

**INFLUÊNCIA DA PANDEMIA PELO CORONAVIRUS NA QUALIDADE DAS ÁGUAS DA PRAIA DE MARANDUBA - UBATUBA SP*****INFLUENCE OF THE PANDEMIC BY CORONAVIRUS ON THE WATER QUALITY OF MARANDUBA BEACH - UBATUBA SP***Laís Ribeiro Rodrigues da Silva¹; Regina de Oliveira Moraes Arruda²

Submetido em: 10/09/2021

Aprovado em: 24/09/2021

RESUMO

A poluição das águas marinhas é uma grande preocupação global pois afeta a saúde pública e ambiental. A disposição inadequada do lixo e descarga costeira contribuem para a contaminação da água do mar, além das atividades turísticas que expõe os recursos hídricos costeiros. A densidade de coliformes fecais é o parâmetro utilizado para classificação da balneabilidade das praias. No final de 2019 iniciou-se o enfrentamento ao COVID 19, e entre as ações propostas tivemos a quarentena. O objetivo desta pesquisa foi verificar a influência da pandemia por COVID 19 na qualidade das águas da praia de Maranduba. Foi realizada uma pesquisa em dados secundários nos anos de 2018 a 2021 relativos a qualidade microbiológica, além de uma pesquisa de campo nas águas da praia da Maranduba, município de Ubatuba/SP. A praia da Maranduba esteve própria para recreação primária 94% das avaliações em 2018, 87% em 2019 e 80% em 2020. Com relação ao trabalho de campo, dos pontos avaliados notou-se que o ponto mais próximo ao Rio Maranduba e aos canais de drenagem urbana apresentou uma contaminação microbiana superior aos demais pontos. Diante dos estudos realizados podemos concluir que a praia de Maranduba possui balneabilidade própria na maioria dos meses, porém nos períodos de alta temporada temos resultados como imprópria. Sobre a influência da pandemia do COVID 19 na qualidade das águas observou-se que houve uma diminuição nos valores de enterococos durante a quarentena, porém será necessário um número maior de dados para a confirmação dessa hipótese.

PALAVRAS-CHAVE: Balneabilidade. Qualidade da água na praia. Saúde pública. COVID-19.**ABSTRACT**

Marine water pollution is a major global concern as it affects public and environmental health. Inadequate waste disposal and coastal discharge contribute to seawater contamination, in addition to tourist activities that expose coastal water resources. The density of fecal coliforms is the parameter used to classify the bathing capacity of beaches. At the end of 2019, the fight against COVID 19 began, and among the proposed actions we had quarantine. The objective of this research was to verify the influence of the COVID 19 pandemic on the water quality of Maranduba beach. A survey was conducted on secondary data from 2018 to 2021 on microbiological quality, in addition to a field survey in the waters of Maranduba beach, municipality of Ubatuba/SP. Maranduba beach was suitable for primary recreation 94% of the evaluations in 2018, 87% in 2019 and 80% in 2020. Regarding the field work, of the points evaluated it was noted that the closest point to the Rio Maranduba and the canals urban drainage showed a higher microbial contamination than the other points. Based on the studies carried out, we can conclude that Maranduba beach has

¹ Biomédica – Universidade UNG, e-mail: laisrrs3@gmail.com² Engenharia Agrônoma, PROBIOM Tecnologia e Desenvolvimento LTDA, e-mail: reginaarruda@hotmail.com



its own bathing facilities in most months, but in high season periods we have results as inappropriate. Regarding the influence of the COVID 19 pandemic on water quality, it was observed that there was a decrease in the values of enterococci during quarantine, but more data will be needed to confirm this hypothesis.

KEYWORDS: *Bathing. Water quality on the beach. Public health. COVID-19*



INTRODUÇÃO

A poluição da água do mar é uma grande preocupação global que vem afetando a saúde pública e ambiental. A eliminação inadequada do lixo e descarga costeira contribuem para a contaminação da areia da praia e da água do mar costeira. Além das descargas no mar temos as atividades turísticas e poluição exacerbada expondo os recursos hídricos costeiros. Diante das consequências para saúde é necessário o monitoramento de organismos patológicos, prevenindo doenças em banhistas (ADENIJI; SIBANDA; OKOH, 2019)

Análises da água são indispensáveis para monitorar quaisquer mudanças na qualidade. As análises da qualidade da água são divididas em análises física, química e microbiológica. As análises físicas consistem nas pesquisas de cor, turbidez, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos suspensos, odor e sabor. As análises químicas consistem na pesquisa de pH, dureza, metais, nitrato, fosfato, oxigênio dissolvido e alcalinidade. E por último temos as análises microbiológicas que consistem na pesquisa de microrganismos patogênicos que está relacionado a contaminação fecal, seja por fezes de humanos ou animais, indicando contaminação por esgoto (BUZELLI; CUNHA-SANTINO, 2013).

Para regulamentar as análises da qualidade de água surgiu a necessidade da criação de um órgão que fiscalize essas análises. Esse órgão é conhecido como o conselho nacional do meio ambiente-CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pelos artigos 6º, inciso II e 8º, inciso VII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990 e suas alterações, tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e considerando a vigência da Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000, que dispõe sobre a balneabilidade considerando o art. 9º, inciso I, da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos, e demais normas aplicáveis à matéria (BRASIL, 2005).

Para Werneck e Carvalho (2020) a pandemia da COVID-19 pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) se apresentou como um imenso desafio sanitário para todo o mundo. Na metade do mês de abril de 2020, pouco tempo após a China apresentar o problema, em fins de 2019, já haviam sido reportados mais de 2 milhões de casos e 120 mil mortes no mundo por COVID-19. Os maiores problemas sobre a pandemia foram a falta de conhecimento científico sobre o novo coronavírus, a alta velocidade de disseminação e capacidade de provocar mortes em populações vulneráveis, como idosos.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar se houve modificação da qualidade das águas da praia da Maranduba, Ubatuba/SP, no período entre 2018 e 2021, em razão da quarentena imposta pela pandemia por COVID-19.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Balneabilidade e qualidade da água

A balneabilidade é a classificação da qualidade das águas para o contato direto em atividades de recreação de contato primário (natação, mergulho, surf, esqui-aquático, entre outros tipos de recreação) onde o indivíduo poderá ingerir alguma quantidade de água. Sua avaliação é necessária para monitorar a qualidade das águas para que no desempenho de alguma atividade como natação, mergulho, entre outros, o banhista não adquira alguma patologia pela má qualidade da água (MACEDO-SILVA; TCHAIKKA; SÁ-SILVA JR, 2016). Para determinar se as condições de balneabilidade de um local está favorável ou não é necessário verificar se os indicadores estão de acordo com padrões pré estabelecidos, sendo assim a balneabilidade vai informar a classificação para o uso de recreação (ALVES; RABELO, 2019).

Fatores que influenciam na balneabilidade

A densidade de coliformes fecais e o parâmetro básico utilizado para classificação da balneabilidade das praias. Os fatores que influenciam na balneabilidade é o sistema de coleta de lixo e descarte dos despejos domésticos gerados nas proximidades existentes de córregos afluindo ao mar, presença de turismo durante a alta tempo-



rada, fisiografia da praia, clima de chuvas, condições da maré (SILVA et al., 2019).

A praia que possui corpos de água contaminados por esgoto residencial, pode apresentar resíduos nas águas das praias permitindo a exposição dos banhistas a vírus, bactérias e protozoários. Pessoas imunodeprimidas são as mais suscetíveis a desenvolver infecções e ou doenças após terem nadado em águas contaminadas, entre elas crianças e idosos (ARCOS; SILVA; CUNHA, 2020).

A infraestrutura sanitária no país afeta diretamente ou indiretamente a qualidade das águas costeiras brasileiras. As obras do saneamento básico na cidade crescem devido esse crescimento rápido e desordenado nas cidades litorâneas possibilitando a presença de esgotos nas praias. O aumento da ocupação urbana tem um impacto na saúde pública e econômica das cidades costeiras, assim o sistema sanitário local das praias e cursos de águas pode provocar doenças e afetar o turismo (CETESB, 2021).

Nos mananciais hídricos a presença de coliformes fecais indicam a presença de bactérias típicas de intestino de animais e humanos, assim aumentando a poluição em rios, mares e lagos (ALMEIDA; ALMEIDA, 2005).

Essa contaminação causada por humanos e animais é um problema global na saúde pública, afetando a saúde, bem-estar social e o meio ambiente. Pode ocorrer a partir de descarte indevido de urina e fezes de animais isso traz poluição pontual ou não pontual às cidades costeiras (BATISTA; HARARI, 2016; SOUZA; SILVA, 2015)

As doenças mais comuns associadas à água poluída por esgoto podem gerar gastroenterite. Podendo apresentar um ou mais dos seguintes sintomas: febre, enjoo, dor de cabeça, vômitos, diarreia, dores de estômago. Algumas doenças não tão graves incluem infecções de olhos, garganta, ouvidos e nariz, porém podem ocorrer doenças mais graves, como hepatite A, disenteria, cólera e febre tifóide (SILVA ALVES; MACHADO; OLIVEIRA, 2020)

Cuidados que devem ser tomados

Lustosa et al. (2019) apontam que por conta dos riscos a saúde em relação a balneabilidade das praias é recomendável:

- Nunca tomar banho nas águas das praias classificadas como impróprias.
- Evitar o contato com as águas direcionadas para às praias.
- Evitar o uso das praias que recebem água que tem sua qualidade desconhecida, após a ocorrência de muitas chuvas com maior intensidade.
- Evitar a ingestão de água do mar, com atenção redobrada com pessoas menos imunes como crianças e idosos.
- Não é indicado levar animais na praia, eles podem defecar na areia assim trazendo contaminações.

O estudo feito pela agência ambiental América, demonstrou que a *E. coli* e *Enterococos* são causadores de gastroenterites em banhistas, as bactérias são indicadores dessa contaminação. A adoção desses organismos para avaliação de águas destinadas à recreação de contato primário, estabelecendo para a *E. coli* um valor máximo de 126/100mL (média geométrica de 5 amostras coletadas durante um período de 30 dias) é recomendado por essa instituição e corresponde a uma taxa de doença gastrointestinal de 8 em 1000 nadadores, derivada de estudos epidemiológicos (USEPA, 1984). Levando-se em conta o critério anteriormente adotado para coliformes termotolerantes (média geométrica de 200/100mL) esse valor de *E. coli* corresponde a 63% do valor de coliformes termotolerantes (SATO et al., 2008).

Toledo et al. (2005) afirmam que a análise microbiológica da água pode ser utilizada para pesquisar a presença ou ausência de microrganismos, para quantificar os mesmos presentes, identificar e caracterizar diferentes espécies. Em particular, a bactéria *Escherichia coli* constitui aproximadamente 10% dos microrganismos intestinais do homem e dos animais de sangue quente e, devido a isso, tem sido usada como um indicador biológico da contaminação fecal.

Esse tipo de contaminação de água pode trazer fungos e bactérias sendo patogênicas causando virose, ou seja, trazendo epidemias na população, em algumas estações do ano aumenta o risco de saúde, já no início da estação das chuvas, que é uma época determinante, pois podem ser encontradas altas concentrações de bactérias, e



temos férias escolares e um aumento de turismo por conta de ser um local próprio para tal. (BARRERA-ESCORCIA; NAMIHIRA-SANTILLÁN, 2004).

Classificação das águas

Segundo a CETESB (Figura 1) os critérios estabelecidos na Resolução CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente – nº 274/00 vigente desde janeiro de 2001, as praias são classificadas em relação à balneabilidade, em 2 categorias: Própria e Imprópria sendo que a primeira reúne 3 categorias distintas: Excelente, Muito Boa e Satisfatória (VIEIRA et al., 2002).

Figura 1– Limites de coliformes termotolerantes, E. coli e Enterococos em 100 mL de água, para cada categoria.
Figure 1. Limits of thermotolerant coliforms, E. coli and Enterococci in 100 mL of water, for each category.

Categoria		Enterococos (UFC/100mL)	Escherichia coli (UFC/100mL)
Própria	Excelente	Máximo de 25 em 80% ou mais tempo	Máximo de 200 em 80% ou mais tempo
	Muito Boa	Máximo de 50 em 80% ou mais tempo	Máximo de 400 em 80% ou mais tempo
	Satisfatória	Máximo de 100 em 80% ou mais tempo	Máximo de 800 em 80% ou mais tempo
Imprópria		Superior a 100 em mais de 20% do tempo	Superior a 800 em mais de 20% do tempo
		Maior que 400 na última medição	Maior que 2.000 na última medição

Fonte: CETESB (2021)

A classificação é obtida de acordo com a densidades de coliformes fecais (termotolerantes), Escherichia coli ou Enterococcus (em águas marinhas) com cinco amostras podendo ser no período de 5 semanas consecutivas ou em uma única semana mas com intervalo de 24h entre elas. Para um resultado válido é necessário que as coletas sigam um protocolo, A coleta das amostras é feita em local com nível médio da água de 1 m, mesma profundidade dos trechos em que a maioria dos banhistas se concentram. As amostras deverão ser preservadas a uma temperatura de 4°C e levadas para análise nos laboratórios. Quando os resultados das amostras são liberados é necessário comparar com os quatro ou mais resultados das cinco últimas análises em laboratório para obter a classificação de própria ou imprópria (KACAR; OMUZBUKEN, 2017).

Águas próprias são consideradas aquelas que não ultrapassam o limite de coliformes fecais em 800 UFC/ 100 mL, podendo ser subdivididas em três categorias Excelentes, Muito Boas e Satisfatórias. As águas próprias excelentes são aquelas que não ultrapassam 200 UFC / 100 mL. As águas muito boas são aquelas que não ultrapassam 400 UFC / 100 mL. As águas satisfatórias são aquelas que não ultrapassam 800 UFC / 100 mL como podemos observar na figura 1 (MIQUELANTE; KOLM, 2012).

Muniz, Santana e Oliveira-Filho, (2020) afirmam que as águas consideradas impróprias são aquelas que ultrapassam os limites de coliformes admitidos pelo CONAMA, podendo ser responsáveis por enfermidades transmissíveis por via hídrica, ou presença de fatores que ofereçam risco a saúde através da contaminação hídrica.

Pandemia pelo Coronavírus

Silva Junior et al. (2020) esclarecem que COVID-19, o vírus SARSCoV-2, pertence à família Coronavírus, foi



identificado pela primeira vez em Wuhan, China, no final de 2019 e se espalhou por todo o mundo. As infecções por COVID-19 em humanos podem ser graves, podendo causar grandes surtos de pneumonia mortal.

Os autores Dias et al., (2020) apresentam que o distanciamento, isolamento social e quarentena são medidas preventivas e necessárias para a diminuição da velocidade e a disseminação da infecção entre indivíduos do SARS-CoV-2, vírus responsável pela COVID-19.

Com relação a COVID-19, a maioria das pessoas infectadas apresentam sintomas leves ou nenhum sintoma, porém podem ocorrer casos graves com o desfecho de óbito. Os sintomas mais comuns são febre, tosse e falta de ar, porém em alguns casos graves as pessoas são tratadas com ventilação mecânica. A infecção pode ocorrer a partir do contato com gotículas de saliva, espirros, tosse, catarro, contato próximo, como toque ou aperto de mão. Contato com objetos ou superfícies contaminadas (maçanetas, elevadores, aparelhos eletrônicos, entre outros), seguido de contato com a boca, nariz ou olhos (SILVA JUNIOR et al., 2020).

Para o enfrentamento a pandemia pelo coronavírus foi aprovada a Lei n. 13.979, de 6 de fevereiro de 2020 (BRASIL, 2020), conhecida como a “lei de quarentena”, que regulamenta matérias relativas à imposição de medidas de isolamento e quarentena de pessoas e animais. (VENTURA; AITH; RACHED, 2021).

MATERIAL E MÉTODOS

Pesquisa bibliográfica

Para a revisão bibliográfica utilizou-se o Pubmed, Scielo, Cetesb, Google acadêmico, Conama, Prefeitura de Ubatuba/SP. Ao finalizar as pesquisas em cada base, as referências duplicadas foram excluídas. As palavras chaves para pesquisa foram qualidade, água, balneabilidade, classificação, história da cidade. Foram selecionados artigos publicados entre 2002 e 2021. Foram selecionados artigos escritos em inglês, português ou espanhol. Foram incluídos todos no período entre primeiro de Janeiro de 2002 e Agosto de 2021, com artigos de revisão e artigos originais que continham dados de sobre a qualidade, água, balneabilidade, classificação, história da cidade.

Pesquisa em dados secundários da Cetesb

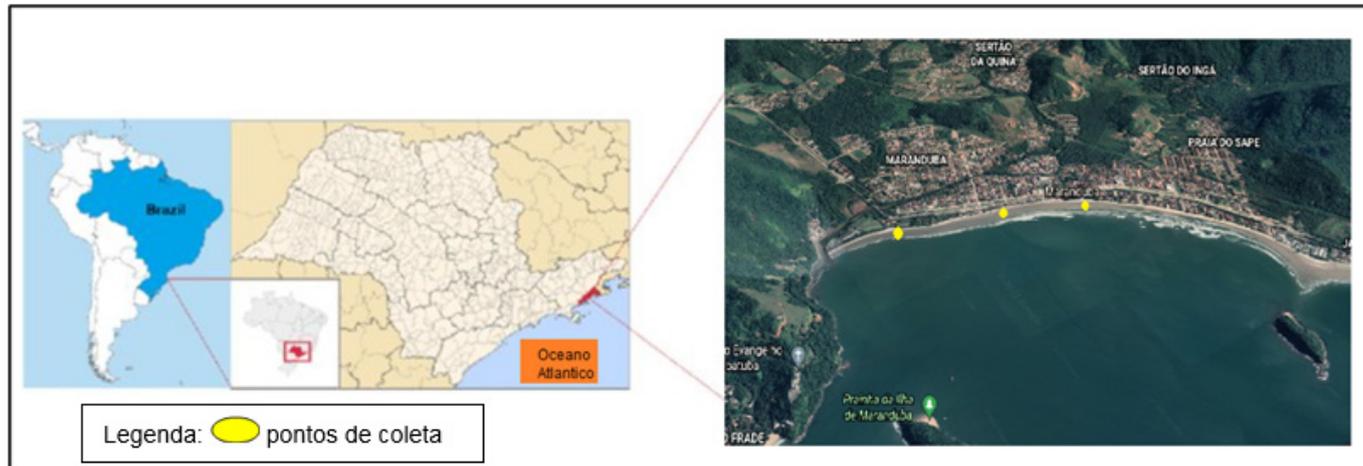
Foram utilizados dados secundários da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2021), responsável pela análise microbiológica das águas das praias do Litoral Paulista, no período entre 2018 e 2021. As coletas eram semanais, mas por conta da pandemia, esses dados, para o ano de 2020 e 2021 estão incompletos.

Trabalho de campo

O estudo foi feito no município de Ubatuba onde está localizado no litoral norte de São Paulo, a cidade possui 748 mil metros de área total, 102 praias, e a análise foi realizada na praia Maranduba, a cidade conta com mais de 20 ilhas e com uma grande parte de mata atlântica intocada, as praias tem uma infraestrutura para pratica de surf, mergulho, pesca, vela e para outros tipos de esporte aquático, seu município conta com grandes redes de hotelaria e veraneios (UBATUBA, 2020). O estudo foi realizado na Praia da Maranduba que está localizada a 25 Km do centro da cidade, e vindo de Caraguatatuba é a primeira praia de Ubatuba visível da estrada, ela tem uma orla de 2 km, águas calmas e transparentes, areia fina, compacta e de cor acinzentada.

No Ponto 1 tem uma entrada de água residual/drenagem urbana que chegam ao mar, o ponto 2 é um local bem movimentado onde está localizado uma central do corpo de bombeiro e o ponto 3 foi escolhido por ser um local do fluxo da passagem de água de toda a praia e ter uma pequena ilha com águas mais paradas e tem mais mata ao redor e entrada de água doce do Rio Maranduba. Os três pontos de coleta, na praia de Maranduba, Ubatuba litoral de São Paulo, estão apresentados na Figura 2.

Figura 2: Localização dos três pontos de amostragem na praia de Maranduba-Ubatuba/SP
Figure 2: Location of the three sampling points on the beach of Maranduba-Ubatuba / SP



Fonte: Próprio autor (Google Earth – adaptado)

Análise Microbiológica da água

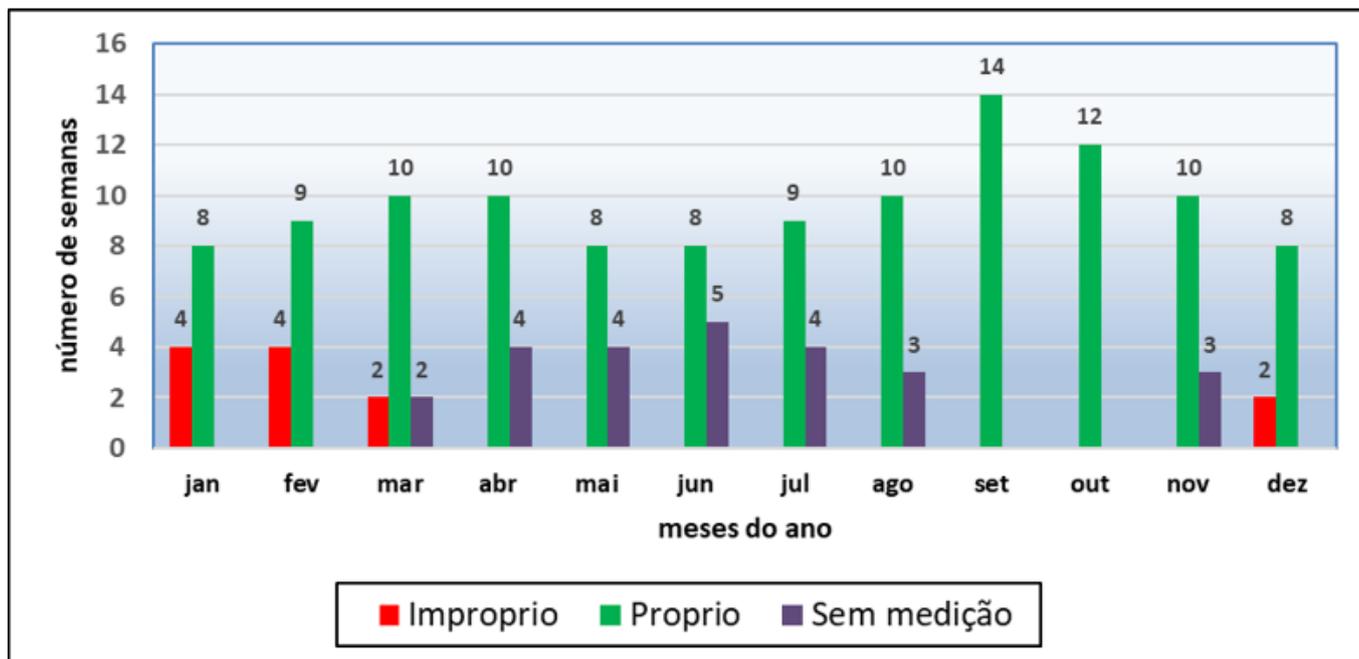
A análise microbiana (coliformes termotolerantes) foi realizada pela técnica de membrana filtrante, em triplicatas. Para a técnica de membrana filtrante para a quantificação de *Enterococcus* e *E. coli* foi necessário o uso de um compressor a vácuo. Esse método baseou-se na filtração de volumes adequados de água, mediante pressão negativa (vácuo), através de membrana filtrante estéril com porosidade de $0,45\mu\text{m}$. As bactérias presentes nas amostras por apresentarem dimensões maiores que os poros da membrana, ficaram retidas em sua superfície. Por sua vez, a membrana foi transferida para uma placa de Petri (descartável), contendo o meio de cultura cromogênico para *Enterococcus* sp e *E. coli*, Ágar M-1418 (HIMEDIA, 2012). O meio se difundiu para a membrana, entrando em contato com as bactérias e, após um período determinado de incubação ($24\pm 2\text{h}$ a $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$), desenvolveram-se colônias com características típicas. A partir da contagem dessas colônias, calculou-se a densidade de *Enterococcus* sp e *E. coli* nas amostras analisadas. Após esse período, foi realizada a contagem das colônias típicas de coloração azul.

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Segundo a CETESB nos anos de 2018, 2019, 2020 a balneabilidade da praia foi considerada própria com exceção a algumas amostras dos meses de Dezembro a Março, como podemos observar na figura 3, e que normalmente são os meses com maior aporte de banhistas, situação também observada por Fernandes et al. (2021) em Fernando de Noronha. A praia da Maranduba esteve própria para recreação primária 94% das avaliações em 2018, 87% em 2019 e 80% em 2020. Na figura 3 são apresentadas as semanas avaliadas nos anos de 2018, 2019 e 2020, como impróprias, próprias e sem medição. Vale atentar que no ano de 2020 temos semanas sem análise por conta da pandemia da covid-19 (CETESB, 2021).



Figura 3: Classificação semanal da qualidade da água da praia de Maranduba, para os anos de 2018, 2019 e 2020.
Figure 3: Weekly classification of the water quality of Maranduba beach, for the years 2018, 2019 and 2020.

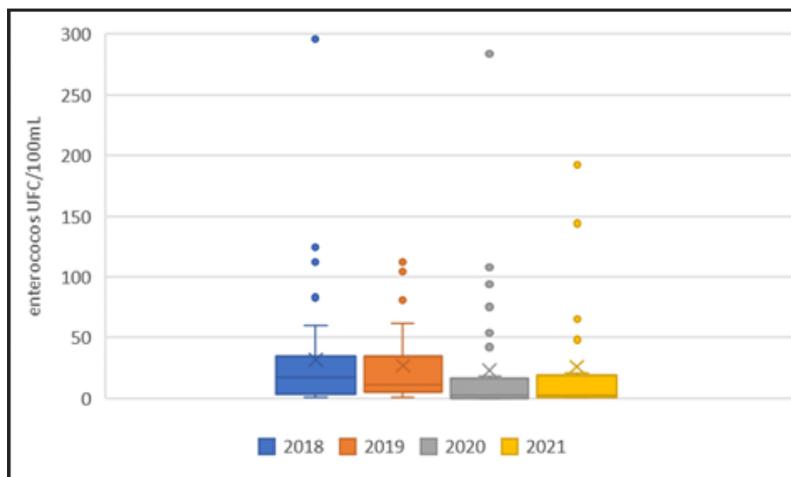


Fonte: CETESB, 2021.

Para verificar se houve alguma influência da pandemia na diminuição de contaminação microbiológica das águas da praia da Maranduba, foi realizada uma pesquisa com dados secundários da CETESB (2021) e foram utilizados os valores semanais de enterococos para os anos de 2018 a 2021, sendo que para 2020 e 2021 os dados não estão completos (figura 4).

Figura 4. Box-plot dos valores de enterococos (UFC/100mL) encontrados na praia da Maranduba nos anos de 2018 a 2021.

Figure 4. Box-plot of enterococci values (CFU/100mL) found at Maranduba beach in 2018 and 2021.



Fonte: CETESB, 2021.

Observamos que houve uma diminuição nos de valores de enterococos para os anos de 2020 e 2021, quando comparados a 2018 e 2019, porém serão necessários um número maior de dados para que essa diminuição seja explicada pela pandemia.

Análise microbiológica das amostras da praia de Maranduba, Ubatuba, SP.

As coletas foram feitas no dia 26/10/2020 às 18:00 horas e armazenadas sob refrigeração até o dia seguinte (ANA, 2021). As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia, da Universidade UNG, onde foi realizada a análise. Na Figura 5 temos as amostras nos locais de coleta e as placas de Petri com a resposta microbiológica obtida para cada ponto. E na tabela 1 são apresentados os valores de E coli presentes nas amostras.

Figura 5: Coleta de amostras na praia de Maranduba e as placas de Petri com as colônias de Escherichia coli
Figure 5: Sample collection on Maranduba beach and Petri dishes with Escherichia coli colonies



Fonte: autoria

Tabela 1: Resultado da análise microbiológica (E. coli) das amostras de água da praia de Maranduba, Ubatuba, SP.
Table 1: Results of microbiological analysis (E. coli) of water samples from Maranduba beach, Ubatuba, SP.

Pontos de coleta	Leituras			Média de UFC*/100mL
	1	2	3	
1	34	54	40	85,3
2	29	35	31	63,3
3	73	69	78	146,7

*Unidades Formadoras de Colônias - Fonte: Autoria

Com os resultados apresentados tabela 1 podemos observar que o ponto 3 foi o mais contaminado, o que pode ser explicado pela entrada de água doce proveniente do Rio Maranduba e também águas de drenagem urbana,



Tiusso et al. (2018) encontraram valores semelhantes trabalhando na praia de Guaúba, Guarujá. Vanderlei Tenório e Bandeira de Melo (2019) também consideram a drenagem urbana como responsável pela má qualidade das praias de Maceió.

No dia da coleta observou-se um grande número de banhistas na praia, sendo que no ponto 3 esse número foi superior ao visualizado nos pontos 1 e 2.

CONCLUSÃO

Diante dos estudos realizados podemos concluir que a praia de Maranduba, Ubatuba-SP possui qualidade de água própria na maioria dos meses, porém em alguns períodos de alta temporada apresentou qualidade de água imprópria.

Com relação a influência da pandemia do COVID 19 na qualidade das águas observamos que houve uma diminuição nos valores de enterococos para os anos de 2020 e 2021, quando comparados a 2018 e 2019, porém será necessário um número maior de dados para que essa diminuição seja explicada pela pandemia.

Apesar da praia da Maranduba ter uma boa qualidade de água, são necessários melhores meios de conscientização e fiscalização para que essa qualidade não piore nos meses de aporte de banhistas/turistas na praia, principalmente nos meses entre novembro e março.

REFERÊNCIAS

ADENIJI, Oluwaseun O.; SIBANDA, Timothy; OKOH, Anthony I. Recreational water quality status of the Kidd's Beach as determined by its physicochemical and bacteriological quality parameters. **Heliyon**, v. 5, n. 6, p. e01893, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31294097/> Acesso em: 15 jun 2020.

ALMEIDA, Rogério Araújo; ALMEIDA, Nilza Alves Marques. Remoção de coliformes do esgoto por meio de espécies vegetais. **Revista eletrônica de enfermagem**, v. 7, n. 3, 2005. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/902/1097> Acesso em: 15 jun 2020.

ALVES, Luciano Silva; RABELO, Isabela Santos. Avaliação da balneabilidade das Praias do Farol da Barra e Porto da Barra, Salvador (BA). **Natural Resources**, v. 9, n. 1, p. 38-46, 2019. Disponível em: <http://www.sustenere.co/index.php/naturalresources/article/view/2840> Acesso em: 10 ago 2021.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Portal da Qualidade das Águas** Disponível em: <http://portalpnqa.ana.gov.br>. Acesso em: 06 Maio de 2021.

ARCOS, A. N.; SILVA, J. S. da; CUNHA, H. B da. Fecal coliform group as an indicator of balneability in freshwater beach in Negro River, Amazonas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-17, 2020. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4015/3398> Acesso em: 15 jun. 2020.

BARRERA-ESCORCIA, Guadalupe; NAMIHIRA-SANTILLÁN, Patricia Esperanza. Contaminación microbiológica en la zona costera de Akumal, Quintana Roo, México. **Hidrobiológica**, v. 14, n. 1, p. 27-35, 2004. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-88972004000100004&lng=es.

BATISTA, Silvana Simone; HARARI, Joseph. Modelagem da dispersão de coliformes termotolerantes e enterococos em duas enseadas na região costeira de Ubatuba (SP), Brasil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 22, p. 403-413, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522017000200403&lng=pt&tlng=pt.



BRASIL. Lei n. 13.979, de 6 de fevereiro de 2020. Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 7 fev. 2020.

BRASIL. Nº, Resolução CONAMA. 357-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. Data da legislação: 17/03/2005. **Publicação DOU** nº 053. de 18/03/2005, 2005. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf>.

BUZELLI, Giovanna Moreti; CUNHA-SANTINO, Marcela Bianchessi da. Análise e diagnóstico da qualidade da água e estado trófico do reservatório de Barra Bonita, SP. **Revista Ambiente & Água**, v. 8, p. 186-205, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2013000100014&lng=en

CETESB—Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de Qualidade das Águas Litorâneas do Estado de São Paulo**, 2021. São Paulo: CETESB, 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/praias/publicacoes-relatorios/>.

DIAS, Joana Angélica Andrade et al. Reflexões sobre distanciamento, isolamento social e quarentena como medidas preventivas da COVID-19. **Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro**, v. 10, 2020. Disponível em: <<http://seer.ufsj.edu.br/index.php/recom/article/view/3795>>.

FERNANDES, M. L. B. et al. Bathing study on four beaches of the Fernando de Noronha archipelago based on total coliform analysis. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 11, p. e302101119784, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i11.19784. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19784>>. Acesso em: 13 sep. 2021.

HIMEDIA. HiMedia Laboratories. **Meio de cultura M1418**, 2012. Disponível em: <<https://himedialabs.com/TD/M1418.pdf>>.

KACAR, Asli; OMUZBUKEN, Burcu. Assessing the seawater quality of a coastal city using fecal indicators and environmental variables (Eastern Aegean Sea). **Marine pollution bulletin**, v. 123, n. 1-2, p. 400-403, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.08.052>>.

KOLM, Hedda Elisabeth; MIQUELANTE, Flávio Antunes. Indicadores microbiológicos de poluição fecal na desembocadura da gamboa olho d'água, Paraná: subsídio para o monitoramento da balneabilidade no Brasil. Publicatio UEPG: **Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 17, n. 1, p. 21-35, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.unievangelica.edu.br/fronteiras>>.

LUSTOSA, Rômulo Vargas et al. Avaliação das condições de balneabilidade do rio Preto no perímetro urbano do município de Formosa do Rio Preto, oeste baiano (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 7, n. 2, 2019. Disponível em: <<https://www.revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/274>>.

MACEDO-SILVA, Wagner; TCHAICKA, Lígia; SÁ-SILVA, Jackson Ronie. Representações sociais e percepção ambiental: a balneabilidade de praias de São Luís e São José de Ribamar, Maranhão, Brasil. **Rosa dos Ventos**, v. 8, n. 4, p. 405-418, 2016. Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/rosadosventos/article/view/4283/pdf>>.

SATO, M. I. Z. et al. **Monitoramento de Escherichia coli e coliformes termotolerantes em pontos da rede de**



avaliação da qualidade de águas interiores do Estado de São Paulo. São Paulo: CETESB, 2008. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/2008-ecoli.pdf>>.

SILVA ALVES, Luciano; MACHADO, Bruno Bastos Nazar; DE OLIVEIRA, Diego Ferreira. Balneabilidade das praias do litoral de Salvador-BA: investigação da interferência da precipitação nas densidades de Escherichia coli. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 4, 2020. Disponível em: <<https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/511/261>>.

SILVA JÚNIOR, Ademir Ferreira da et al. **Conhecendo o COVID-19:** cidadão esclarecido, cidade segura!. Altamira, PA: Universidade Federal do Pará, 2020. 24 p. Disponível em: <<https://livroaberto.ufpa.br/jspui/handle/prefix/780>>.

SILVA, Jannine Cardoso et al. Condições de balneabilidade da praia do Jacaré, em Cabedelo, PB, a partir da densidade de coliformes termotolerantes como bioindicador de qualidade da água. **Acta Scientia**, v. 1, n. 1, 2019. Disponível em: <<http://periodicos.iesp.edu.br/index.php/actascientia/article/view/214/191>>.

SOUZA, Jacqueline Lopes de; SILVA, Iracema Reimão. Avaliação da qualidade ambiental das praias da ilha de Itaparica, Baía de Todos os Santos, Bahia. **Sociedade & Natureza**, v. 27, p. 469-483, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132015000300469&lng=pt&tlng=pt>.

TIUSSO, S.P. P. et al. Balneabilidade e saúde pública da praia do guaiúba, Guarujá, SP. In: Congresso Brasileiro de Meio Ambiente, 15, 2018. Poços de Caldas, MG. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <<https://www.meioambientepocos.com.br/Anais2018/Saude,%20Seguranca%20e%20Meio%20Ambiente/477.%20BALNEABILIDADE%20E%20SAUDE%20PÚBLICA%20DA%20PRAIA%20DO%20GUAÍÚBA,.pdf>>.

TOLEDO, Héctor et al. Estudio de la contaminación fecal mensual y estacional en la zona costera adyacente al emisario submarino en la bahía de Puerto Montt. **Gayana (Concepción)**, v. 69, n. 1, p. 104-112, 2005. Disponível em: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-65382005000100011&lng=es>.

UBATUBA. Prefeitura Municipal de Ubatuba. Secretaria Municipl de Turismo. **Praia da Maranduba**, 2021. Disponível em: <<https://turismo.ubatuba.sp.gov.br/praias/prainha-da-maranduba/>>.

USEPA - U.S. Environmental Protection Agency. 1984. **Ambient aquatic life water quality criteria for copper**. Washington DC: USEPA. EPA 440/5-84-031.

VANDERLEI TENÓRIO, G.; BANDEIRA DE MELO, M. Drenagem Urbana: uma análise da falta de saneamento e suas complicações nas praias de Maceió. **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 19, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/6918>>. Acesso em: 14 set. 2021.

VENTURA, Deisy de Freitas Lima; AITH, Fernando Mussa Abujamra; RACHED, Danielle Hanna. A emergência do novo coronavírus e a “lei de quarentena” no Brasil. **Revista Direito e Práxis**, v. 12, p. 102-138, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2179-8966/2020/49180>>.

VIEIRA, Regine HSF et al. The stormwater drain system as a pollution vector of the seashore in Fortaleza (Ceará State, Brazil). **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 33, n. 4, p. 294-298, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151783822002000400003&lng=n>.



WERNECK, Guilherme Loureiro; CARVALHO, Marília Sá. A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada. 2020. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 5. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311X00068820>>.