpo hídrico que podem ser alteradas por atividades antrópicas, bem como pela factibilidade e a viabilidade financeira de tais análises. Ressalta-se que no mês analisado, a barra da Lagoa de Ibiraquera estava aberta, mantendo trocas de massas d'água com o oceano.

Os dados foram tabulados e calculados quanto à estatística descritiva, obtendo-se valores de médias, máximas e mínimas dos parâmetros calculados através de planilhas do Microsoft Excel 2016. Gerou-se uma matriz correlação de Spearman entre as variáveis, já que tendem a mudar em conjunto mas não em taxa constante, ou seja, com valores classificados de cada variável, a fim de se verificar como cada parâmetro se correlaciona um com outro. Essas etapas foram executadas através do software MiniTab Statistical Software (por MiniTab Inc, v. 18.1).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores máximos, médios e mínimos obtidos para os 16 parâmetros referentes ao mês analisado constam na tabela 2. Os valores em vermelho indicam valores acima dos valores máximos positivos permitidos pelas Resoluções CONAMA 357 (2005) e CONAMA 274 (2000). Na figura 2 está

	pH	T (°C)	Turb (NTU)	Sal (%)	Cond (mS/m)	OD (mg/L)	NA (mg/L)	CT (NMP/100ml)	E coli (NMP/100 ml)	PT (mg/L)	Nitri (mg/L)	Nitra (mg/L)	Sil (mg/L)	Sulf (mg/L)	Det (mg/L)	Fosfato (mg/L)
MÉD	8,17	18,71	2,82	18,70	43,10	13,54	0,00	1771,12	390,98	0,00	0,00	0,28	0,96	0,01	2,01	0,42
MÁX	8,94	21,00	5,14	24,93	56,22	20,60	0,02	2419,60	2419,60	0,01	0,01	2,10	2,66	0,02	4,78	2,90
MÍN	7,76	13,60	0,89	10,62	25,66	8,70	0,00	866,40	29,90	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,28	0,00

plotada a matriz de correlação de Spearman entre as variáveis, com valor de correlação.

Tabela 2: Valores máximos, mínimos e médios encontrados para cada parâmetro.

	pH_JUL	Temp_JUL	Turb_JUL	Sal_JUL	Cond_JUL	O.D_JUL	N.A_JUL	C.T_JUL	E.coli_JUL	Fós_JUL	Nitri_JUL	Nitra_JUL	Sil_JUL	Sulf_JUL	Det_JUL	Fosf_JUL
Temp_JUL	0,603 0,023															
Turb_JUL	0,670 0,009	0,601 0,023														
Sal_JUL	-0,159 0,588	-0,029 0,923	-0,565 0,035													
Cond_JUL	-0,159 0,588	-0,029 0,923	-0,565 0,035	1,000 *												
O.D_JUL	0,123 0,674	-0,079 0,788	0,262 0,366	-0,112 0,703	-0,112 0,703											
N.A_JUL	-0,138 0,638	-0,034 0,907	-0,172 0,557	0,103 0,726	0,103 0,726	0,310 0,281										
C.T_JUL	-0,522 0,055	-0,390 0,168	-0,189 0,517	-0,271 0,349	-0,271 0,349	-0,185 0,131	-0,424 0,131									
E.coli_JUL	-0,393 0,165	-0,287 0,320	-0,541 0,046	-0,057 0,846	-0,057 0,846	-0,504 0,066	-0,241 0,406	0,651 0,012								
Fós_JUL	0,310 0,280	0,103 0,725	0,447 0,109	-0,310 0,281	-0,310 0,281	0,378 0,182	-0,077 0,794	-0,282 0,328	-0,310 0,281							
Nitri_JUL	0,022 0,941	0,065 0,825	-0,281 0,331	0,065 0,826	0,065 0,826	-0,713 0,004	-0,145 0,621	-0,022 0,940	0,411 0,145	-0,145 0,621						
Nitra_JUL	0,256 0,377	0,645 0,013	0,324 0,259	0,044 0,882	0,044 0,882	-0,032 0,914	0,495 0,072	-0,478 0,084	-0,458 0,100	-0,229 0,432	-0,072 0,807					
Sil_JUL	-0,024 0,934	-0,235 0,418	-0,229 0,430	0,150 0,609	0,150 0,609	-0,547 0,043	-0,104 0,725	-0,207 0,478	-0,009 0,976	0,173 0,555	0,672 0,009	-0,158 0,591				
Sulf_JUL	0,535 0,048	0,221 0,447	0,325 0,257	-0,093 0,752	-0,093 0,752	-0,168 0,566	-0,202 0,489	-0,179 0,541	-0,041 0,888	0,283 0,327	0,051 0,863	-0,047 0,873	0,034 0,909			
Det_JUL	-0,159 0,588	0,145 0,620	-0,081 0,782	0,121 0,681	0,121 0,681	-0,622 0,681	-0,103 0,018	-0,011 0,969	0,211 0,469	0,172 0,557	0,540 0,046	0,046 0,875	0,441 0,114	0,418 0,137		
Fosf_JUL	-0,502 0,068	-0,621 0,018	-0,733 0,003	0,308 0,284	0,308 0,284	0,047 0,873	0,331 0,248	-0,092 0,755	0,160 0,585	0,074 0,803	0,139 0,637	-0,194 0,507	0,415 0,140	-0,316 0,271	0,045 0,880	

Conteúdo da Célula  
Rô de Spearman  
Valor-p

Figura 2: Matriz de correlação entre as variáveis.

Assim, quanto ao pH dos resultados obtidos, os valores variaram de 7,27 a 8,94, caracterizando o corpo d' água como básico, igualmente evidenciado nos estudos de Bonetti e colaboradores (2005). O valor

máximo de 8,94 para o P14 na Lagoa do Saco, menor bolsão da Lagoa de Ibraquera, juntamente com o valor de 8,80 referente ao P7, foram os únicos observados acima do VMP pelo CONAMA (2005) para águas salobras classe 1 (6,5 a 8,5). De acordo com a CETESB (2017), a influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies, podendo ainda influenciar na solubilidade de nutrientes, o que não foi evidenciado com os nutrientes Nitrito, Nitrato, Nitrogênio Amônico e Fósforo Total, já que ambos os casos o nível de significância  $p$  foi menor que 0,05.

Os valores básicos de pH também podem estar associados à floração de algas, acusando ambientes eutrofizados, pois, devido à insolação, os gradientes de fotossíntese se sobrepõem aos processos de respiração celular, retirando a quantidade de carbono disponível na água e impedindo sua conversão à ácidos (CETESB, 2017). Tal fato se justifica já que durante a coleta estava ensolarado e as temperaturas da água variaram de 13,6 °C no P1 a 21 °C no P14 indicando a elevação de temperatura e logo de insolação ao longo da coleta, o que é evidenciado pela correlação positiva, moderada ( $r=0,630$ ) e significativa ( $p=0,023$ ) entre Temperatura e pH.

De acordo com o estudo de qualidade da água realizado por Bonetti e colaboradores (2005), após abertura da barra da Laguna de Ibraquera, observou-se a mudança de parâmetros salinidade, oxigênio dissolvido, sílica e turbidez. Ressalta-se que durante a amostragem realizada, a barra se encontrava aberta, permitindo a mistura de águas salobras da laguna com as águas salinas do mar, o que é possível notar no gradiente de salinidade, onde no P2, foi registrado maior valor de salinidade, de 24,93‰, já que esse ponto se situa na desembocadura da barra de Ibraquera. O valor médio de salinidade foi de 18,70‰, caracterizando o ambiente como polihalinas, de acordo com Venice System (1959 apud FILGUERAS, 2009), porém, assim como nos estudos de Bonetti, Bonetti e Beltrame (2005), ocorreram zonas distintas quanto à salinidade, como o valor de 16,33‰ em P10, na Lagoa de Cima, região mais distante da barra, caracterizados como mesohalino. Ressalta-se que o valor mínimo de 10,62‰, em P1, está situado próximo à barra também, mas sofreu baixa de salinidade devido à presença de afluente proveniente de uma pequena lagoa de água doce, o que foi evidenciado por Bonetti e colaboradores (2005) em ponto próximo. A salinidade está relacionada com as concentrações iônicas na água e, assim, com a condutividade elétrica, justificada pela correlação extremamente forte de  $r=1000$ .

Todos os valores de Oxigênio Dissolvido se encontraram dentro do valor mínimo estabelecido pela CONAMA 357 (5 mg/L), variando de 8,7 mg/L em P1, próximo à barra, à 20,6 em P10, na Lagoa de Cima, bolsão com maior área da Lagoa de Ibraquera, estando associada à circulação de ventos. Nos estudos de Bonetti e colaboradores (2005), a Lagoa apresentou boa oxigenação também, contudo, os níveis de O.D. foram maiores em todos os seus setores antes da abertura da barra, o que se justifica pela maior altura do nível da água permitindo maior troca de oxigênio com a atmosfera. Os níveis de O.D. também podem estar relacionadas à atividade fotossintética das algas, já que é gerado oxigênio dessas reações. Tal fato ainda se embasa quando verificamos a correlação de O.D. e Sílica, com valor de  $r = -0,547$  e  $p = 0,043$ , indicando uma correlação inversamente proporcional e significativa, já que a sílica é um dos principais nutrientes consumidos por diatomáceas, algas unicelulares que podem ser responsáveis por parte da oxigenação resultante de sua atividade fotossintética, como indicado por Bonetti e colaboradores (2005), ao encontrarem baixos valores de silicatos na água da Lagoa. Enfatiza-se ainda que a sílica está ligada à drenagem continental.

Quanto aos compostos nitrogenados Nitrito, Nitrato e Nitrogênio Amônico, foram encontrados valores maiores apenas para o parâmetro Nitrato, sendo o único acima do VPM de 2,10 mg/L, no P6. Ressalta-se ainda que essa é a forma oxidada do nitrogênio, indicando ser uma zona de água limpa ou que a fonte de poluição se encontra distante e possivelmente cessada, de acordo com a CETESB (2017). Quanto ao nutriente Fósforo, não foram encontrados valores expressivos, o que também reforça a situação de águas limpas da Lagoa de Ibraquera. Portanto, não foram encontradas correlações significativas entre nenhum dos nutrientes. Tais nutrientes quando presentes em águas superficiais são resultados do lançamento de esgotos sanitários, contendo matéria orgânica fecal e detergentes. Contudo, só se encontrou correlação moderada e significativa e entre Detergentes e o parâmetro Nitrito ( $r = 0,540$  e  $p=0,046$ ), o que se pode ignorar já que este parâmetro apresentou somente três valores acima de 0, e que foram de 0,01 mg/L. O Nitrito também se correlacionou moderadamente com o parâmetro Sílica ( $r = 0,672$  e  $p = 0,009$ ), haja visto que ambos podem estar presentes em matéria lixiviada do solo juntamente com matéria orgânica provenientes de algas.

Os valores de Sulfetos diferiram de 0 em cinco pontos, P6 (0,02 mg/L), P7(0,01 mg/L), P9(0,01 mg/L), P12(0,01 mg/L) e P14(0,02 mg/L). Tais pontos extrapolaram o VMP de 0,002 mg/L. De acordo com Morita e Pivelli (1996), a principal fonte de sulfetos em água é o lançamento de efluentes contendo sulfatos, bem como gerado da decomposição de matéria orgânica naturalmente, em menor proporção. O sulfeto pode ser convertido a ácido sulfídrico por bactérias do gênero *Thiobacillus*, causando odor característico de ovo podre, o que foi notado nos pontos ao passar pela área com lodo de coloração escura. Tal gás pode causar mortandade de peixes, contudo ele predomina em pH até 7, o que não é a situação de nenhum dos pontos da Lagoa, não caracterizando uma situação alarmante.

O parâmetro Fosfato teve seu VMP obtido através de relação com Fósforo Total, como utilizada em estudo de Pinheiro e colaboradores (2012), determinando VPM de 0,380 mg/L. Assim, os pontos P1(1,22 mg/L), P2(1,49 mg/L), P3 (2,9 mg/L) e P5(0,81 mg/L) ultrapassaram o VPM pela CONAMA 357, com foco para o valor máximo de 2,9 mg/L no P3. Tais valores foram maiores do que os valores encontrados por Bonetti, Bonetti e Beltrame (2005), o que pode apontar presença de efluentes líquidos sanitários ou contendo agrotóxicos e insumos agrícolas, já que se descarta pela presença de detergentes devido sua baixa correlação sem significância com o parâmetro Detergente. Contudo, o parâmetro Detergente se mostrou acima do VMP de 0,2 mg/L em todos os pontos analisados, variando de mínimo 0,28 mg/L ao máximo de 4,78 mg/L o que explica a grande quantidade de espuma observada na coleta devido às suas propriedades tensoativas (SOUZA; LUZ, 2017), sendo sua possível fonte o lançamento de efluentes domiciliares não tratados, já que na região as estruturas destinadas a saneamento urbano são precárias.

Com relação aos parâmetros bacteriológicos, de acordo com a Resolução CONAMA 274/2000, os VMP para a quantidade de Coliformes Fecais é de 1000 unidades/100ml e para *E. coli* é de 800 unidades/100 ml em 80% ou mais das amostras coletadas. Constatou-se que apenas o P5 e P14 não estivera acima do VMP para Coliformes Fecais, sendo que 85,7% das amostras ultrapassaram tal valor, variando de 1203,30 a 2419,6 NMP/100ml. Para *E. coli*, principal indicadora de contaminação fecal, apenas o P1 apresentou número mais provável acima do VMP, com 2419,6 NMP/100ml, e os demais se mantiveram abaixo, variando de 29,90 no P10 a 517,2 NMP/100ml no P7. Os valores dos parâmetros bacteriológicos claramente se correlacionaram positivamente entre si, já que a parcela de coliformes fecais também contém *E. coli* ( $r = 0,651$ ,  $p=0,012$ ). Curiosamente, não houve nenhuma outra correlação significativa entre essas variáveis e as demais, já que tais bactérias não necessitam estar adsorvidas em substratos, indicando ainda que sua fonte poluidora se diluiu na coluna d'água.

Além dos lançamentos clandestinos de efluentes domésticos e resíduos fecais de animais, uma possível fonte de coliformes no corpo lagunar é a presença de fossas sépticas mal acondicionadas que são atingidas pelas subidas do nível da água quando a barra se encontra fechada, o que é abordado por Seixas (2002) e ainda atualmente se constitui de um problema no entorno da Lagoa, devido principalmente à forma de ocupação irregular. A presença de Coliformes Fecais acima do VMP pode resultar em uma série de doenças como gastroenterites e diarreias, bem como na perda de atrativos turístico na Lagoa, o que foi evidenciado em campo por meio de reclamação por parte de moradores quanto às condições sanitárias do corpo hídrico.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que os padrões de qualidade da água se correlacionam entre si. Os resultados da amostragem evidenciaram alguns valores acima dos padrões permitidos para pH, Coliformes Fecais, *E. coli*, Nitrato, Sulfeto, Detergente, Fosfato, que merecem devida atenção para adequação a fim de se preservar a saúde ambiental da Lagoa de Ibiraquera, em especial aos parâmetros bacteriológicos que oferecem riscos a banhistas e recreativos de segundo grau.

Observaram-se correlações significativas entre Temperatura e pH, salinidade e condutividade, O. D. e Sílica, Nitrito e Detergente, Nitrito e Sílica, Coliformes Totais e *E. coli*.

Os nutrientes, no geral, se encontraram dentro dos valores estabelecidos, indicando que o ambiente não se encontra em estado de eutrofização e que não há proliferação excessiva de algas.

O parâmetro Detergente superou o VMP em todos os pontos, justificando a espuma presente na água e acusando fonte de efluentes domiciliares contendo detergentes.

Sugere-se o monitoramento nos períodos de barra fechada para se verificar como tais parâmetros se comportam, bem como deve-se levar em consideração as estações e as variáveis climáticas e suas influências no corpo lagunar.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 22. ed. Washington: Apha, 2012.

BONETTI, C.; BONETTI, J; BELTRAME, E. Mudanças nas características composicionais das águas da Lagoa de Ibiraquera (SC) em resposta à dinâmica de abertura e fechamento de sua desembocadura. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, Florianópolis (SC), ago. 2005. 9(2), 39-47

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. 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. Publicada no DOU nº 053, 2005, pag 58-63.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 274, de 30 de novembro de 2000. Define os

critérios para a classificação de águas destinadas à recreação de contato primário. 2005. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27400.html>>. Acesso em 20 mar. 2019.

BRASIL. Decreto de 14 de setembro de 2000. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca, no Estado de Santa Catarina, e dá outras providências. Publicada no DOU Seção 1, 2000, pág 1..

COHENCA, D.; SCHERER, M. E. G.; VIEIRA, C. A. O. Ocupação da Zona Costeira do Sul de Santa Catarina: uma análise história de vetores e processos. **Geosul**, Florianópolis, v. 32, n. 64, p. 47-65, mai./ago. 2017.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar. **Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar**: Pela Sustentabilidade Hídrica. Ed. 2008. Tubarão: Copiart, 2008. 88 p.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. **Apêndice E: Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem**. São Paulo, 2017. 52 p. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/06/Ap%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade.pdf>>. Acesso em 15 mar. 2019.

FILGUERAS, A. S. Condições Oceanográficas e as Assembléias Ictioplanctônicas no Estuário da Lagoa dos Patos. 2009. 72 p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 2009.

KJERFVE, B. Coastal Lagoon Processes. In: KJERFVE, B. **Coastal Lagoon Processes**. Ed. 1. Amsterdam: Elsevier Science, 1994. p 1-8.

MORITA, D. M.; PIVELI, R. P. “Ânions de Interesse nos Estudos de Controle da Qualidade das Águas”. Em: **Caracterização de Águas Residuárias**. Curso elaborado para a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. São Paulo. Janeiro, 1996.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAN, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOMÉ, V.M.R; VALCI, F.V. **Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. Disponível em: <[http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=708&Itemid=483](http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=708&Itemid=483)>. Acesso em 10 fev. 2019.

SEIXAS, C. S. Ibiraquera: A Lagoa, A Pesca, Uma história. N 1. Imbituba: Grupo de Pesquisa “Conservação e Gestão Participativa de Recursos de Uso Comum”, 2002, 65 p.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; DOMINGUEZ, J.M.L.; FLEXOR, J-M.; AZEVEDO, E.G.A. 1985. Flutuações do nível relativo do mar durante o quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. *Rev. Bras. Geoc.*, 15(4): 273-286.