



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO DE OCEANOGRAFIA

Marcus Vinicius dos Santos Senz

**Impacto do período de veraneio sobre a balneabilidade da Lagoa da Conceição
e praias adjacentes, Florianópolis-SC**

Florianópolis

2024

Marcus Vinicius dos Santos Senz

**Impacto do período de veraneio sobre a balneabilidade da Lagoa da Conceição
e praias adjacentes, Florianópolis-SC**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Oceanografia do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Oceanografia.

Orientador(a): Prof.(a) Alessandra Larissa D'Oliveira Fonseca, Dr.(a).

Coorientador(a): Vitor André Passos Picolotto, Me.

Florianópolis

2024

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pela BU/UFSC.
Dados inseridos pelo próprio autor.

Senz, Marcus Vinicius dos Santos
Impacto do período de veraneio sobre a balneabilidade da
Lagoa da Conceição e praias adjacentes, Florianópolis-SC /
Marcus Vinicius dos Santos Senz ; orientador, Alessandra
Larissa D'Oliveira Fonseca, coorientador, Vitor André
Passos Picolotto, 2024.
38 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Físicas e Matemáticas, Graduação em Oceanografia,
Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Oceanografia. 2. Oceanografia. 3. Lagoa da Conceição.
4. Balneabilidade. 5. Período de Veraneio. I. Fonseca,
Alessandra Larissa D'Oliveira. II. Picolotto, Vitor André
Passos. III. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Oceanografia. IV. Título.

Marcus Vinicius dos Santos Senz

**Impacto do período de veraneio sobre a balneabilidade da Lagoa da Conceição
e praias adjacentes, Florianópolis-SC**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Oceanografia e aprovado em sua forma final pelo Curso de Oceanografia.

Florianópolis, 04 de março de 2024.

Prof.(a) Dr. (a) Regina Rodrigues Rodrigues
Coordenação do Curso

Banca examinadora

Prof.(a) Dr.(a) Alessandra Larissa D'Oliveira Fonseca
Orientador(a)
Universidade Federal de Santa Catarina

Me. Claudinei José Rodrigues
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Dr.(a) Kalina Manabe Brauko
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2024.

RESUMO

A Lagoa da Conceição (Florianópolis, SC) é um ecossistema lagunar de considerável importância ambiental, social e econômica. Devido a sua limitada troca de água, o ambiente é mais suscetível a contaminação, acarretando riscos às atividades locais. A Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição abrange predominantemente três distritos municipais, que apresentam elevado crescimento da população residente, assim como, é um destino muito procurado por turistas durante o verão, pressionando o ambiente. O Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) realiza o monitoramento da qualidade da água da laguna em diversos pontos por meio da colimetria, analisando a concentração da bactéria *Escherichia coli*. O presente estudo tem como objetivo avaliar a balneabilidade da Lagoa da Conceição entre os períodos de pré-veraneio (novembro) e veraneio (janeiro), analisando a influência da população flutuante, o crescimento da população residente e as diferenças entre os setores da laguna. Para o estudo foram utilizados dados de nove pontos de monitoramento do IMA, sendo três no setor Sul (S) e três no setor Centro-Sul (C) da laguna, além de três nas praias (P) do entorno da Bacia Hidrográfica, entre os anos de 2013 a 2023, nos meses de novembro e janeiro caracterizados como de pré-veraneio e veraneio, respectivamente. Os dados foram submetidos aos testes estatísticos de Kruskal-Wallis e Mann-Kendall para testar as diferenças significativas ($p < 0,05$) e a tendência temporal, respectivamente. Os resultados obtidos indicaram aumento significativo na concentração de *E. coli* durante o período de veraneio nos setores C e P, como também, apresentaram tendência decrescente com o passar dos anos em todos os setores e períodos testados, exceto para o período de veraneio do setor S. Não houveram diferenças significativas entre os setores C e S. Desta forma, o impacto gerado pelo turismo no período de veraneio demonstrou impactar na balneabilidade da laguna, tendo como principais fatores à alta densidade populacional localizado na região Central, combinado com a sobrecarga do Sistema de Esgotamento Sanitário e a baixa taxa de renovação das águas.

Palavras-chave: E coli; Qualidade de água; População flutuante.

ABSTRACT

The Lagoa da Conceição (Florianópolis, SC) is a lagoon ecosystem of considerable environmental, social, and economic importance. Due to its limited water exchange, the environment is more susceptible to contamination, posing risks to local activities. The Watershed of Lagoa da Conceição predominantly covers three municipal districts experiencing high population growth among residents and being a sought-after destination for tourists during the summer, thereby exerting pressure on the environment. The Santa Catarina Environmental Institute (IMA) monitors the water quality of the lagoon at various points through colimetry, analyzing the concentration of the *Escherichia coli* bacteria. The present study aims to assess the bathing water quality of Lagoa da Conceição during the pre-summer (November) and summer (January) periods, analyzing the influence of the floating population, the growth of the resident population, and differences between the lagoon sectors. The study utilized data from nine monitoring points by IMA, three in the South sector (S) and three in the Central-South sector (C) of the lagoon, as well as three in the beaches (P) surrounding the Watershed, spanning from 2013 to 2023, during the months of November and January characterized as pre-summer and summer, respectively. The data underwent statistical tests such as Kruskal-Wallis and Mann-Kendall to assess significant differences ($p < 0.05$) and temporal trends, respectively. The results indicated a significant increase in *E. coli* concentration during the summer period in sectors C and P, also showing a decreasing trend over the years in all sectors and periods tested, except for the summer period in sector S. No significant differences were observed between sectors C and S. Thus, the impact generated by tourism during the summer period demonstrated its influence on the lagoon's bathing water quality, with key factors being the high population density in the Central region, combined with the overload of the Sanitary Sewage System and low water renewal rates.

Keywords: E coli; Water quality; Floating population.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Bairros pertencentes à Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição	17
Figura 2 - Setores da Lagoa da Conceição e área de abrangência das ETEs Lagoa da Conceição e Barra da Lagoa.....	21
Figura 3 - Pontos de coleta de dados do IMA selecionados.....	23
Figura 4 – Os boxplots representam a variação na concentração de E. coli NMP/100ml ao longo dos anos, nos períodos de pré-veraneio e veraneio, nos setores Centro-Sul, Sul e Praia. A linha continua dentro do boxplot representa a mediana, os círculos são amostras discrepantes e a linha tracejada indica o limite máximo de concentração de E. coli estabelecido pela Resolução nº 274 do CONAMA.....	25
Figura 5 – Frequência (%) de amostras que está acima do limite permitido pela legislação ambiental (barra amarela) em relação ao total (cinza), por cada setor (C = Centro-Sul, S = Sul, P = Praia) e período (P = Pré-veraneio, V = Veraneio).....	26
Figura 6 - Frequência (%) de amostras acima do limite permitido pela legislação ambiental (eixo y) nos setores da laguna ao longo da década, no período de pré-veraneio.	28
Figura 7 - Frequência de amostras acima do limite permitido pela legislação ambiental (eixo y) nos setores da laguna ao longo da década, no período de veraneio.	28
Figura 8 - Concentração de unidades residenciais no distrito da Lagoa da Conceição	30
Figura 9 - Concentração de unidades não residenciais no distrito da Lagoa da Conceição.	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação da área de cada distrito dentro da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição.	16
Tabela 2 – População residente dos distritos pertencentes a Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição	18
Tabela 3 - População flutuante dos distritos pertencentes a Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição	18
Tabela 4- Resultado do teste estatístico de Kruskal Wallis para testar as diferenças entre os setores e períodos, sendo que a primeira letra corresponde ao setor (C = Centro-Sul, S = Sul, P = Praia) e a segunda o período (P = Pré-veraneio, V = Veraneio).....	27
Tabela 5 - Resultado do teste estatístico de Mann-Kendall para testar a tendência temporal nos setores por período, sendo que a primeira letra corresponde ao setor (C = Centro-Sul, S = Sul, P = Praia) e a segunda o período (P = Pré-veraneio, V = Veraneio).	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BH-LC	Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CASAN	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMA	Instituto do Meio Ambiente
LC	Lagoa da Conceição
PAR	Protocolo de Avaliação Rápida
PMF	Prefeitura Municipal de Florianópolis
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
SC	Santa Catarina
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
TRIX	Trophic Index - Índice de Estado Trófico
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS.....	15
1.1.1	Objetivo Geral	15
1.1.2	Objetivos Específicos	15
2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	15
3	MATERIAIS E MÉTODOS	21
3.1	AMOSTRAGEM E DESENHO AMOSTRAL	21
3.2	ANÁLISE DE DADOS	23
4	RESULTADOS	24
5	DISCUSSÃO	28
6	CONCLUSÃO	34
	REFERÊNCIAS	36
	ANEXO A – DADOS	41

1 INTRODUÇÃO

Em todo mundo, as zonas costeiras abrigam 40% da população que vive a menos de 100km da costa. A atração pelas zonas costeiras está relacionada à sua capacidade de oferecer uma grande variedade de serviços sociais, econômicos e naturais que são afetados por múltiplas atividades humanas (MAGAROTTO et al., 2017). Porém, essas áreas estão sob constante pressão demográfica (STATHAM, 2012), causando grande impacto aos ecossistemas como: lagunas, lagoas, estuários, manguezais, entre outros (ANDRÉS; BARRAGÁN, 2015). Como consequência, estes ambientes costeiros passam por diversas intervenções antropogênicas, como o despejo de efluentes *in natura* em locais inadequados, afetando o equilíbrio e a dinâmica ecológica em escala local, regional e global (MASULLO, 2016).

Uma forma de avaliar os impactos antropogênicos nos ecossistemas costeiros é através da avaliação da sua balneabilidade e potencial contaminação por bactérias indicadoras do efluente doméstico. A balneabilidade é compreendida como a qualidade das águas doces, salobras e salinas, atribuídas à recreação de contato primário, como banho ou práticas esportivas, atendo a concentração provável de bactérias do trato digestivo de animais de sangue quente e humano como parâmetro (Resolução CONAMA N°. 274/2000). Para avaliar a balneabilidade, utiliza-se a colimetria, que busca a presença de coliformes totais e termotolerantes, de preferência *Escherichia coli*, como um indicador da contaminação das águas pelos efluentes domésticos (VON SPERLING, 2005).

Os efluentes domésticos contêm aproximadamente 99,9% de água e a fração restante inclui sólidos orgânicos e inorgânicos, suspensos e dissolvidos, bem como microrganismos (VON SPERLING, 2005). A entrada desses efluentes em águas naturais afeta diretamente a balneabilidade, trazendo patógenos que dão origem a doenças, colocando em risco a saúde e o bem-estar humano (SILVA et al., 2016). Além disso, por serem ricos em matéria orgânica e nutrientes, os efluentes desencadeiam o processo de eutrofização, podendo gerar o colapso do ecossistema (CABRAL et al., 2019). O grau do impacto desses contaminantes nos ecossistemas costeiros e marinhos vai depender da carga que entra no sistema e da respectiva capacidade em diluir e exportar essas águas contaminadas (BORJA et al., 2013).

A expansão urbana e as variações climáticas são agentes que impactam na balneabilidade dos ecossistemas costeiros, seja ao longo das décadas ou de forma

periódica, como no período de veraneio, quando geralmente ocorre o aumento populacional ou no período de chuva, quando o aumento da drenagem continental carrega os efluentes sem tratamento adequado para os corpos hídricos (BREITBURG et al., 2018; SILVA et al., 2016; RABALAIS et al., 2009). Em Santa Catarina (SC), na região sul do Brasil, Medeiros e Romanello (2018) afirmam que a qualidade da água no período de veraneio se demonstra crítica em decorrência ao aumento populacional promovido pelas férias de verão. Já Valentini et al. (2021) verificou que episódios de chuvas intensas comprometeram a qualidade da água, intensificando a impropriedade das praias em Itapoá, litoral norte de SC.

A Lagoa da Conceição (LC), situada no município Florianópolis, no litoral de Santa Catarina, é uma laguna sufocada, ecossistema marinho semi-fechado, conectado com o mar por um estreito canal de 2,8km (KNOPPERS et al., 1984; ROCHA, 2007). Esta condição caracteriza o sistema como estuarino, sendo berçário e criadouro de muitas espécies aquáticas de importância econômica, como o camarão e a tainha (FONTES, 2004). A LC apresenta elevado tempo de residência da água (30 dias), possuindo limitada troca de água, o que a torna suscetível à poluição (CABRAL et al., 2019). Esses autores identificaram que os rios que drenam as áreas urbanizadas da bacia da LC estão contaminados por nutrientes e matéria orgânica proveniente do efluente doméstico, cujo tratamento é ineficiente.

O saneamento básico é a principal medida para evitar que esse poluente entre no ambiente balneável (COSTA, 2020). De acordo com dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Florianópolis (PMF, 2021), no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), no ano de 2019 o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) da Lagoa da Conceição e Barra da Lagoa estavam atendendo 16.876 pessoas, enquanto a população da bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição (BH-LC) estava em torno de 40 mil pessoas. Ou seja, uma grande parte da população dos distritos da BH-LC ainda não possui acesso ao serviço, sendo, nesses casos, o esgotamento realizado com fossas e sumidouros sem o devido acompanhamento técnico, muitas vezes, desrespeitando as Normas Técnicas Brasileiras ou lançados diretamente nas galerias pluviais e córregos que desembocam na Lagoa (CABRAL et al., 2019).

Considerando a importância ambiental, social e econômica da LC, a qual é um dos destinos mais procurados pelo turismo em Florianópolis, que triplica no período de veraneio, entre os meses de janeiro e fevereiro (RODRIGUES, 2016), e pela sua população local, torna-se necessário entender como o aumento populacional

afeta a balneabilidade deste ecossistema costeiro, a fim de trazer subsídio para a gestão do território e definir estratégias para redução dos impactos antrópicos sobre a laguna.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a influência do período de veraneio na qualidade da água (balneabilidade) da Lagoa da Conceição (e entorno) em Florianópolis, Santa Catarina.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a influência do crescimento da população residente ao longo da última década (de 2013 a 2023), na balneabilidade da Lagoa da Conceição e praias adjacentes.
- Analisar a diferença da balneabilidade em diferentes setores da Lagoa da Conceição e das praias do entorno, entre os períodos de veraneio e pré-veraneio.

2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição (BH-LC) está situada entre os paralelos 27°30'17" e 27°37'36" de latitude Sul e entre os meridianos 48°25'30" e 48°29'54" de longitude Oeste, ocupando uma área total de 80,23 km², considerando as superfícies da Lagoa e o Canal (GARCIA, 1999). A urbanização nessa bacia hidrográfica se encontra nos distritos da Lagoa da Conceição, Barra da Lagoa, São João do Rio Vermelho e Campeche do município de Florianópolis/SC (Tabela 1). Os bairros pertencentes a BH-LC de cada distrito são (Figura 1):

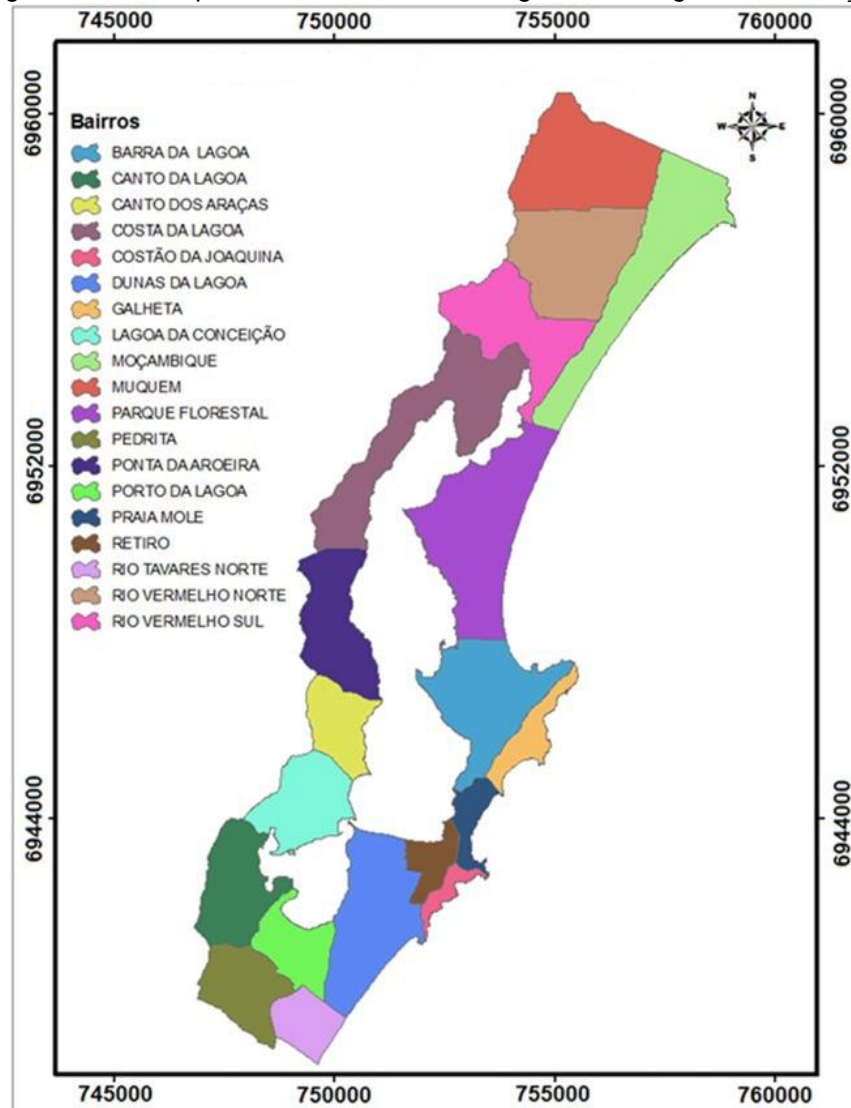
- Lagoa da Conceição: Costa da Lagoa, Ponta da Aroeira, Galheta, Canto dos Araçás, Lagoa da Conceição, Praia Mole, Canto da Lagoa, Dunas da Lagoa, Retiro, Costão da Joaquina e Porto da Lagoa;
- Barra da Lagoa: Barra da Lagoa;
- São João do Rio Vermelho: Muquem, Rio Vermelho Norte, Rio Vermelho Sul, Moçambique e Parque Florestal;
- Campeche: Pedrita e Rio Tavares Norte.

Tabela 1 - Relação da área de cada distrito dentro da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição.

Distritos	Área total do distrito (Km²)	Área pertencente a BH-LC (Km²)	Porcentagem
Campeche	34,86	0,67	2%
Lagoa da Conceição	53,83	27,34	51%
Barra da Lagoa	5,45	4,04	74%
São João do Rio Vermelho	31,36	22,52	72%

Fonte: Machado, 2019 (modificado pelo autor).

Figura 1 - Bairros pertencentes à Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição



Fonte: Silva, 2013 (modificado pelo autor).

A ocupação urbana na BH-LC é predominantemente residencial e comercial (SILVA, 2013), de acordo com dados populacionais disponibilizados pela PMF e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a população residente dos distritos (com maior área ocupada) pertencentes a bacia nas últimas décadas estão apresentados na tabela 2:

Tabela 2 – População residente dos distritos pertencentes a Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição

Distritos	1991	2000	2010	2022
Barra da Lagoa	2.988	4.364	5.674	6.822
Lagoa da Conceição	6.787	9.911	11.811	14.773
São João do Rio Vermelho	1.864	5.527	13.513	17.782
Total (hab) Florianópolis	255.390	342.315	421.210	537.213

Com relação a população flutuante, Guarda (2012) realizou as seguintes estimativas dos distritos de Florianópolis (Tabela 3):

Tabela 3 - População flutuante dos distritos pertencentes a Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição

Distritos	1991	2000	2010
Barra da Lagoa	4.954	5.752	6.448
Lagoa da Conceição	5.976	8.473	10.776
São João do Rio Vermelho	2.611	3.848	6.218

Fonte: Guarda, 2012 (modificado pelo autor)

O clima na região da LC, segundo a classificação de Köppen é subtropical, mesotérmico úmido e verão quente (EPAGRI, 2001). Fevereiro é o mês mais quente com temperatura média compensada de 25,3°C, com máxima de 29,5 °C, por outro lado, julho é o mês mais frio, registrando a temperatura média de compensada de 16,5°C, com mínima de 12,9°C (INMET, 2022). O índice pluviométrico mensal da região varia entre 86,3 e 241,3mm (INMET, 2022), sendo que as precipitações mais intensas ocorrem nos meses de verão, quando as temperaturas do ar são maiores (FONSECA, 2002). Os ventos predominantes são provenientes do quadrante Norte, porém os mais intensos são do quadrante Sul (MUEHE e CARUSO JR., 1989).

A LC possui larguras variáveis entre 2,5 e 0,15 km, seu comprimento total é de 13,5 km e o seu volume é de aproximadamente 49,87 x 10⁶ m³ (KNOPPERS et al., 1984). Ela pode ser definida como uma laguna sufocada, por ser um ambiente costeiro formado por células elípticas, conectadas com o mar por um canal estreito (MIRANDA

et. al, 2002). É também considerada de águas rasas, apresentando uma profundidade de 1,7m, com a máxima de 8,7m, sendo que 44% da área possui profundidade superior a 4,0m e 29% valores menores que 1,0m (SILVA, 2013). As oscilações de maré na LC são semidiurnas com amplitude variando cerca de 20 cm dentro da laguna, podendo atingir 40 cm em períodos de chuvas fortes ou prolongadas (MUEHE e CARUSO JR., 1989). O Canal da Barra da Lagoa age com um filtro da maré astronômica (GODOY, 2009), atenuando em média 89% da energia da onda de maré ao chegar na laguna (BIER, 2018).

Os aportes de água doce na laguna procedem da precipitação pluvial, de cursos fluviais e de infiltração de água subterrânea na porção Sul (KNOPPERS et al., 1984; ROCHA, 2007). Na BH-LC é possível identificar 60 sub-bacias, na porção norte da laguna pode-se destacar as bacias do rio João Gualberto e do Rio Vermelho, sendo as bacias com as maiores áreas, tendo grande importância na captação de água da chuva. Por outro lado, as porções oeste, sul e nas proximidades do Canal da Barra possuem as maiores quantidades de sub-bacias, porém com menores áreas (<1 km²) e declividades acentuadas (SILVA, 2021).

O regime de ventos e o ciclo de precipitação/evaporação são os fatores determinantes na circulação e renovação das águas na laguna (ODEBRECHT; CARUSO JR, 1987). O tempo de renovação de 95% das águas da LC é estimado em 360 dias, variando entre 150 e 270 dias entre os setores da laguna. (SILVA, 2021).

A LC pode ser subdividida nas regiões Norte, Central e Sul, considerando características físico-químicas, variação de matéria particulada, nutrientes, morfologia e estrutura (ASSUMPÇÃO et al., 1981; KNOPPERS et al., 1984; ODEBRECHT; CARUSO, 1987; MUEHE; CARUSO GOMES, 1989). Baseado nessas subdivisões, Fontes (2004) propôs uma nova divisão considerando a influência das águas continentais e salgadas e a densidade populacional, identificando os seguintes setores (Figura 2):

a) Setor Norte (N): Sofre influência fluvial, proveniente do maior tributário da Lagoa (rio João Gualberto ou das Capivaras), possui baixa densidade populacional e intensa vegetação no seu entorno;

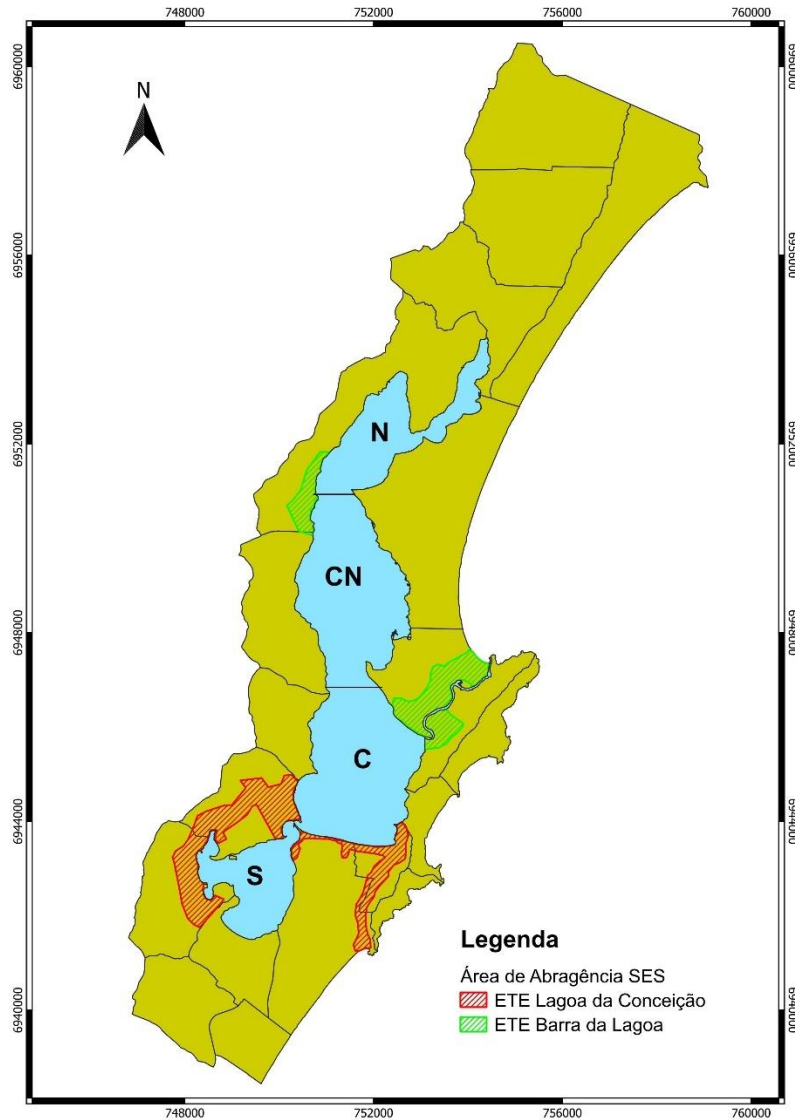
b) Setor Centro-Norte (CN): Sofre influência indireta do Canal da Barra e de pequenos córregos. Apresenta baixa densidade populacional durante o inverno e mais elevada no verão. Comunica-se com a região Norte por um canal intra-lagunar paralelo à margem oeste da Lagoa;

c) Setor Centro-Sul (C): Sofre influência direta do Canal da Barra. Apresenta elevada densidade populacional durante o inverno que se eleva durante o verão;

d) Setor Sul (S): Comunica-se com a região Centro-Sul por um canal de três metros de profundidade e recebe o aporte de água das bacias de quatro riachos. Apresenta elevada densidade populacional durante todo o ano, além de eventos significativos de florações de algas.

O tratamento dos efluentes na região é realizado pela Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Lagoa da Conceição e pela ETE Barra da Lagoa. A ETE Lagoa da Conceição atende os bairros Dunas da Lagoa, Retiro da Lagoa, Canto da Lagoa e Lagoa da Conceição (Figura 2) utilizando um tratamento do tipo combinado, sendo reator anaeróbico UASB seguido de lodo ativado por aeração prolongada (valor de oxidação), com capacidade para tratar uma vazão média de 50 L/s e recebendo em média 31,50 L/s em 2019. O efluente tratado é encaminhado a uma lagoa de evapoinfiltração, inserida em área do Parque Natural Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição. A ETE Barra da Lagoa, localizada no Parque Estadual do Rio Vermelho, possui capacidade de tratar uma vazão média diária de 35,63 L/s, recebendo em média 22,83 L/s de efluentes provenientes dos bairros Costa da Lagoa e Barra da Lagoa (Figura 2). O tratamento ocorre por meio de reator anaeróbico UASB e lodo ativado, sendo a disposição final dos efluentes por infiltração no solo no interior do Parque Estadual do Rio Vermelho. Nas localidades em que não há disponibilidade do sistema esgotamento sanitário, a disposição do efluente ocorre de forma individual nos imóveis por meio de fossas, filtros e sumidouros (PMF, 2021).

Figura 2 - Setores da Lagoa da Conceição e área de abrangência das ETEs Lagoa da Conceição e Barra da Lagoa.



3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 AMOSTRAGEM E DESENHO AMOSTRAL

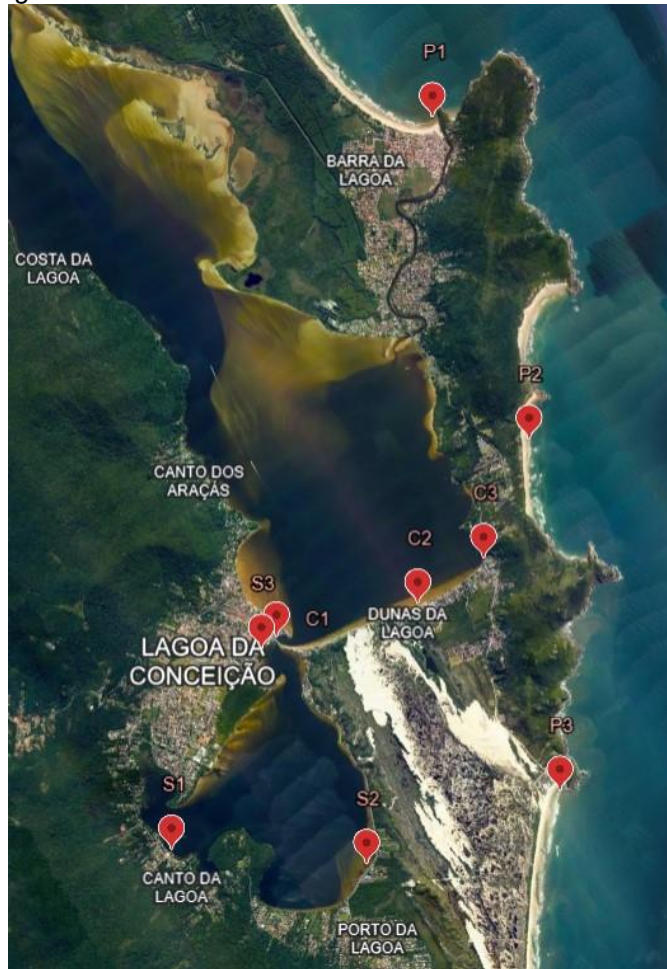
Os dados de balneabilidade foram fornecidos pelo Instituto do Meio Ambiente (IMA), cujas coletas realizadas seguem as normas da Resolução Conama nº 274/2000 (Conselho Nacional do Meio Ambiente), ocorrendo uma vez por semana durante os meses de novembro a março, no período matutino. A coleta da água é feita manualmente por técnico treinado do IMA, a amostra é levada imediatamente para análise da concentração bacteriana em laboratório, utilizando-se de Colilert®. A

concentração de *E. coli* foi analisada levando em consideração aspectos como condições de maré, incidência pluviométrica nas últimas 24 horas no local, a temperatura da amostra e do ar no momento da coleta (parâmetro físico).

De acordo com o art. 2º da Resolução nº 274/2000 do CONAMA, em águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) sua condição será avaliada como imprópria quando menos que 80% de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 *Escherichia coli* ou 100 enterococos por 100 mililitros ou o valor obtido na última amostragem for superior a 2500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 2000 *Escherichia coli* ou 400 enterococos por 100 mililitros.

Os dados de colimetria utilizados são dos períodos de pré-veraneio (novembro, N=364) e de veraneio (janeiro, N=400), dos anos de 2013 a 2023, em nove pontos de coleta do IMA, sendo três localizados nos setores Sul (S1, S2, S3), três no Centro-Sul (C1, C2, C3) da Lagoa da Conceição, e três pontos localizados nas praias em região próxima a laguna (P1, P2, P3). Os pontos foram selecionados considerando a densidade populacional da região, como também a disponibilidade de dados por um período de 10 ciclos de pré-veraneio/veraneio. Todos os pontos estão dispostos nos distritos da Lagoa da Conceição, que é o segundo distrito mais populoso inserido na BH-LC, e da Barra da Lagoa (Figura 3).

Figura 3 - Pontos de coleta de dados do IMA selecionados.



3.2 ANÁLISE DE DADOS

Utilizando os pacotes “PMCMRPlus” e “trend” do software *R*, os dados obtidos foram submetidos aos testes estatísticos não paramétricos de Kruskal-Wallis, com o teste post-hoc de Dunn, e Mann-Kendall, após a transformação dos dados em escala logarítmica. O teste Kruskal-Wallis foi utilizado para testar se havia diferença entre os dados de balneabilidade dos períodos de pré-veraneio e de veraneio entre os setores, enquanto o post-hoc de Dunn para identificar as diferenças encontradas. Já o teste de Mann-Kendall indica se a série de dados possui uma tendência temporal de alteração estatisticamente significativa ($p < 0,05$) no período de novembro de 2013 a fevereiro de 2023, cujos valores negativos significam uma tendência decrescente na concentração de *E. coli* e positivos uma tendência crescente.

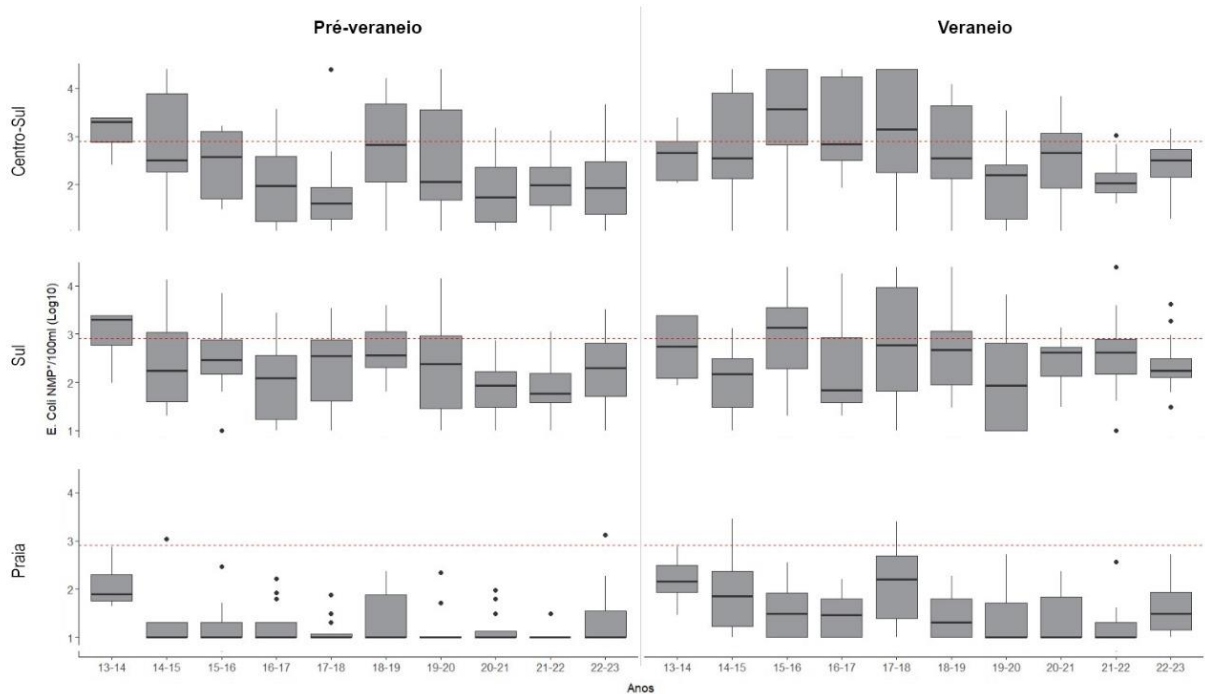
4 RESULTADOS

No setor Centro-Sul (C), os dados de *E. coli* apresentaram a mediana de 2.19 log₁₀NMP/100ml (≈ 157 NMP/100ml) no período de pré-veraneio, enquanto que no veraneio a mediana das concentrações é de 2.55 log₁₀NMP/100ml (≈ 354 NMP/100ml). Anualmente, as medianas variaram de 1.61 log₁₀NMP/100ml (≈ 41 NMP/100ml) a 3.29 log₁₀NMP/100ml (≈ 1986 NMP/100ml) no período de pré-veraneio, sendo a menor registrada no ano de 2017 e a maior registrada em 2013; já no veraneio a variação foi de 2.03 log₁₀NMP/100ml (≈ 109 NMP/100ml) a 3.56 log₁₀NMP/100ml (≈ 3668 NMP/100ml), nos anos de 2022 e 2016, respectivamente (Figura 4).

Para o setor Sul (S), as medianas das concentrações de *E. coli* foram na ordem de 2.31 log₁₀NMP/100ml (≈ 208 NMP/100ml) no período de pré-veraneio e de 2.41 log₁₀NMP/100ml (≈ 259 NMP/100ml) no veraneio. No período de pré-veraneio a menor mediana registrada foi 1.76 log₁₀NMP/100ml (≈ 58 NMP/100ml) no ano de 2021, enquanto a maior de 3.29 log₁₀NMP/100ml (≈ 1986 NMP/100ml) em 2013. Entre os períodos de veraneio, o menor registro da mediana foi observado em 2017, 1.83 log₁₀NMP/100ml (≈ 68 NMP/100ml), e o maior ocorreu no ano de 2016, com a concentração de 3.13 log₁₀NMP/100ml (≈ 1353 NMP/100ml) (Figura 4).

No setor Praia, a mediana das concentrações de *E. coli* apresentadas para o pré-veraneio foi de 1.00 log₁₀NMP/100ml (= 10 NMP/100ml), já para o veraneio a mediana foi de 1.49 log₁₀NMP/100ml (= 31 NMP/100ml). No período de pré-veraneio, a mediana variou entre os anos de 1.00 log₁₀NMP/100ml (= 10 NMP/100ml) a 1.89 log₁₀NMP/100ml (≈ 77 NMP/100ml), sendo o menor valor registrado em todos os anos, exceto em 2013. Por outro lado, no veraneio, as medianas apresentadas entre os anos variaram de 1.00 log₁₀NMP/100ml (= 10 NMP/100ml), nos anos de 2020, 2021 e 2022, a 2.19 log₁₀NMP/100ml (= 158 NMP/100ml), no ano de 2018 (Figura 4).

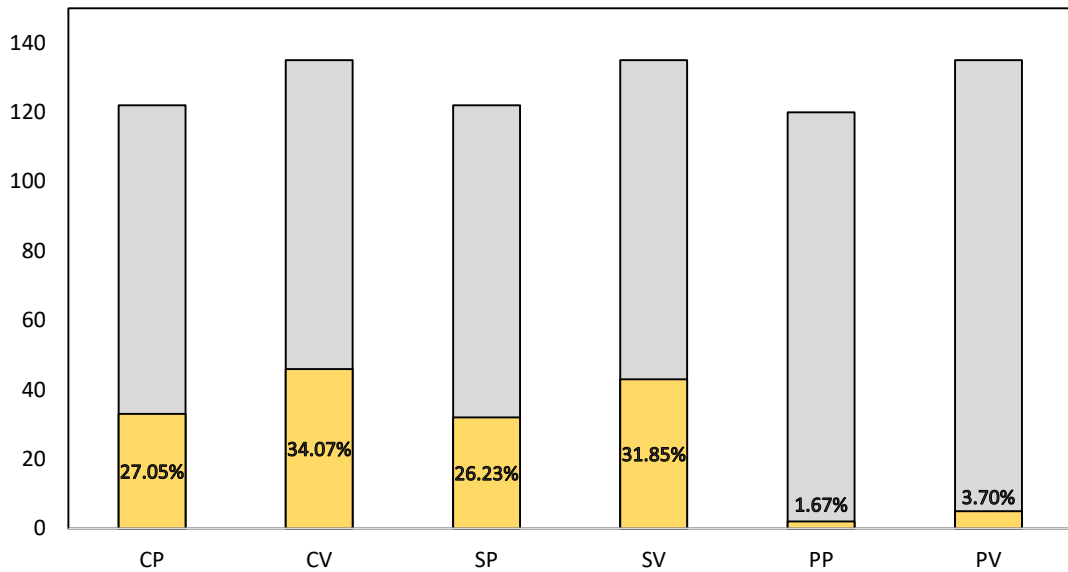
Figura 4 – Os boxplots representam a variação na concentração de *E. coli* NMP/100ml ao longo dos anos, nos períodos de pré-veraneio e veraneio, nos setores Centro-Sul, Sul e Praia. A linha contínua dentro do boxplot representa a mediana, os círculos são amostras discrepantes e a linha tracejada indica o limite máximo de concentração de *E. coli* estabelecido pela Resolução nº 274 do CONAMA.



Os dados também indicam que no período de pré-veraneio dentre as 364 amostras, 18,41% delas estavam acima do limite permitido de 800 NMP/100ml da concentração de *E. coli*; no período de veraneio, do total de 405 amostras, 23,21% estavam acima do permitido.

Explorando os dados de forma setorial, observou-se que no setor Centro-Sul 27,05% das amostras extrapolaram o máximo permitido de concentração de *E. coli* no período de pré-veraneio, já no período de veraneio, a percentual de amostras foi de 34,07%. No setor Sul, a concentração de *E. coli* ultrapassou o limite permitido em 26,23%, no período de pré-veraneio, e em 31,85%, no período de veraneio, das amostras coletadas. Quanto ao setor Praia, os percentuais foram de 1,7% e 3,7% para os períodos de pré-veraneio e veraneio, respectivamente (Figura 5).

Figura 5 – Frequência (%) de amostras que está acima do limite permitido pela legislação ambiental (barra amarela) em relação ao total (cinza), por cada setor (C = Centro-Sul, S = Sul, P = Praia) e período (P = Pré-veraneio, V = Veraneio).



O teste Kruskal Wallis mostrou que no setor Centro-Sul (C) houve diferenças significativas entre os períodos de pré-veraneio e veraneio ($p = 0,0486$). No setor Praia (P) as diferenças também foram significativas entre os períodos ($p = 0,0180$). Já no setor Sul (S) da Lagoa da Conceição não se constatou diferenças significativas entre os períodos ($p = 0,5687$). Observou-se também que entre os setores Centro-Sul e Sul não houve diferenças significativas, em ambos os períodos. Entretanto, em relação ao setor Praia, as diferenças significativas foram encontradas tanto quando comparadas ao setor Centro-Sul, quanto ao Sul, nos períodos de pré-veraneio e veraneio (Tabela 4).

Tabela 4- Resultado do teste estatístico de Kruskal Wallis para testar as diferenças entre os setores e períodos, sendo que a primeira letra corresponde ao setor (C = Centro-Sul, S = Sul, P = Praia) e a segunda o período (P = Pré-veraneio, V = Veraneio).

	CP	CV	PP	PV	SP
CV	0.048603				
PP	2.99E-17	8.28E-30			
PV	2.15E-08	1.33E-17	0.018		
SP	0.737156	0.143368	6.18E-19	1.31E-09	
SV	0.305745	0.737156	1.38E-25	2.29E-14	0.56872

A análise da série temporal, pelo teste de Mann-Kendall, sobre os dados históricos de *E. coli* para cada setor, em cada período, indicou que nos setores Centro-Sul, Sul e Praia houve tendência temporal estatisticamente significativa ($p < 0,05$) decrescente (S negativo) para ambos os períodos, exceto para o período de veraneio do setor Sul ($p = 0,850579$) (Tabela 5). Isto significa que há uma tendência temporal de redução de concentração de *E. coli* nos setores C e P, no pré-veraneio e veraneio.

Tabela 5 - Resultado do teste estatístico de Mann-Kendall para testar a tendência temporal nos setores por período, sendo que a primeira letra corresponde ao setor (C = Centro-Sul, S = Sul, P = Praia) e a segunda o período (P = Pré-veraneio, V = Veraneio).

	p	S
CP	0.000536	-1563
CV	0.002258	-1605
SP	0.017461	-1074
SV	0.850579	-100
PP	0.000646	-1280
PV	0.00051	-1776

A diminuição na concentração de *E. coli* nos setores pode ser observada também pela frequência com que as amostras ultrapassaram o limite de 800 NMP/100 ml (Figuras 6 e 7):

Figura 6 - Frequência (%) de amostras acima do limite permitido pela legislação ambiental (eixo y) nos setores da laguna ao longo da década, no período de pré-veraneio.

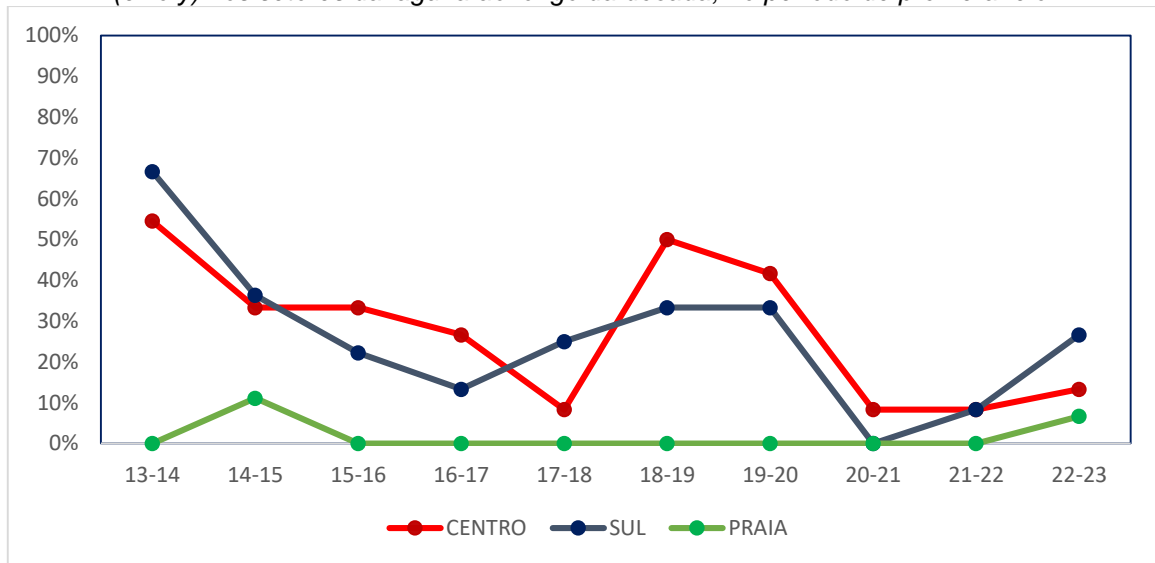
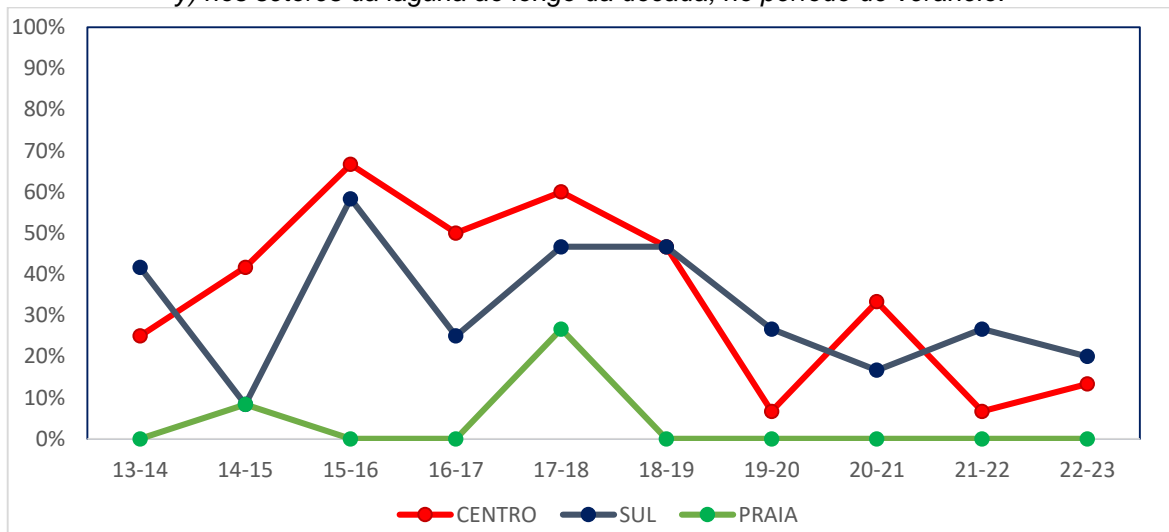


Figura 7 - Frequência de amostras acima do limite permitido pela legislação ambiental (eixo y) nos setores da laguna ao longo da década, no período de veraneio.



5 DISCUSSÃO

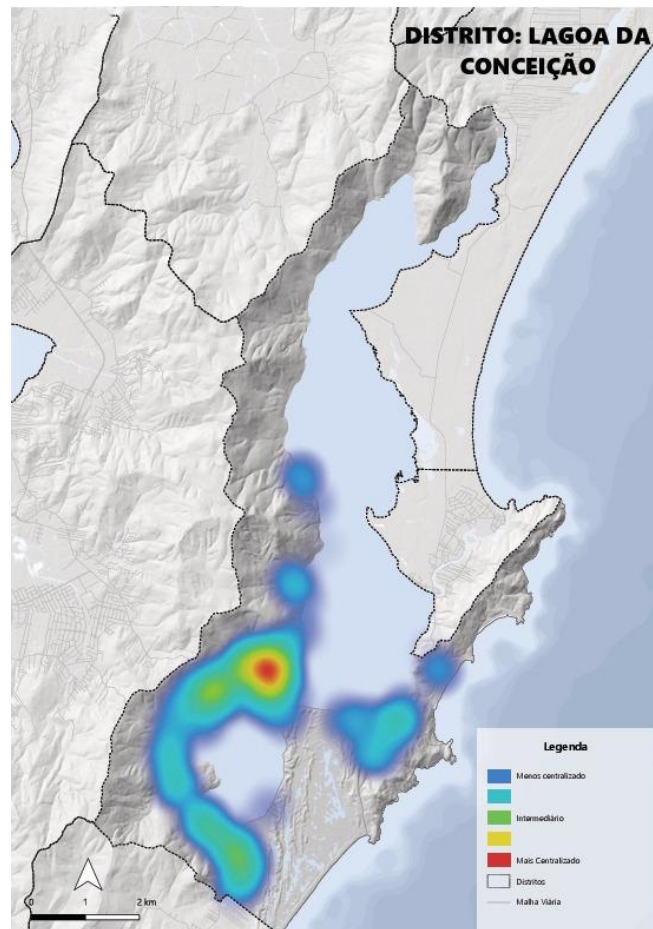
De maneira geral, o aumento populacional incidente das atividades de turismo no período de veraneio impactou negativamente a balneabilidade local, quando se registrou as concentrações mais elevadas da bactéria *Escherichia coli*, comprometendo a qualidade da água da laguna e das praias. Por outro lado, esse cenário melhorou ao longo das últimas décadas, com redução significativa nas concentrações da bactéria nas águas da laguna. No entanto, tal situação não foi

registrada em todos os setores, no setor S não houve diferenças significativas entre os períodos, e nem ao longo da década.

Resultados similares foram observados em outras praias e regiões da Ilha de SC. Saturnino (2021) analisou as condições de balneabilidades das praias de Jurerê, Canasvieiras, Barra da Lagoa, Ingleses, Campeche e Armação, entre os anos de 2007 e 2019, e verificou que, com exceção a praia do Campeche, todas demonstraram piora em sua balneabilidade no período de veraneio, apresentando maior frequência de amostras com concentração de *E. coli* acima do permitido pela legislação, que é de 800 NMP/100ml. Silva et al. (2016), ao analisar a qualidade ambiental na Bacia Hidrográfica do Papaquara (norte da Ilha de SC, SC), utilizando os métodos TRIX (Índice de Estado Trófico - Trophic Index) e PAR (protocolo de avaliação rápida) concluiu que houve uma piora na qualidade da água do rio no período de veraneio, situação que se manteve após a saída da população flutuante.

Na área de estudo destaca-se o bairro da Lagoa da Conceição, que possui a maior densidade demográfica (Figura 8) e não é atendido em sua totalidade pelo SES da Lagoa da Conceição. No entorno desse bairro estão localizados o ponto C1 e S3, que demonstraram ser os mais críticos, apresentando a concentração de 24196 NMP/100ml (a maior concentração registrada no período – Anexo A). A região Centro-Sul tem todos os pontos amostrais próximos a região urbanizada que é atendida pelo SES. Já a região Sul e a praia têm um ponto, S2 e P2, respectivamente, fora da área de abrangência, sendo o tratamento do efluentes dos imóveis nas localidades feitos por sistema individualizado. Em 2019, a ETE Lagoa da Conceição, recebia a vazão média de 35 L/s, atendendo 10.082 habitantes na baixa temporada (PMF, 2021), no entanto, foi projetada para receber a vazão média de 50 L/s, podendo receber até 75 L/s em momentos de pico (ORIFICE, 2014). Nela, o efluente passa pelas etapas de tratamento preliminar, primário, secundário e desinfecção, sendo o efluente tratado para a lagoa de evapotranspiração, tais processos, no geral, resultam em uma boa remoção de matéria orgânica e patógenos (ORIFICE, 2014). Mesmo com diferenças no tratamento dos efluentes, a balneabilidade entre as regiões Sul e Centro-Sul foi semelhante entre si, diferindo das praias. Isso pode ser o resultado da densidade da urbanização, da característica hidrodinâmica e da baixa eficiência da gestão do efluente, principalmente no início da década.

Figura 8 - Concentração de unidades residenciais no distrito da Lagoa da Conceição



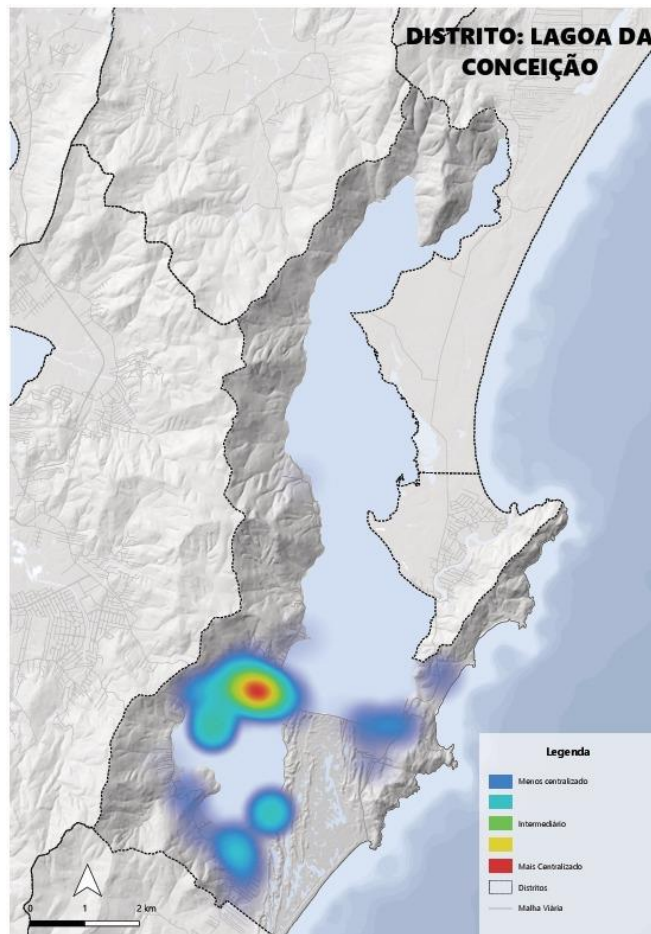
Fonte: Lagoa da Conceição - Diagnóstico Preliminar Distrital, 2022

Entre os anos de 2000 e 2010, a população do distrito da Lagoa da Conceição cresceu aproximadamente 19,17%. Nesse período, Machado (2019) apresentou um notável aumento na frequência de amostras impróprias nas sub-bacias monitoradas pelo IMA, relacionado com o aumento da carga de *E. coli*, diretamente ocasionado pelo aumento populacional. Os resultados apresentados neste estudo demonstraram melhora na condição de balneabilidade dos setores Centro-Sul e Sul da laguna, mesmo com um crescimento populacional aproximado de 25,08%, superior ao da primeira década do milênio.

As praias e comércios do distrito da Lagoa da Conceição são destinos cobiçados de Florianópolis, seja por turistas de outras localidades ou residentes de outros bairros do município. Segundo estimativas de Guarda (2012), a população flutuante do distrito da Lagoa da Conceição no ano de 2010 foi de 10.776 pessoas, resultando na população total de cerca de 22.587 pessoas no período de veraneio, um aumento de 91,23% em relação a população fixa no respectivo ano. De acordo

com notícia veiculada no portal de G1 em 14 de janeiro de 2023, na temporada de verão do ano 2022/2023, o município de Florianópolis registrou a maior visitação e movimentação econômica dos últimos 10 anos e, ao mesmo tempo em que o IMA declarava como impróprio mais da metade dos pontos monitorados de balneabilidade (notícia disponível no link: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2023/01/14/com-a-volta-dos-turistas-argentinos-florianopolis-comemora-a-melhor-temporada-dos-ultimos-10-anos-mas-enfrenta-epidemia-de-diarreia.ghtml>). Ou seja, o aumento populacional promovido pelo turismo naquele veraneio elevou a carga de fluentes gerados, sobrecarregando o SES, refletindo na qualidade da água das praias e do setor centro-sul da laguna, que registraram aumento na concentração de *E. coli* em relação ao período de pré-veraneio. Por outro lado, o setor sul da laguna não apresentou aumento significativo de *E. coli*, o que esperava ser devido à baixa concentração de imóveis de uso não residenciais no setor (Figura 9).

Figura 9 - Concentração de unidades não residenciais no distrito da Lagoa da Conceição.



Fonte: Lagoa da Conceição - Diagnóstico Preliminar Distrital, 2022

Outro fator que pode estar influenciando na contaminação da Lagoa é o tempo de residência da água. Conforme simulações executadas por Silva (2021), a região do setor Centro-Sul possui o menor tempo de residência dentre os setores da LC, em torno de 150 dias, sendo que 50% de redução das partículas ocorrem em 20 dias, devido a sua proximidade com oceano. Por outro lado, o setor S é o mais isolado da laguna, possuindo mais dificuldade na dispersão de partículas, sendo estimado a taxa de 50% de redução das partículas no setor em 60 dias, e o tempo de residência estimado em 270 dias. Embora o setor C possua um tempo de residência menor, além da disponibilidade de uma estação de tratamento de efluentes nos pontos de amostragem, os resultados obtidos não indicaram diferenças significativas na concentração de *E. coli* em relação ao setor S.

O setor C é considerado um setor de transição entre todos os outros setores da laguna com o mar, recebendo cerca de 23% das partículas do setor Norte, 70% do setor Centro-Norte e 23% do setor Sul da laguna (SILVA, 2021), podendo assim

receber águas contaminadas oriundas de outras regiões. Os setores S e C estão conectados por um estreito canal, que dependendo da vazão fluvial e do nível marégrafo, a velocidade das águas no local pode ser nula, assim como, na porção oeste do setor C e no extremo sul da laguna, deixando essas zonas com a baixa dispersão de poluentes (SILVA, 2013). Tais fatores, quando combinados à alta concentração populacional e ineficiência dos sistemas de esgoto da região resultam na alta concentração de *E. coli* do setor Centro-Sul, mesmo possuindo a maior taxa de renovação das águas da laguna.

Fatores ambientais como a salinidade da água, radiação solar e a temperatura impactam na taxa de mortalidade de *E. coli*. (MANCINI, 1978; CHAPRA, 2008), influenciando na concentração da bactéria na água. Condições de baixa radiação solar combinada com uma maior precipitação e menor salinidade podem gerar um grande aumento nas concentrações de *E. coli* (SOUZA et. al., 2018). Diante disso, dependendo das condições, o ambiente pode estar contaminado com efluentes, mesmo apresentando baixas concentrações da bactéria e resultado propício para a balneabilidade. De acordo com a Resolução nº 274/2000 do CONAMA, para águas marinhas, a bactéria *Enterococcus* é o melhor indicador devido a sua alta tolerância às condições adversas de crescimento, tais como: capacidade de crescer na presença de 6,5% de cloreto de sódio, a pH 9,6 e nas temperaturas de 10° e 45°C, o que a torna a bactéria mais adequada para análise de balneabilidade da Lagoa da Conceição e das praias no entorno. Ou seja, os melhores resultados observados podem ser o resultado da influência desses parâmetros ambientais e não somente da melhora da condição do saneamento. Em tempos de mudança climática, com o aumento da temperatura e do nível do mar e, possivelmente, da salinidade é importante considerar o uso de um indicador mais adequado, além de monitorar os parâmetros físicos (salinidade, radiação e temperatura).

Em 25 de janeiro de 2021, uma das barragens da lagoa de evapotranspiração da CASAN rompeu, levando milhões de litros de água doce, nutrientes e sedimentos para o setor Centro-Sul da lagoa, próximo ao ponto C2, conforme Nota Técnica nº 12/PES/2021. De acordo com a referida nota, após o rompimento a laguna passou a apresentar sintomas de esgotamento do sistema, como falta de oxigênio na água (anoxia/zonas mortas), mortandade de organismos, florações algais e a presença de metais em organismos. Variações na balneabilidade também foram observadas no ponto C2, amostra realizada no dia 19/01/2021 indicou a concentração de 10

NMP/100ml de *E. coli*, já no dia 26/01/2021 registrou-se concentração 6.867 NMP/100ml. No entanto, não é possível afirmar que a grande variação foi causado exclusivamente pelo rompimento, tendo em vista, que a precipitação pode influenciar nas cargas da bactéria no sistema (ARCARI, 2015), condição que ocorria naquele período.

Apesar de promoverem melhoria na qualidade da água, a eficiência das ETES pode ser comprometida por irregularidades no sistema, como vazamentos ou conexões ilegais (KIRS et al., 2017). Em 2021, a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) em parceria com a PMF iniciou o programa Trato pela Lagoa, que por meio de inspeções sanitárias, educação ambiental e mobilização social visam a melhoria ambiental da Lagoa da Conceição. Durante a primeira etapa do programa foram realizadas 4.557 vistorias, que identificaram 47,18% imóveis irregulares que comprometeram a qualidade da água da laguna (CASAN, 2023). As principais irregularidades encontradas foram: Irregularidades na caixa de gordura, esgoto conectado na rede pluvial, rede de pluvial conectada na rede de esgoto, imóveis não conectados ou conectados parcialmente à rede de esgoto. Segundo a CASAN, até 04 de julho de 2022, cerca de 196.328.186 litros de efluentes foram impedidos de ir para a laguna com as ações do projeto, mostrando a importância de ações governamentais, juntamente com a pesquisa e a atuação comunitária, no restabelecimento da saúde da Lagoa da Conceição ao longo do tempo.

6 CONCLUSÃO

Os resultados alcançados por esse trabalho demonstraram que o aumento populacional proveniente do turismo na Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição impactou negativamente a balneabilidade da laguna e praias do seu entorno.

Embora a qualidade da água nos setores da laguna analisados seja precária, constatou-se uma diminuição na concentração da bactéria com o decorrer da última década, tanto no período de pré-veraneio, quanto no veraneio, apesar do elevado crescimento da população residente. As ações de inspeção dos imóveis da região, realizadas pela CASAN e PMF, podem estar gerando esse cenário positivo de decréscimo da concentração de *E.coli*. Contudo, deve-se avaliar as condições ambientais ao longo desse período, pois as mudanças climáticas, que também se

intensificaram na última década, criam condições que favorecem a morte de *E. coli*, e um falso negativo na balneabilidade. Nesse caso, a bactéria *Enterococcus* é o melhor indicador devido a sua alta tolerância às condições adversas de crescimento, como salinidade.

O monitoramento da balneabilidade realizado pelo IMA demonstra-se ser de extrema importância para a saúde e bem-estar da população. No entanto, é necessário a ampliação dos pontos de monitoramento, principalmente para o setor norte da laguna, que é impactado pelo crescimento populacional do distrito de São João do Rio Vermelho. Ademais, melhorias no Sistema de Esgotamento Sanitário da Lagoa da Conceição, como ampliação da área de cobertura e aumento da capacidade de tratamento, fazem-se necessárias para suprir o impacto gerado pelo turismo na região, assim como, os residentes e comerciantes dos distritos devem executar a correta instalação a rede de esgoto ou a devida manutenção do sistema individual.

Diante disso, para melhorias na qualidade da água da Lagoa da Conceição, faz-se importante investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário, bem como, a integração entre a CASAN, PMF, órgãos ambientais, as Instituições de Ensino e Pesquisa e a comunidade local.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉS, María; BARRAGÁN, Juan Manuel. Development of coastal cities and agglomerations: pressure and impacts on coastal and marine ecosystems. **Coastal Cities and Their Sustainable Future**, v. 148, p. 63-71, 2015.
- ARCARI, Thiago de Liz. **Estimativa de cargas de E. coli e análise espaço-temporal da balneabilidade na Lagoa da Conceição, Florianópolis – SC**. Dissertação (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental), UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, 2016.
- ASSUMPÇÃO, D. T. G.; TOLEDO, A. P. P.; D'AQUINO, V. A. Levantamento ecológico da Lagoa da Conceição (Florianópolis, Santa Catarina) I: Caracterização-parâmetros ambientais. **Ciênc Cult**, v. 33, p. 1096-1101, 1981.
- BIER, Felipe Bulblitz. **Aspectos hidrodinâmicos e sedimentológicos em um canal de maré: Estudo de caso do canal da Barra da Lagoa, Florianópolis - SC**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), UFSC, Florianópolis, 2018.
- BORJA, Angel et al. Good environmental status of marine ecosystems: what is it and how do we know when we have attained it?. **Marine Pollution Bulletin**, v. 76, n. 1-2, p. 16-27, 2013.
- BREITBURG, Denise et al. Declining oxygen in the global ocean and coastal waters. **Science**, v. 359, n. 6371, p. eaam7240, 2018.
- CABRAL, Alex; BERCOVICH, Manuel Vivanco; FONSECA, Alessandra Larissa D'Oliveira. Implications of poor-regulated wastewater treatment systems in the water quality and nutrient fluxes of a subtropical coastal lagoon. **Regional Studies in Marine Science**, v. 29, p. 100672, 2019.
- CHAPRA, Steven C. Surface water-quality modeling. **Waveland press**, 2008.
- COSTA, Cibele Rodrigues; COSTA, Monica Ferreira da. Revisão de metodologias do monitoramento microbiológico da qualidade da água em praias recreativas. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 3, 092-113, 2020.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA n° 274 de 29 de novembro de 2000**. Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/legislacao/resolucao/425-2000.html>. Acesso em 07 de fevereiro de 2020.
- COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO, CASAN. **Casan lança nova edição do trato pela lagoa**. CASAN, 2023. Disponível em: <https://www.casan.com.br/noticia/index/url/casan-lanca-nova-edicao-do-trato-pela-lagoa#0>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2024.
- DE SOUZA, Robson V. et al. Developing, cross-validating and applying regression models to predict the concentrations of faecal indicator organisms in coastal waters

under different environmental scenarios. **Science of the Total Environment**. v. 630, p. 20-31, 2018.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis**. EPAGRI, 2002. Disponível em: <https://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php/solucoes/climatologia/>. Acesso em: 13 jan. 2024.

FOLZKE, Cristiane Tarouco. **Avaliação da balneabilidade de praias da ilha de Santa Catarina**. Dissertação (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental). UFSC, Florianópolis, 2008.

FONSECA, Alessandra Larissa D'Oliveira; BRAGA, Elisabete de Santis.; EICHLER, Beatriz B. Distribuição espacial dos nutrientes inorgânicos dissolvidos e da biomassa fitoplanctônica no sistema pelágico da Lagoa da Conceição, Santa Catarina, Brasil (Setembro, 2000). **Atlântica, Rio Grande**, v. 24, n. 2, p. 69-83, 2002.

FONTES, Maria Luiza Schmitz. **Breve estudo espaço-temporal e de impacto do feriado de carnaval e de corpus christi sobre variáveis ambientais nas águas da Lagoa da Conceição-Florianópolis**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, 2004.

JORNAL NACIONAL. **Com a volta dos turistas argentinos, Florianópolis comemora a melhor temporada dos últimos 10 anos, mas enfrenta epidemia de diarreia**. G1, 2023. Disponível em <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2023/01/14/com-a-volta-dos-turistas-argentinos-florianopolis-comemora-a-melhor-temporada-dos-ultimos-10-anos-mas-enfrenta-epidemia-de-diarreia.ghtml>. Acesso em 08 de fevereiro de 2024

GARCIA, Anabelle Araya. **Diagnóstico ambiental da Lagoa da Conceição e do canal da Barra através de indicadores físico-químicos dos sedimentos de fundo e dos indicadores sócio-ambientais: Florianópolis, Santa Catarina, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), UFSC, Florianópolis, Santa Catarina 1999.

GUARDA, Antônio. Gestão Urbana: Projeção da População Flutuante. **COBRAC - Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário**, 2012.

GODOY, Fabio Bertini. **Modelagem hidrológico-hidrodinâmica da Lagoa da Conceição-SC**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/censos>. Acesso em: 17 de janeiro de 2023.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA. **Balneabilidade**, IMA, 2023. Disponível em: <<https://ima.sc.gov.br/>>. Acesso em: 09 de julho de 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais Climatológicas do Brasil, Período: 1991 - 2020**. INMET, 2022. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normais#>. Acesso em: 13 jan. 2024.

KIRS, Marek et al. Multiple lines of evidence to identify sewage as the cause of water quality impairment in an urbanized tropical watershed. **Water Research**, 116, 23–33, 2017.

KNOPPERS, Bastiaan Adriann et al. The spatial distribution of particulate organic matter and some physical and chemical water properties in Conceição Lagoon; Santa Catarina, Brazil (July 19, 1982). **Arq. Biol. Tecnol.**, v. 27, n. 1, p. 59-77, 1984.

MACHADO, Marcos Aurélio. **Avaliação da influência do crescimento populacional na balneabilidade da Lagoa da Conceição, Florianópolis-SC**. Dissertação (Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental), UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, 2019.

MAGAROTTO, Mateus et al. Green areas in coastal cities – Conflict of interests or stakeholders' perspectives?. **International Journal of Sustainable Development and Planning**, v. 12, n. 8, p. 1260-1271, 2017.

MANCINI, John L. Numerical estimates of coliform mortality rates under various conditions. **Journal (Water Pollution Control Federation)**, p. 2477-2484, 1978.

MASULLO, Yata Anderson Gonzaga. Evolução do processo de urbanização e alterações ambientais na praia de São Marcos, São Luís-MA. **Revista Espaço e Geografia**, v. 19, n. 2, p. 561-595, 2016.

MEDEIROS, Elisa Pereira; ROMANELLO, Michele. Esgotamento sanitário e sustentabilidade em meio urbano: A experiência do município de Florianópolis. **II Jornada Nacional de Desenvolvimento e Políticas Públicas, Trabalho e desenvolvimento da América Latina, 3 e 4 de setembro de 2018**. UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Nota Técnica Nº12/PES/2021**. Projeto Ecoando Sustentabilidade (PES), 2021. Disponível em: <https://noticias.paginas.ufsc.br/files/2021/11/Nota-tecnica-baixio.docx-2.pdf>. Acesso em: 16/02/2024.

MIRANDA, Luiz Bruner de; CASTRO, Belmiro Mendes de; KJERFVE, Björn. Princípios da Oceanografia Física de Estuários. **São Paulo: Editora Universidade de São Paulo**, 2002.

MUEHE, Dieter; CARUSO JR., Francisco. Batimetria e algumas considerações sobre a evolução geológica da Lagoa da Conceição ilha de Santa Catarina. **Geosul**, v. 4, n. 7, p. 32-44, 1989.

ODEBRECHT, Clarisse; CARUSO, Francisco. Hidrografia e matéria particulada em suspensão na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina. **Rio Grande: Atlântica**, v 1, p. 83 –104, 1987.

OREFICE, Eduardo Henrique. **Inventário das tecnologias de tratamento de esgoto sanitário do estado de Santa Catarina**. Dissertação (Graduação em Engenharia Sanitária e ambiental), UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. PMF. **Barra da Lagoa - Diagnóstico Preliminar Distrital, 2022**. Disponível em <https://ipuf.pmf.sc.gov.br/pd2022/>. Acesso em 18 de outubro de 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. PMF. **Lagoa da Conceição - Diagnóstico Preliminar Distrital, 2022**. Disponível em <https://ipuf.pmf.sc.gov.br/pd2022/>. Acesso em 18 de outubro de 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. PMF. **São João do Rio Vermelho - Diagnóstico Preliminar Distrital, 2022**. Disponível em <https://ipuf.pmf.sc.gov.br/pd2022/>. Acesso em 18 de outubro de 2023.

PMF, Prefeitura Municipal De Florianópolis. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico**. 2021. Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br>. Acesso em 09 de julho 2023.

RABALAIS, Nancy N. et al. Global change and eutrophication of coastal waters. **ICES Journal of Marine Science**, v. 66, n. 7, p. 1528-1537, 2009.

ROCHA, Cesar Bacilla Munhoz da. **Implementação e uso do modelo Mike 21 na análise de cenários hidrodinâmicos na Lagoa da Conceição – SC**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, 2007.

RODRIGUES, Claudinei José. **Águas de Carijós: passado, presente, futuro e seus impactos**. Dissertação (Mestrado Profissional em Perícias Criminais Ambientais), UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, 2016.

SATURNINO, Mylena Patrícia. **Efeito do crescimento populacional e da atividade de veraneio sobre a balneabilidade das praias de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil**. Dissertação (Bacharelado em Oceanografia), UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, 2021.

SILVA, Aichely Rodrigues da; FONSECA, Alessandra Larissa D'Oliveira. Eutrofização dos recursos hídricos como ferramenta para a compreensão das doenças de vinculação hídrica. **Geosul**, v. 31, n. 62, p. 247-270, 2016.

SILVA, Aichely Rodrigues da; FONSECA, Alessandra Larissa D'Oliveira; RODRIGUES, Claudinei José; BELTRAME, Ângela da Veiga. Application of ecological indicators in coastal watershed under high pressure during summer period. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos, RBRH**, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 537-548, jul./set. 2016.

SILVA, Júlia Costa. **Análise numérica da influência dos aportes fluviais e antrópicos sobre a hidrodinâmica residual e a qualidade da água da Lagoa da**

Conceição – Florianópolis - SC. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), UFSC, Florianópolis, 2013.

SILVA, Victor Eduardo Cury. **Análise hidrodinâmica e biogeoquímica de uma laguna costeira subtropical em bacia hidrográfica urbanizada: Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina.** Dissertação (Doutorado em Engenharia Ambiental), UFSC, Florianópolis, 2021.

STATHAM, Peter J. Nutrients in estuaries - An overview and the potential impacts of climate change. **Science of the total environment**, v. 434, p. 213-227, 2012.

VALENTINI, Marlon Heitor Kunst et al. Análise da influência de fatores naturais sobre a condição de balneabilidade das praias da cidade de Itapoá (Santa Catarina). **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 3, n. 2, p.45-55, 2021.

VON SPERLING, Marcos. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. **Editora UFMG**, 2005.

ANEXO A – DADOS

Ano	Ponto	Setor	Período	E. coli (NMP/100ml)
13-14	C1	C	P	2419.6
13-14	C1	C	P	2419.6
13-14	C1	C	P	2419.6
13-14	C1	C	P	2419.6
13-14	C1	C	V	2419.6
13-14	C1	C	V	437.4
13-14	C1	C	V	131.4
13-14	C1	C	V	2419.6
13-14	C2	C	P	261.3
13-14	C2	C	P	1986.3
13-14	C2	C	P	770.1
13-14	C2	C	P	549.3
13-14	C2	C	V	517.2
13-14	C2	C	V	488.4
13-14	C2	C	V	121.1
13-14	C2	C	V	125.9
13-14	C3	C	P	770.1
13-14	C3	C	P	791.5
13-14	C3	C	P	2419.6
13-14	C3	C	V	2419.6
13-14	C3	C	V	547.5
13-14	C3	C	V	111.2
13-14	C3	C	V	109.5
13-14	P1	P	P	195.6
13-14	P1	P	P	44.1
13-14	P1	P	P	147
13-14	P1	P	P	207.5
13-14	P1	P	V	58.5
13-14	P1	P	V	268.2
13-14	P1	P	V	144.5
13-14	P1	P	V	179.3
13-14	P2	P	P	73.3
13-14	P2	P	P	52
13-14	P2	P	P	396.8
13-14	P2	P	P	58.8
13-14	P2	P	V	28.8
13-14	P2	P	V	770.1
13-14	P2	P	V	105.9
13-14	P2	P	V	95.9
13-14	P3	P	P	79.4
13-14	P3	P	P	75.9
13-14	P3	P	P	727

13-14	P3	P	P	45
13-14	P3	P	V	62.2
13-14	P3	P	V	517.2
13-14	P3	P	V	139.6
13-14	P3	P	V	488.4
13-14	S1	S	P	547.5
13-14	S1	S	P	1986.3
13-14	S1	S	P	1203.3
13-14	S1	S	P	2419.6
13-14	S1	S	V	93.3
13-14	S1	S	V	410.6
13-14	S1	S	V	2419.6
13-14	S1	S	V	1732.9
13-14	S2	S	P	98.5
13-14	S2	S	P	285.1
13-14	S2	S	P	1986.3
13-14	S2	S	P	593.8
13-14	S2	S	V	93.4
13-14	S2	S	V	727
13-14	S2	S	V	135.4
13-14	S2	S	V	280.9
13-14	S3	S	P	2419.6
13-14	S3	S	P	2419.6
13-14	S3	S	P	2419.6
13-14	S3	S	P	2419.6
13-14	S3	S	V	2419.6
13-14	S3	S	V	2419.6
13-14	S3	S	V	84.5
13-14	S3	S	V	2419.6
14-15	C1	C	P	24196
14-15	C1	C	P	24196
14-15	C1	C	P	6867
14-15	C1	C	P	11199
14-15	C1	C	V	19863
14-15	C1	C	V	24196
14-15	C1	C	V	24196
14-15	C1	C	V	5794
14-15	C2	C	P	10
14-15	C2	C	P	216
14-15	C2	C	P	327
14-15	C2	C	P	717
14-15	C2	C	V	146
14-15	C2	C	V	108
14-15	C2	C	V	1782
14-15	C2	C	V	10
14-15	C3	C	P	146

14-15	C3	C	P	199
14-15	C3	C	P	160
14-15	C3	C	P	313
14-15	C3	C	V	185
14-15	C3	C	V	195
14-15	C3	C	V	645
14-15	C3	C	V	10
14-15	P1	P	P	10
14-15	P1	P	P	1081
14-15	P1	P	P	20
14-15	P1	P	V	246
14-15	P1	P	V	426
14-15	P1	P	V	52
14-15	P1	P	V	10
14-15	P2	P	P	10
14-15	P2	P	P	10
14-15	P2	P	P	10
14-15	P2	P	V	10
14-15	P2	P	V	41
14-15	P2	P	V	2851
14-15	P2	P	V	10
14-15	P3	P	P	10
14-15	P3	P	P	20
14-15	P3	P	P	10
14-15	P3	P	V	231
14-15	P3	P	V	221
14-15	P3	P	V	97
14-15	P3	P	V	20
14-15	S1	S	P	52
14-15	S1	S	P	20
14-15	S1	S	P	30
14-15	S1	S	P	31
14-15	S1	S	V	216
14-15	S1	S	V	30
14-15	S1	S	V	241
14-15	S1	S	V	10
14-15	S2	S	P	670
14-15	S2	S	P	884
14-15	S2	S	P	3255
14-15	S2	S	V	31
14-15	S2	S	V	193
14-15	S2	S	V	683
14-15	S2	S	V	110
14-15	S3	S	P	12997
14-15	S3	S	P	1314
14-15	S3	S	P	84

14-15	S3	S	P	171
14-15	S3	S	V	20
14-15	S3	S	V	52
14-15	S3	S	V	1296
14-15	S3	S	V	784
15-16	C1	C	P	41
15-16	C1	C	P	52
15-16	C1	C	P	1299.7
15-16	C1	C	V	4374
15-16	C1	C	V	24196
15-16	C1	C	V	24196
15-16	C1	C	V	2419.6
15-16	C2	C	P	51
15-16	C2	C	P	1624
15-16	C2	C	P	31
15-16	C2	C	V	109
15-16	C2	C	V	529
15-16	C2	C	V	733
15-16	C2	C	V	10
15-16	C3	C	P	1670
15-16	C3	C	P	379
15-16	C3	C	P	677
15-16	C3	C	V	5794
15-16	C3	C	V	3076
15-16	C3	C	V	24196
15-16	C3	C	V	24196
15-16	P1	P	P	52
15-16	P1	P	P	20
15-16	P1	P	P	295
15-16	P1	P	V	31
15-16	P1	P	V	30
15-16	P1	P	V	121
15-16	P1	P	V	246
15-16	P2	P	P	10
15-16	P2	P	P	10
15-16	P2	P	P	10
15-16	P2	P	V	10
15-16	P2	P	V	10
15-16	P2	P	V	10
15-16	P2	P	V	10
15-16	P2	P	V	10
15-16	P2	P	V	10
15-16	P3	P	P	10
15-16	P3	P	P	10
15-16	P3	P	P	10
15-16	P3	P	V	20
15-16	P3	P	V	31
15-16	P3	P	V	74

15-16	P3	P	V	350
15-16	S1	S	P	161
15-16	S1	S	P	677
15-16	S1	S	P	148
15-16	S1	S	V	20
15-16	S1	S	V	638
15-16	S1	S	V	206
15-16	S1	S	V	148
15-16	S2	S	P	10
15-16	S2	S	P	985
15-16	S2	S	P	762
15-16	S2	S	V	74
15-16	S2	S	V	3873
15-16	S2	S	V	3448
15-16	S2	S	V	909
15-16	S3	S	P	291
15-16	S3	S	P	63
15-16	S3	S	P	6867
15-16	S3	S	V	24196
15-16	S3	S	V	2014
15-16	S3	S	V	24196
15-16	S3	S	V	3076
16-17	C1	C	P	10
16-17	C1	C	P	816
16-17	C1	C	P	1597
16-17	C1	C	P	187
16-17	C1	C	P	910
16-17	C1	C	V	24196
16-17	C1	C	V	15531
16-17	C1	C	V	9208
16-17	C1	C	V	24196
16-17	C2	C	P	51
16-17	C2	C	P	31
16-17	C2	C	P	95
16-17	C2	C	P	10
16-17	C2	C	P	10
16-17	C2	C	V	448
16-17	C2	C	V	86
16-17	C2	C	V	249
16-17	C2	C	V	530
16-17	C3	C	P	3654
16-17	C3	C	P	175
16-17	C3	C	P	30
16-17	C3	C	P	135
16-17	C3	C	P	10
16-17	C3	C	V	24196

16-17	C3	C	V	355
16-17	C3	C	V	246
16-17	C3	C	V	932
16-17	P1	P	P	20
16-17	P1	P	P	20
16-17	P1	P	P	63
16-17	P1	P	P	10
16-17	P1	P	P	10
16-17	P1	P	V	63
16-17	P1	P	V	20
16-17	P1	P	V	63
16-17	P1	P	V	156
16-17	P2	P	P	10
16-17	P2	P	P	10
16-17	P2	P	P	10
16-17	P2	P	P	10
16-17	P2	P	P	161
16-17	P2	P	V	10
16-17	P2	P	V	10
16-17	P2	P	V	10
16-17	P2	P	V	10
16-17	P3	P	P	10
16-17	P3	P	P	84
16-17	P3	P	P	10
16-17	P3	P	P	10
16-17	P3	P	P	10
16-17	P3	P	V	41
16-17	P3	P	V	10
16-17	P3	P	V	52
16-17	P3	P	V	97
16-17	S1	S	P	203
16-17	S1	S	P	10
16-17	S1	S	P	171
16-17	S1	S	P	563
16-17	S1	S	P	292
16-17	S1	S	V	20
16-17	S1	S	V	63
16-17	S1	S	V	41
16-17	S1	S	V	259
16-17	S2	S	P	74
16-17	S2	S	P	10
16-17	S2	S	P	10
16-17	S2	S	P	62
16-17	S2	S	P	450
16-17	S2	S	V	75
16-17	S2	S	V	41

16-17	S2	S	V	30
16-17	S2	S	V	30
16-17	S3	S	P	30
16-17	S3	S	P	2723
16-17	S3	S	P	2382
16-17	S3	S	P	120
16-17	S3	S	P	10
16-17	S3	S	V	2098
16-17	S3	S	V	602
16-17	S3	S	V	17329
16-17	S3	S	V	3255
17-18	C1	C	P	75
17-18	C1	C	P	496
17-18	C1	C	P	156
17-18	C1	C	P	24196
17-18	C1	C	V	1139
17-18	C1	C	V	24196
17-18	C1	C	V	24196
17-18	C1	C	V	24196
17-18	C1	C	V	161
17-18	C2	C	P	41
17-18	C2	C	P	20
17-18	C2	C	P	10
17-18	C2	C	P	63
17-18	C2	C	V	201
17-18	C2	C	V	10
17-18	C2	C	V	41
17-18	C2	C	V	9804
17-18	C2	C	V	41
17-18	C3	C	P	20
17-18	C3	C	P	41
17-18	C3	C	P	10
17-18	C3	C	P	41
17-18	C3	C	V	1430
17-18	C3	C	V	24196
17-18	C3	C	V	209
17-18	C3	C	V	5172
17-18	C3	C	V	24196
17-18	P1	P	P	10
17-18	P1	P	P	10
17-18	P1	P	P	75
17-18	P1	P	P	10
17-18	P1	P	V	223
17-18	P1	P	V	228
17-18	P1	P	V	262
17-18	P1	P	V	1137

17-18	P1	P	V	2481
17-18	P2	P	P	10
17-18	P2	P	P	10
17-18	P2	P	P	10
17-18	P2	P	P	10
17-18	P2	P	V	10
17-18	P2	P	V	41
17-18	P2	P	V	20
17-18	P2	P	V	10
17-18	P2	P	V	31
17-18	P3	P	P	10
17-18	P3	P	P	10
17-18	P3	P	P	31
17-18	P3	P	P	20
17-18	P3	P	V	878
17-18	P3	P	V	1539
17-18	P3	P	V	158
17-18	P3	P	V	10
17-18	P3	P	V	85
17-18	S1	S	P	20
17-18	S1	S	P	2755
17-18	S1	S	P	432
17-18	S1	S	P	52
17-18	S1	S	V	171
17-18	S1	S	V	10
17-18	S1	S	V	31
17-18	S1	S	V	882
17-18	S1	S	V	988
17-18	S2	S	P	187
17-18	S2	S	P	359
17-18	S2	S	P	20
17-18	S2	S	P	10
17-18	S2	S	V	197
17-18	S2	S	V	41
17-18	S2	S	V	20
17-18	S2	S	V	583
17-18	S2	S	V	109
17-18	S3	S	P	3448
17-18	S3	S	P	708
17-18	S3	S	P	350
17-18	S3	S	P	960
17-18	S3	S	V	24196
17-18	S3	S	V	12033
17-18	S3	S	V	24196
17-18	S3	S	V	7270
17-18	S3	S	V	24196

18-19	C1	C	P	14136
18-19	C1	C	P	3609
18-19	C1	C	P	10462
18-19	C1	C	P	16000
18-19	C1	C	V	11199
18-19	C1	C	V	3448
18-19	C1	C	V	1296
18-19	C1	C	V	10
18-19	C1	C	V	6867
18-19	C2	C	P	121
18-19	C2	C	P	10
18-19	C2	C	P	1515
18-19	C2	C	P	230
18-19	C2	C	V	295
18-19	C2	C	V	74
18-19	C2	C	V	359
18-19	C2	C	V	98
18-19	C2	C	V	10
18-19	C3	C	P	295
18-19	C3	C	P	97
18-19	C3	C	P	52
18-19	C3	C	P	1700
18-19	C3	C	V	12033
18-19	C3	C	V	5475
18-19	C3	C	V	1354
18-19	C3	C	V	189
18-19	C3	C	V	233
18-19	P1	P	P	20
18-19	P1	P	P	10
18-19	P1	P	P	10
18-19	P1	P	P	230
18-19	P1	P	V	122
18-19	P1	P	V	10
18-19	P1	P	V	134
18-19	P1	P	V	183
18-19	P1	P	V	41
18-19	P2	P	P	10
18-19	P2	P	P	10
18-19	P2	P	P	10
18-19	P2	P	P	230
18-19	P2	P	V	10
18-19	P2	P	V	10
18-19	P2	P	V	10
18-19	P2	P	V	20
18-19	P2	P	V	10
18-19	P3	P	P	10

18-19	P3	P	P	10
18-19	P3	P	P	52
18-19	P3	P	P	230
18-19	P3	P	V	52
18-19	P3	P	V	10
18-19	P3	P	V	10
18-19	P3	P	V	74
18-19	P3	P	V	20
18-19	S1	S	P	187
18-19	S1	S	P	75
18-19	S1	S	P	836
18-19	S1	S	P	393
18-19	S1	S	V	420
18-19	S1	S	V	145
18-19	S1	S	V	52
18-19	S1	S	V	41
18-19	S1	S	V	30
18-19	S2	S	P	2489
18-19	S2	S	P	213
18-19	S2	S	P	323
18-19	S2	S	P	546
18-19	S2	S	V	1086
18-19	S2	S	V	820
18-19	S2	S	V	457
18-19	S2	S	V	464
18-19	S2	S	V	31
18-19	S3	S	P	2489
18-19	S3	S	P	63
18-19	S3	S	P	3873
18-19	S3	S	P	300
18-19	S3	S	V	985
18-19	S3	S	V	3873
18-19	S3	S	V	12033
18-19	S3	S	V	1223
18-19	S3	S	V	24196
19-20	C1	C	P	24196
19-20	C1	C	P	1789
19-20	C1	C	P	10
19-20	C1	C	P	110
19-20	C1	C	V	3441
19-20	C1	C	V	439
19-20	C1	C	V	145
19-20	C1	C	V	173
19-20	C1	C	V	20
19-20	C2	C	P	12033
19-20	C2	C	P	10

19-20	C2	C	P	122
19-20	C2	C	P	41
19-20	C2	C	V	10
19-20	C2	C	V	20
19-20	C2	C	V	10
19-20	C2	C	V	10
19-20	C2	C	V	20
19-20	C3	C	P	19863
19-20	C3	C	P	74
19-20	C3	C	P	2359
19-20	C3	C	P	52
19-20	C3	C	V	530
19-20	C3	C	V	249
19-20	C3	C	V	269
19-20	C3	C	V	158
19-20	C3	C	V	169
19-20	P1	P	P	216
19-20	P1	P	P	10
19-20	P1	P	P	52
19-20	P1	P	P	10
19-20	P1	P	V	20
19-20	P1	P	V	288
19-20	P1	P	V	132
19-20	P1	P	V	10
19-20	P1	P	V	10
19-20	P2	P	P	10
19-20	P2	P	P	10
19-20	P2	P	P	10
19-20	P2	P	P	10
19-20	P2	P	V	10
19-20	P2	P	V	10
19-20	P2	P	V	10
19-20	P2	P	V	10
19-20	P2	P	V	10
19-20	P2	P	V	10
19-20	P2	P	V	10
19-20	P3	P	P	10
19-20	P3	P	P	10
19-20	P3	P	P	10
19-20	P3	P	P	10
19-20	P3	P	V	191
19-20	P3	P	V	10
19-20	P3	P	V	512
19-20	P3	P	V	20
19-20	P3	P	V	10
19-20	S1	S	P	414
19-20	S1	S	P	135
19-20	S1	S	P	10

19-20	S1	S	P	63
19-20	S1	S	V	52
19-20	S1	S	V	10
19-20	S1	S	V	86
19-20	S1	S	V	10
19-20	S1	S	V	10
19-20	S2	S	P	14136
19-20	S2	S	P	10
19-20	S2	S	P	657
19-20	S2	S	P	10
19-20	S2	S	V	404
19-20	S2	S	V	110
19-20	S2	S	V	10
19-20	S2	S	V	10
19-20	S2	S	V	75
19-20	S3	S	P	2359
19-20	S3	S	P	882
19-20	S3	S	P	41
19-20	S3	S	P	1050
19-20	S3	S	V	1254
19-20	S3	S	V	6488
19-20	S3	S	V	1034
19-20	S3	S	V	399
19-20	S3	S	V	1076
20-21	C1	C	P	20
20-21	C1	C	P	586
20-21	C1	C	P	10
20-21	C1	C	P	10
20-21	C1	C	V	30
20-21	C1	C	V	432
20-21	C1	C	V	122
20-21	C1	C	V	776
20-21	C2	C	P	31
20-21	C2	C	P	602
20-21	C2	C	P	10
20-21	C2	C	P	173
20-21	C2	C	V	243
20-21	C2	C	V	10
20-21	C2	C	V	10
20-21	C2	C	V	6867
20-21	C3	C	P	86
20-21	C3	C	P	1500
20-21	C3	C	P	41
20-21	C3	C	P	74
20-21	C3	C	V	1354
20-21	C3	C	V	488

20-21	C3	C	V	1112
20-21	C3	C	V	2382
20-21	P1	P	P	10
20-21	P1	P	P	96
20-21	P1	P	P	10
20-21	P1	P	P	31
20-21	P1	P	V	63
20-21	P1	P	V	231
20-21	P1	P	V	86
20-21	P1	P	V	231
20-21	P2	P	P	10
20-21	P2	P	P	10
20-21	P2	P	P	10
20-21	P2	P	P	10
20-21	P2	P	V	10
20-21	P2	P	V	10
20-21	P2	P	V	10
20-21	P2	P	V	10
20-21	P2	P	V	10
20-21	P2	P	V	10
20-21	P2	P	V	10
20-21	P2	P	V	10
20-21	P2	P	V	10
20-21	P3	P	P	10
20-21	P3	P	P	63
20-21	P3	P	P	10
20-21	P3	P	P	10
20-21	P3	P	V	10
20-21	P3	P	V	10
20-21	P3	P	V	10
20-21	P3	P	V	10
20-21	P3	P	V	10
20-21	S1	S	P	20
20-21	S1	S	P	744
20-21	S1	S	P	31
20-21	S1	S	P	10
20-21	S1	S	V	121
20-21	S1	S	V	134
20-21	S1	S	V	495
20-21	S1	S	V	402
20-21	S2	S	P	565
20-21	S2	S	P	122
20-21	S2	S	P	332
20-21	S2	S	P	85
20-21	S2	S	V	414
20-21	S2	S	V	134
20-21	S2	S	V	201
20-21	S2	S	V	1333
20-21	S3	S	P	85
20-21	S3	S	P	31
20-21	S3	S	P	132
20-21	S3	S	P	52

20-21	S3	S	V	1112
20-21	S3	S	V	31
20-21	S3	S	V	670
20-21	S3	S	V	414
21-22	C1	C	P	122
21-22	C1	C	P	1334
21-22	C1	C	P	98
21-22	C1	C	P	185
21-22	C1	C	V	160
21-22	C1	C	V	52
21-22	C1	C	V	85
21-22	C1	C	V	110
21-22	C1	C	V	74
21-22	C2	C	P	52
21-22	C2	C	P	10
21-22	C2	C	P	30
21-22	C2	C	P	20
21-22	C2	C	V	52
21-22	C2	C	V	85
21-22	C2	C	V	197
21-22	C2	C	V	41
21-22	C2	C	V	109
21-22	C3	C	P	441
21-22	C3	C	P	97
21-22	C3	C	P	449
21-22	C3	C	P	41
21-22	C3	C	V	1043
21-22	C3	C	V	63
21-22	C3	C	V	697
21-22	C3	C	V	588
21-22	C3	C	V	134
21-22	P1	P	P	10
21-22	P1	P	P	10
21-22	P1	P	P	10
21-22	P1	P	P	31
21-22	P1	P	V	20
21-22	P1	P	V	20
21-22	P1	P	V	31
21-22	P1	P	V	10
21-22	P1	P	V	10
21-22	P2	P	P	10
21-22	P2	P	P	10
21-22	P2	P	P	10
21-22	P2	P	P	10
21-22	P2	P	V	41
21-22	P2	P	V	10

21-22	P2	P	V	10
21-22	P2	P	V	10
21-22	P2	P	V	10
21-22	P3	P	P	10
21-22	P3	P	P	10
21-22	P3	P	P	10
21-22	P3	P	P	10
21-22	P3	P	V	359
21-22	P3	P	V	10
21-22	P3	P	V	10
21-22	P3	P	V	20
21-22	P3	P	V	20
21-22	S1	S	P	84
21-22	S1	S	P	10
21-22	S1	S	P	135
21-22	S1	S	P	41
21-22	S1	S	V	3873
21-22	S1	S	V	24196
21-22	S1	S	V	98
21-22	S1	S	V	41
21-22	S1	S	V	10
21-22	S2	S	P	10
21-22	S2	S	P	428
21-22	S2	S	P	1106
21-22	S2	S	P	41
21-22	S2	S	V	1119
21-22	S2	S	V	213
21-22	S2	S	V	1553
21-22	S2	S	V	315
21-22	S2	S	V	414
21-22	S3	S	P	31
21-22	S3	S	P	41
21-22	S3	S	P	98
21-22	S3	S	P	231
21-22	S3	S	V	554
21-22	S3	S	V	420
21-22	S3	S	V	504
21-22	S3	S	V	161
21-22	S3	S	V	135
22-23	C1	C	P	85
22-23	C1	C	P	41
22-23	C1	C	P	41
22-23	C1	C	P	20
22-23	C1	C	P	906
22-23	C1	C	V	31
22-23	C1	C	V	20

22-23	C1	C	V	201
22-23	C1	C	V	327
22-23	C1	C	V	169
22-23	C2	C	P	20
22-23	C2	C	P	10
22-23	C2	C	P	336
22-23	C2	C	P	272
22-23	C2	C	P	586
22-23	C2	C	V	279
22-23	C2	C	V	121
22-23	C2	C	V	473
22-23	C2	C	V	1296
22-23	C2	C	V	1467
22-23	C3	C	P	10
22-23	C3	C	P	216
22-23	C3	C	P	31
22-23	C3	C	P	98
22-23	C3	C	P	4611
22-23	C3	C	V	86
22-23	C3	C	V	384
22-23	C3	C	V	331
22-23	C3	C	V	598
22-23	C3	C	V	613
22-23	P1	P	P	10
22-23	P1	P	P	185
22-23	P1	P	P	10
22-23	P1	P	P	110
22-23	P1	P	P	1314
22-23	P1	P	V	145
22-23	P1	P	V	86
22-23	P1	P	V	199
22-23	P1	P	V	41
22-23	P1	P	V	84
22-23	P2	P	P	10
22-23	P2	P	P	10
22-23	P2	P	P	10
22-23	P2	P	P	10
22-23	P2	P	P	10
22-23	P2	P	V	31
22-23	P2	P	V	20
22-23	P2	P	V	10
22-23	P2	P	V	10
22-23	P2	P	V	10
22-23	P2	P	V	10
22-23	P3	P	P	10
22-23	P3	P	P	10
22-23	P3	P	P	63

22-23	P3	P	P	10
22-23	P3	P	P	20
22-23	P3	P	V	20
22-23	P3	P	V	520
22-23	P3	P	V	10
22-23	P3	P	V	75
22-23	P3	P	V	31
22-23	S1	S	P	41
22-23	S1	S	P	10
22-23	S1	S	P	441
22-23	S1	S	P	63
22-23	S1	S	P	3255
22-23	S1	S	V	31
22-23	S1	S	V	388
22-23	S1	S	V	213
22-23	S1	S	V	106
22-23	S1	S	V	135
22-23	S2	S	P	108
22-23	S2	S	P	110
22-23	S2	S	P	1565
22-23	S2	S	P	10
22-23	S2	S	P	426
22-23	S2	S	V	152
22-23	S2	S	V	173
22-23	S2	S	V	241
22-23	S2	S	V	959
22-23	S2	S	V	4106
22-23	S3	S	P	233
22-23	S3	S	P	195
22-23	S3	S	P	933
22-23	S3	S	P	20
22-23	S3	S	P	3076
22-23	S3	S	V	62
22-23	S3	S	V	121
22-23	S3	S	V	203
22-23	S3	S	V	1860
22-23	S3	S	V	132