

Condições ambientais da praia do Tombo, Guarujá (SP-Brasil): reflexos na qualidade de suas águas balneares

Environmental conditions of Tombo beach, Guarujá (SP-Brazil): reflexes in the quality of the bathing water

Condiciones ambientales de playa Tombo, Guarujá (SP-Brasil): reflejos en la calidad del agua de baño

Recebido: 23/06/2020 | Revisado: 01/07/2020 | Aceito: 07/07/2020 | Publicado: 21/07/2020

Regina de Oliveira Moraes Arruda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5809-2652>

Universidade UNG, Brasil

E-mail: rarruda@prof.ung.br

Renata Aparecida Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5239-1160>

Instituto de Botânica, IBT, Brasil

E-mail: renata16_costa@hotmail.com

Antonio Roberto Saad

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9283-0620>

Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, Brasil

E-mail: saadhome@uol.com.br

Regina Célia Fernandes Dias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5919-6915>

Universidade UNG, Brasil

E-mail: fernandes.regina@yahoo.com.br

Anderson Targino da Silva Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0440-6273>

Universidade UNG, Brasil

E-mail: atargino@prof.ung.br

Resumo

O Brasil é um país tropical e possui sua costa leste voltada para o Oceano Atlântico, na qual se verifica um conjunto de praias com uma paisagem exuberante. Dessa forma, tanto a população brasileira como os turistas estrangeiros têm por cultura, a procura pelas praias para

o seu lazer, ao longo de todo o ano. A praia do Tombo, objeto principal deste estudo relacionado à balneabilidade de contato primário, localiza-se no município do Guarujá (Baixada Santista/SP) – Brasil. O objetivo deste estudo foi compreender a relação das condições sanitárias e ambientais da praia do Tombo com os Índices de Balneabilidade anuais, ao longo do período 2010-2018. Para tanto se utilizaram os dados secundários provenientes da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo que monitora a balneabilidade das praias paulistas e foram feitos mapas relativos à salubridade ambiental contemplando o esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e drenagens urbanas, a partir das informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os resultados obtidos mostram que a gestão ambiental praticada na área de estudo é de alta salubridade, que se traduz em condições Próprias para banho, ao longo dos anos analisados.

Palavras-chave: Salubridade ambiental; Balneabilidade; Gestão ambiental; Programa Bandeira Azul.

Abstract

Brazil is a tropical country and its east coast faces the Atlantic Ocean, where there is a set of beaches with a lush landscape. Both the Brazilian population and foreign tourists have as culture, the search for beaches for their leisure throughout the year. Tombo beach, the main object of this study related to primary contact bathing, is located in Guarujá - Baixada Santista /SP - Brazil. The aim of this study is to understand the relationship between the socio-environmental and socioeconomic conditions of Tombo beach and the annual bathing beach indexes, over the period 2010-2018. Secondary data from the São Paulo State Environmental Company, CETESB, which monitors the healthiness of the São Paulo beaches, were used, and maps were made on environmental health including sanitary sewage, urban solid waste and urban drainage, based on informations from the Brazilian Institute of Geography and Statistics. The results show that the environmental management practiced in the study area is of high health, which translates into proper conditions for bathing, over the years analyzed.

Keywords: Environmental healthiness; Bathing; Environmental management; Blue Flag Program.

Resumen

Brasil es uno país tropical con su costa frente al Océano Atlántico, en el que hay un conjunto de playas con un paisaje exuberante. De esta manera, tanto la población brasileña como los

turistas estrangeiros têm uma cultura de buscar praias para seu lazer durante todo o ano. A praia de Tombo, o objeto principal deste estudo relacionado com o banho de contato primário, encontra-se no município de Guarujá (Baixada Santista / SP) - Brasil. O objetivo deste estudo foi compreender a relação entre a saúde e as condições ambientais da praia de Tombo e os Índices anuais de balneabilidade, durante o período 2010-2018. Para este propósito, foram utilizados dados secundários da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, que monitora a balneabilidade das praias de São Paulo e foram feitos mapas com respeito à saúde ambiental, incluindo saneamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e drenagem urbana, baseados em informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os resultados obtidos mostram que a gestão ambiental praticada na área de estudo é de alta saúde, o que se traduz em condições adequadas para o banho durante os anos analisados.

Palavras chave: Saúde ambiental; Banho; Gestão ambiental; Programa de Bandeira Azul.

1. Introdução

As áreas costeiras do Brasil, com mais de 8.000 km de extensão, apresentam uma fisiografia diversificada constituída por serras, rios, planícies, ilhas e ilhotas. (Scherer, Sanches, & Negreiros, 2010). Nela é possível, também, encontrar importantes ecossistemas costeiros, dos quais se destacam as praias, recifes de corais, estuários, manguezais e lagoas. Patrimônios históricos e sítios arqueológicos também fazem parte dessa paisagem exuberante (Suguio, 2003).

A partir da década de 1970, a região costeira brasileira assiste a sua transformação em áreas metropolitanas, onde é possível encontrar-se, atualmente, 14 capitais de estado, cidades de portes médios, bem como o estabelecimento de parques industriais, além de atividades turísticas, cujas práticas ocorrem ao longo de 365 dias/ano, em função das condições climáticas tropicais.

Ao se considerar estas vertentes de ocupação, o ambiente marinho costeiro torna-se receptor final de diversos produtos de origem antrópica, vindos do continente, cujo despejo de efluentes se dá no mar, por meio de rios, córregos e drenagens pluviais urbanas (Barros, Chernicharo, Heller & Von Sperling, 1995; Brasil, 2006; Parente & Piveli, 2008; Costa, Saad, Vargas, & Dalmas, 2016). Como consequência, pode-se ter impactos diretos na qualidade da água do mar, por meio de contaminação de diferentes produtos químicos e orgânicos (Barros, Chernicharo et al., 1995).

Um dos efluentes mais comuns nos corpos d'água em áreas urbanas litorâneas é o de origem fecal, provocados pela falta de um sistema de esgotamento sanitário eficiente. (Crapez, 2008) Com efeito, a falta de serviços básicos de saneamento ambiental, que afeta a maior parte da zona urbana litorânea do Brasil, é fator que contribui para a degradação do meio ambiente, cujo efeito propicia riscos para a saúde da população fixa, e de segunda residência, bem como dos turistas, notadamente na época do verão (Dezembro - Fevereiro).

Assim, dentro da temática Saúde Ambiental, com enfoque na questão da saúde pública e sua relação com o desenvolvimento de áreas urbanas litorâneas, selecionou-se a praia do Tombo, localizada no município de Guarujá - Estado de São Paulo, Brasil, para avaliar suas condições ambientais, cujos reflexos podem ser expressos na qualidade de suas águas para fins balneares.

O Instituto Ambientes em Rede (IAR) promove ações que visam a conservação dos ecossistemas naturais e o desenvolvimento sociocultural através do exercício da cidadania ambiental, no Brasil é o responsável pela certificação da Bandeira Azul para as praias (IAR, 2016).

O período analisado compreende os anos de 2010-2018. Ressalta-se que desde 2010, a praia do Tombo faz parte do Programa Bandeira Azul - Praias Brasil. Esta iniciativa promove o uso sustentável das áreas costeiras em termos mundiais, por meio de ações de educação e informação ambiental, qualidade de águas balneares, segurança dos usuários e gestão ambiental (IAR, 201).

O Guarujá é um município do Estado de São Paulo, localizado na Região Metropolitana da Baixada Santista, microrregião de Santos. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sua população é estimada em cerca de 313.000 habitantes, com área geográfica de 143 km² (IBGE, 2017). Conhecida como a Pérola do Atlântico, a cidade oferece várias opções turísticas, consubstanciadas em praias, trilhas, morros e muitas outras belezas naturais.

A Figura 1 ilustra os pontos de monitoramento nas sete praias do município do Guarujá assim distribuídos: Iporanga (1), Perequê (1), Pernambuco (1), Enseada (4), Pitangueiras (2), Astúrias (1), Tombo (1) e Guaiúba (1), Companhia (CETESB, 2019)

A praia do Tombo encontra-se localizada entre os morros litorâneos da Ponta das Galhetas (Norte) e da Ponta do Monduba (Sul), cujo comprimento perfaz cerca de 1.000 metros de extensão e largura variável entre 35-75 metros. Do ponto de vista sedimentológico, apresenta areias médias a finas, moderadamente a bem selecionadas. A inclinação da praia varia entre 2 a 5 graus, sendo utilizada para a prática do surfe, por possuir uma face litorânea

superior de alta energia (Souza, 1997).

A praia do Tombo tem uma urbanização recente, composta preferencialmente por prédios baixos e residências, conforme pode ser visto na Figura 2.

Figura 1: Imagem de Satélite do Município de Guarujá, com a distribuição das praias monitoradas.



Fonte: CETESB (2019).

Nos relatórios da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) temos que Balneabilidade é a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário. Pressupõe um contato direto e prolongado com a água e com grande possibilidade de ingestão (natação, mergulho, esqui-aquático, dentre outras atividades) (CETESB, 2019).

Figura 2: Vista panorâmica da praia do Tombo, a partir do morro do Monduba (sem escala).



Fonte: Prefeitura do Guarujá, PG (2017).

No Brasil, a legislação vigente com respeito à balneabilidade encontra-se detalhada na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA n° 274/2000 (Brasil, 2000).

Para a classificação da balneabilidade, a Resolução 274/2000 apresenta três indicadores microbiológicos: os coliformes termotolerantes (antigamente denominados Coliformes Fecais), a *Escherichia coli* (*E.coli*) e a Enterococos (Quadro 1). A partir de 2004, a CETESB optou por utilizar o microrganismo Enterococos para avaliação da balneabilidade em águas marinhas paulistas.

Para se qualificar as águas do mar, são coletadas amostras semanais, preferencialmente aos domingos, em profundidade de 1m. Com o resultado das amostragens nas últimas cinco semanas, é divulgado um boletim contendo a classificação do ponto de monitoramento. Conforme pode ser observado no Quadro 1, os resultados obtidos enquadram-se em duas categorias: Própria (bandeira verde) e Imprópria (bandeira vermelha).

Quadro 1: Limite de microrganismos para cada categoria.

Categoria		Coliformes Termotolerantes (NMP*/100 mL)	<i>Escherichia coli</i> (UFC**/100 mL)	Enterococos (UFC**/100 mL)
Própria	Excelente	Máximo de 250 em 80% ou mais tempo	Máximo de 200 em 80% ou mais tempo	Máximo de 25 em 80% ou mais tempo
	Muito Boa	Máximo de 500 em 80% ou mais tempo	Máximo de 400 em 80% ou mais tempo	Máximo de 50 em 80% ou mais tempo
	Satisfatória	Máximo de 1.000 em 80% ou mais tempo	Máximo de 800 em 80% ou mais tempo	Máximo de 100 em 80% ou mais tempo
Imprópria		Superior a 1.000 em mais de 20% do tempo	Superior a 800 em mais de 20% do tempo	Superior a 100 em mais de 20% do tempo
		Maior que 2.500 na última medição	Maior que 2.000 na última medição	Maior que 400 na última medição

*número mais provável; **Unidades formadoras de colônias

Fonte: CETESB (2019).

Ao final de cada ano, os dados obtidos semanalmente são contabilizados, e os pontos de monitoramento são classificados em cinco categorias: Ótima, Boa, Regular, Ruim e Péssima, cujos critérios encontram-se discriminados no quadro 2.

Quadro 2: Especificações para classificação anual para praias com amostragem semanal.

ÓTIMA	Praias classificadas como EXCELENTE em 100% do tempo
BOA	Praias PRÓPRIAS em 100% do tempo, exceto quando classificadas como EXCELENTE
REGULAR	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em até 25% do tempo
RUIM	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% do tempo
PÉSSIMA	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em mais de 50% do tempo

Fonte: CETESB (2019).

A Organização Mundial da Saúde – OMS preocupa-se com a salubridade ambiental das áreas litorâneas mundiais. Para avaliar o quesito saúde ambiental, a OMS utiliza critérios próprios para classificar as águas recreacionais (Quadro 3), levando em conta a possibilidade de contrair doenças de transmissão hídrica (OMS, 2003). Para um melhor entendimento dessa classificação, a CETESB atribuiu denominações para cada uma das classes identificadas: A- “Muito Boa”, B- “Boa”, C- “Regular” e D- “Ruim” (CETESB, 2019).

Quadro 3: Critérios de classificação das praias segundo a OMS e riscos associados.

Classe	Percentil 95 Enterococos UFC/100mL	Casos de Gastroenterite	Risco de contrair Gastroenterite	Risco de contrair doenças respiratórias febris
A	≤ 40	Menos de 1 caso em 100 exposições	< 1 %	< 0,3
B	De 41 a 200	1 caso em 200 exposições	1 a 5%	0,3 a 1,9%
C	De 201 a 500	1 caso em 20 exposições	5 a 10%	1,9 a 3,9%
D	> 500	10% de casos em 1 exposição	> 10%	>3,9%

Fonte: OMS (2003).

Os corpos de água provenientes das áreas ocupadas ao longo do litoral paulista e que desaguam no mar são os principais responsáveis pela contaminação das águas costeiras, pois recebem frequentemente contribuição de esgotos urbanos não tratados (CETESB, 2019).

Os corpos de água afluentes às praias enquadram-se, segundo o Decreto Estadual nº 10.755/77, na classe 2 (São Paulo, 1977). A Resolução CONAMA nº 357/2005, estabelece para coliformes fecais um limite de 1.000 NMP/ 100 mL (NMP: número mais provável) para os cursos de águas enquadrados nessa classe (Brasil, 2005). A partir do ano de 2013, a CETESB determinou o uso da *E. coli* para avaliação dos cursos d'água, estabelecendo o limite de 600 UFC/100 mL (UFC: unidades formadoras de colônias), substituindo o uso do coliforme termotolerante. Esses corpos d'água são monitorados uma vez a cada semestre (CETESB, 2019).

O objetivo deste estudo foi compreender a relação das condições sanitárias e ambientais da praia do Tombo com os Índices de Balneabilidade anuais, ao longo do período 2010-2018.

2. Metodologia

No sentido de se alcançar os objetivos pretendidos elaboraram-se as seguintes atividades de escritório e campo, após pesquisas bibliográficas a respeito do tema e da área de estudo selecionada.

2.1 Elaboração de Mapas Temáticos

Para a elaboração dos mapas foi utilizado o *software* ArcGIS 10.2, *Environmental Systems Research Institute* (ESRI, 2011) e foram criados os seguintes mapas temáticos:

- Mapa de localização dos pontos de monitoramento das águas residuárias urbanas e da água marinha, este último utilizado para avaliação do Índice de Balneabilidade por parte da CETESB;
- Elaboração do mapa censitário para um melhor entendimento sobre a salubridade ambiental (Santos, 2016) da área de estudo. Utilizaram-se as informações da “Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), e tiveram como unidade geográfica o Setor Censitário (SC), que é a menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto abrange a totalidade da área de estudo. Os mapas elaborados contemplaram os parâmetros de esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e drenagens urbanas

2.2 Coleta e Organização dos Dados.

Os dados relativos à balneabilidade da praia do Tombo foram coletados através dos relatórios da CETESB (2010 a 2018). Os valores numéricos em termo de Unidades Formadoras de Colônias UFC/100 mL de Enterococos foram organizados semanalmente, classificados nas categorias: Própria e Imprópria para o banho. Na sequência, os dados da classe Própria foram subdivididos nas categorias: Excelente, Muito Boa ou Satisfatória. Dessa forma, foi possível qualificar o ponto de monitoramento da praia do Tombo em termos anuais, tanto pelos critérios da CETESB (CETESB, 2019), como pelo da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2003).

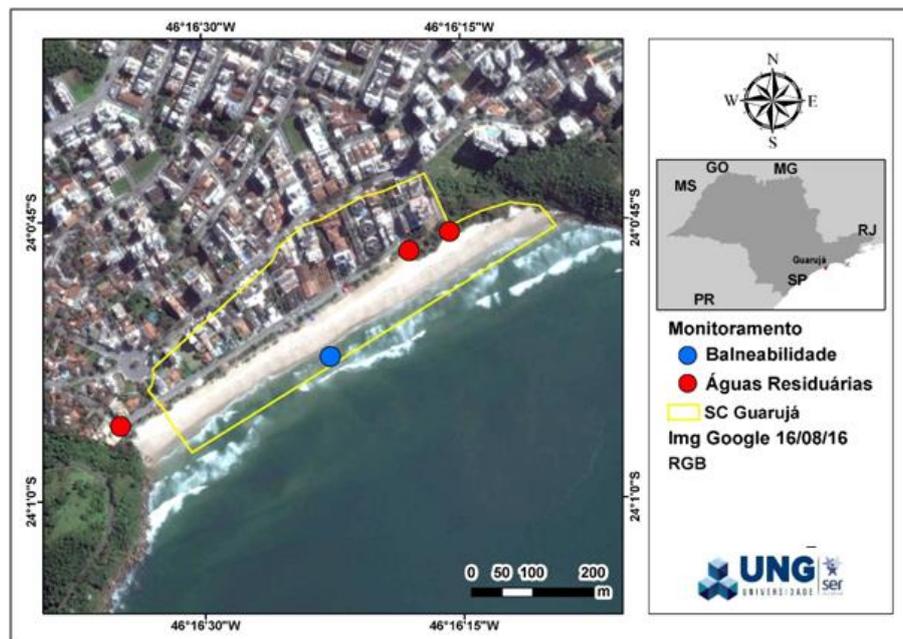
2.3 Trabalho de Campo

A atividade de campo envolveu levantamento de dados ambientais relativos aos objetivos pretendidos, principalmente em relação aos pré-requisitos exigidos pelo Programa Bandeira Azul (IAR, 2016).

3. Resultados e Discussão

Entre os mapas temáticos temos a Figura 3 que ilustra a delimitação da área de estudo, com os pontos de monitoramento das drenagens residuárias urbanas (símbolos em vermelho) e das águas marinhas (símbolo em azul), que são analisados pela CETESB.

Figura 3: Imagem de satélite com a localização da área de estudo, apresenta o modelo de uso e ocupação da terra, e os pontos de monitoramento das águas pluviais e marinha.

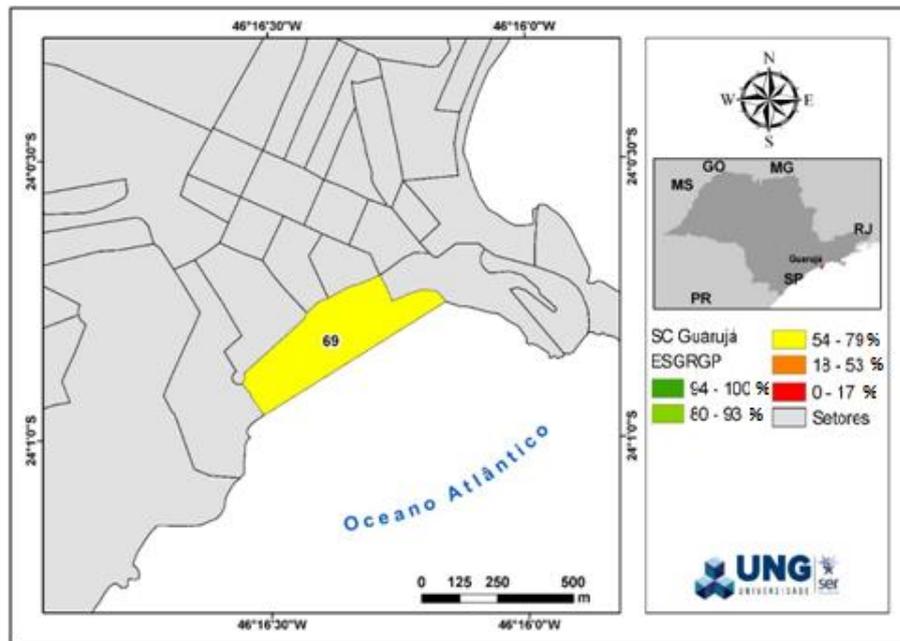


Fonte: Próprio autor, a partir do Google Earth (Google Earth, 2016).

Do ponto de vista de salubridade ambiental, relativo ao esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e drenagens urbanas, têm-se os seguintes dados, na área de estudo:

- Esgotamento sanitário: 69% dos domicílios possuem ligações com a rede coletora de esgoto (Figura 4), 18% fazem uso de fossa séptica e 13% de fossa rudimentar;
- Resíduos sólidos urbanos: neste quesito, 97% dos resíduos sólidos são coletados pelo serviço público municipal (Figura 5);
- Não se verificam descargas de águas residuárias no mar (Figura 6).

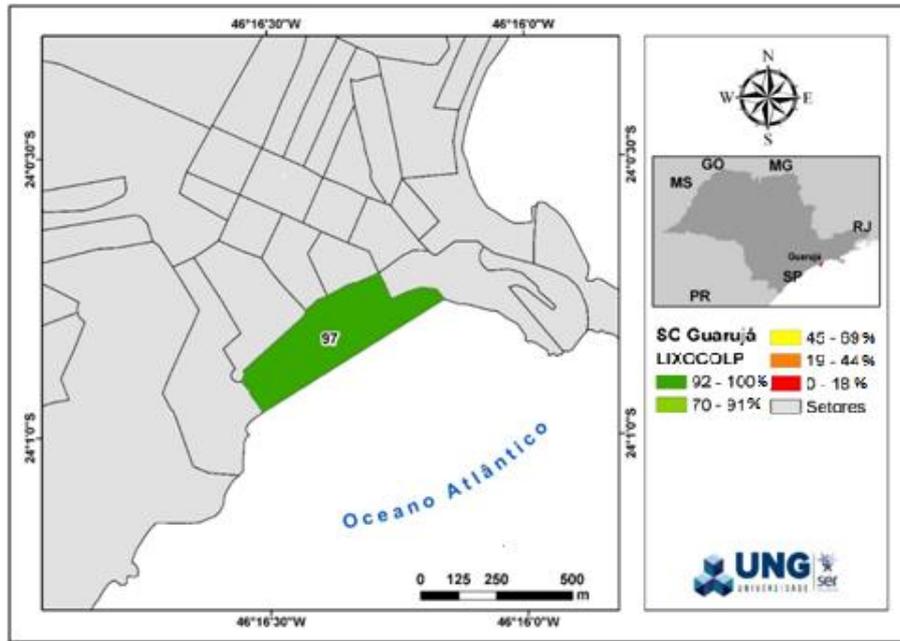
Figura 4: Porcentagem de esgoto coletado pela rede geral na área urbana da praia do Tombo.



Fonte: Próprio autor.

Segundo Duarte, Magalhães e Tonetti (2019) no Brasil ainda são utilizadas as fossas rudimentares que são uma solução simples, econômica, popularmente conhecida e trata-se de um sistema que garante a separação higiênica entre pessoas e suas excretas, assim como as fossas sépticas, que podem não suprir as necessidades ambientais, mas reduzem o impacto ambiental dos descartes diretos ao ambiente. Por essa razão apesar de termos 69% do esgoto coletado, as alternativas de fossas rudimentar e fossa sépticas, estão cumprindo seu propósito e não estão impactando a qualidade de água da praia.

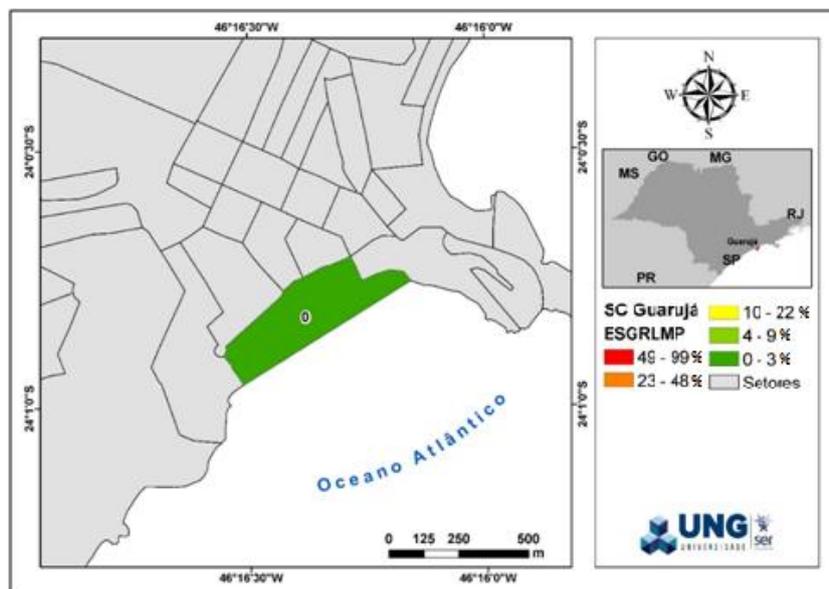
Figura 5: Porcentagem de resíduos sólidos coletado na área urbana da praia do Tombo.



Fonte: Próprio autor.

Com relação ao resíduo sólido, a praia do Tombo tem 97% desse serviço atendido, e além do fato de não ter descarga de águas residuárias, essas condições a torna diferente do que ocorre em diversas praias do litoral brasileiro onde a falta de coleta associada ao escoamento de águas residuárias comprometem a qualidade balnearia das mesmas (Baucke, Zambão & Serbent, 2016).

Figura 6: Porcentagem de descarga de águas residuárias na praia do Tombo



Fonte: Próprio autor.

Os dados ambientais em relação aos pré-requisitos exigidos pelo Programa Bandeira Azul foram levantados durante trabalho de campo realizado em fevereiro/2017. O Quadro 4 sintetiza essas observações para a praia do Tombo, em função da gestão ambiental praticada pelo Programa Bandeira Azul (IAR,2016) em conjunto com a Prefeitura Municipal de Guarujá.

Quadro 4: Informações ambientais da praia do Tombo, exigidos pelo Programa Bandeira Azul.

ITENS ANALISADOS	SIM	NÃO
Atividades de educação ambiental devem ser promovidas e oferecidas aos usuários da praia.	X	
Informações sobre a qualidade da água de banho devem estar disponibilizadas.	X	
Informações relacionadas a ecossistemas costeiros, fenômenos naturais, áreas naturais sensíveis e áreas de importante valor cultural ser disponibilizadas.	X	
Um mapa da praia deverá ser disponibilizado.	X	
Código de Conduta na área da praia, leis e normas de uso devem estar disponibilizados	X	
A praia deve atender aos requisitos de frequência mínima de análise de água.	X	
A praia deve aplicar métodos confiáveis de análise de água e ter histórico de qualidade.	X	
Descargas de águas residuárias, industriais ou urbanas não devem afetar a praia e área de banho.	X	
A qualidade da água da praia deve atender aos requisitos de padrão de excelência da legislação nacional	X	
A praia deve estar de acordo com todas as regulamentações que influenciam e gestão da praia.	X	
A praia deve estar limpa.		X
Existência de recipientes para lixo na praia, em bom estado de conservação, seguros e em número adequado, regularmente esvaziados e limpos.	X	
Estruturas para receber lixo reciclável devem estar disponíveis na praia.	X	
Existência de instalações sanitárias e chuveiros em número suficiente.	X	
Os sanitários devem estar em boas condições de higiene		X
Os sanitários devem ter destino final adequado dos dejetos e das suas águas residuárias	X	
Não deverá existir camping não autorizado, circulação de veículos e depósito de entulhos não autorizados.	X	
Normas relativas a cães e outros animais domésticos na praia devem ser obrigatórias	X	
Todas as edificações e equipamentos na praia devem estar em boas condições de conservação.	X	
Um número adequado de salva-vidas deve estar disponível na praia.	X	
Equipamentos de primeiros-socorros devem estar disponíveis na praia.	X	
Existência de medidas de proteção e acesso seguro dos usuários da praia	X	
Existência uma fonte de água potável disponível na praia.	X	
Pelo menos uma praia do município deve estar equipada para receber pessoas com necessidades especiais.	X	

Fonte: Próprio autor.

Com relação aos aspectos observados *in loco* e apresentados na tabela 4, a praia do Tombo, apresentou apenas 8% de não conformidade no dia avaliado. A praia estava suja, mas

esse item está associado à educação das pessoas que frequentam o local, uma vez que existem vários recipientes para lixo e em número adequado. E o outro tópico não contemplado se refere às condições dos sanitários, que em parte, tem o usuário da praia como co-responsável. Os outros 22 aspectos avaliados estavam de acordo, essa regularidade de requisitos em conformidade fazem com que essa praia mantenha a certificação da Bandeira Azul por mais de 10 anos (PG, 2020).

A Bandeira Azul é considerada a mais importante avaliação ambiental de balneabilidade de áreas costeiras marinhas em todo o mundo (IAR, 2016). O certificado é atribuído, anualmente, por uma organização não governamental às praias e marinas que cumprem um conjunto de 34 requisitos socioambientais, entre eles, limpeza, qualidade da água, ações ambientais e turismo sustentável.

Segundo Bernardes e dos Santos Pires (2015) que trabalharam com operadores nacionais dos países que desenvolvem o Programa Bandeira Azul, garantem que a certificação traz benefícios ambientais, sociais e econômicos importantes e que devem ser considerados pelos gestores municipais e possíveis patrocinadores do programa.

Em termos de território brasileiro, as praias certificadas com Bandeira Azul e que, frequentemente, apresentam boas condições de balneabilidade, à semelhança da praia do Tombo, são elas: Prainha, no estado do Rio de Janeiro; praia de Nossa Senhora do Guadalupe, Ilha dos Frades, Bahia; praia de Palmas, em Governador Celso Ramos, e praia da Lagoa do Peri, em Florianópolis, ambas em Santa Catarina (Bandeira Azul, 2020).

A Tabela 2 apresenta a síntese dos dados anuais relativos ao Índice de Balneabilidade da praia do Tombo, no período compreendido entre 2010 e 2018, que incluem a classificação segundo critérios estabelecidos pela CETESB (2010-2019) e pela OMS (2003).

Tabela 2: Índices de balneabilidade da praia do Tombo relativos aos anos 2010-2018.

Índices de Balneabilidade						
Ano	PRÓPRIO			IMPRÓPRIO	Classificação Anual	
	EXCELENTE	MUITO BOA	SATISFATÓRIA		CETESB	OMS
2010	56%	37%	7%	0%	Boa	B
2011	81%	17%	2%	0%	Boa	B
2012	77%	11%	4%	8%	Regular	C
2013	81%	10%	4%	5%	Regular	C
2014	92%	2%	6%	0%	Boa	B
2015	85%	13%	2%	0%	Boa	B
2016	60%	40%	0%	0%	Boa	B
2017	100%	0%	0%	0%	Ótima	A
2018	90%	10%	0%	0%	Boa	B

Fonte: Adaptada pelo autor (CETESB, 2019)

Quanto a classificação anual a praia do Tombo apresentou 98% das avaliações como positivas pelo critério CETESB, e pelo critério da OMS, 78% enquadraram-se na classe A e B. Dessa forma, pode-se concluir que há uma baixa probabilidade de se contrair doenças de veiculação hídrica por parte dos frequentadores da praia.

O Projeto Orla (Fundamentos para Gestão integrada) aponta que há necessidade de serem avaliados os aspectos Ambientais, Sociais e Econômicos a fim de se determinar a qualidade das praias (MMA, 2006) e esse trabalho corrobora essa relação. E em 2018 foi lançado o Procosta (Programa Nacional para a Conservação da Linha de Costa), é um programa permanente de planejamento e gestão da zona costeira com caráter territorial (Brasil, 2018) para auxiliar na compreensão da atual situação na zona costeira (ZC), nas previsões de possíveis alterações futuras e nas alternativas de mitigação e adaptação.

Segundo Santos e Barros (2018) a norma ISO 13.009:2015, que busca complementar a governança, permitiria colaborar na garantia de que as atividades recreacionais, nas praias, fossem realizadas dentro de uma estrutura socialmente responsável, avaliada em três dimensões: planejamento, infraestrutura e serviços.

Silva (2012) elaborou uma metodologia para análise da capacidade de cargas de praias, tendo como estudo de caso três delas localizadas na área central do município de Guarujá, a saber: Pitangueiras, Astúrias e Tombo (Figura 1). Os resultados obtidos, por meio de entrevista de usuários na época do alto verão brasileiro (Dezembro-Março), demonstraram claramente a satisfação dos usuários, que enaltecem a baixa degradação ambiental verificada na praia, bem como a possibilidade de praticar atividades recreativas ao longo da

orla marinha.

Em estudo realizado praia em Boa Viagem (Pernambuco/Brasil) foi utilizada uma metodologia para avaliação da qualidade da mesma. Entre os 30 parâmetros avaliados a balneabilidade e os aspectos sanitários tiveram peso 3 (a variação era de 1 a 3) e lançamento de esgoto foi um dos principais responsáveis pela qualidade regular da praia (Silva et al, 2018).

Por outro lado, as demais praias localizadas no centro urbano de Guarujá, Astúrias, Pitangueiras e Enseada (Figura 1), possuem condições de salubridade ambiental inferiores as da praia do Tombo, justamente por não possuírem um sistema de gestão ambiental semelhante. Como reflexo, verificam-se um aumento das condições de impropriedade para banho ao longo dos anos analisados, notadamente nas épocas de veraneio (Silva, 2012).

As condições sanitárias da praia do Tombo, analisadas nesse estudo, como a infraestrutura de coleta de efluentes orgânicos, considerada de regular a boa, pois coleta-se em torno de 70% do esgoto gerado; a ausência de cursos de água afluentes à praia, e infraestrutura de coleta de resíduos sólidos urbanos considerada ótima, pois coleta-se 97% do lixo produzido, dão a essa praia condição privilegiada.

Como reflexo do estado hígido que se encontram as condições de salubridade ambiental da praia do Tombo, verificam-se índices balneares com classificação Excelente/Muito Boa na maior parte dos anos analisados (Tabela 2). Os períodos de Impropriedade para banho ficam restritos aos anos de 2012 e 2013, porém com porcentagens inferiores a 10%, o que caracteriza situações pontuais, provocadas por possíveis extravasamentos de esgoto residencial.

Condições semelhantes às verificadas na praia do Tombo, são relatadas na praia de São Lourenço, localizada no município de Bertioga, estado de São Paulo (Costa, & Saad et al., 2016). Porém, diferentemente da praia do Tombo, a iniciativa de mantê-la em condições de alta salubridade são dos próprios condôminos, por meio de uma gestão ambiental diferenciada. No Condomínio Riviera de São Lourenço, todos os quesitos necessários a um saneamento ambiental eficiente são praticados com rigor e qualidade, o que conduziu esse Condomínio a obter a certificação ISO 14001.

4. Considerações Finais

A partir deste trabalho pode-se afirmar que as boas condições sanitárias da praia do Tombo, avaliadas nesse estudo a partir da infraestrutura de coleta de efluentes orgânicos, a

ausência de cursos de água afluentes à praia e infraestrutura de coleta de resíduos sólidos urbanos refletiram positivamente na qualidade das águas da praia, através da sua balneabilidade que foi indicada como própria para recreação em 98% das avaliações no período (2002-2018).

Entre as limitações da pesquisa está o fato da praia estudada pertencer a uma sub-bacia pequena, que tem controle das águas residuárias, o que contribui para a qualidade sanitária da mesma. Outra limitação é que as informações obtidas pelo IBGE são declaratórias e por amostragem.

Referências

Bandeira Azul. (2020). Programa Bandeira Azul: *Selo internacional de certificação para praias, marinas e embarcações de turismo*. Recuperado de <http://bandeiraazul.org.br/>

Barros, R. D. V., Chernicharo, C. D. L., Heller, L., & Von Sperling, M. (1995). *Saneamento*. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG.

Baucke, A. S., Zambão, P. H., & Serbent, M. P. (2016). Monitoramento de variáveis microbiológicas para avaliação da balneabilidade de uma praia do Norte Catarinense. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 20(1), 62-72. doi: <https://doi.org/10.5902/2236117019707>

Bernardi, L. P., & dos Santos Pires, P. (2015). O programa bandeira azul de certificação para praias na percepção dos gestores nacionais dos países participantes. *Turismo-Visão e Ação*, 17(3), 542-568. doi: <https://doi.org/10.14210/rtva.v17n3.p542-568>

Brasil. (2000). *Resolução CONAMA. Resolução nº 274*, de 29 de Novembro de 2000. Define critérios de balneabilidade das águas brasileiras. Publicada no Diário Oficial da União, nº 18 de 25 de Janeiro de 2001.

Brasil. (2005) *Resolução CONAMA nº 357*, de 17 de Março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União de 18 de Março de 2005.

Brasil. (2006). Fundação Nacional de Saúde. *Manual de Saneamento*. 4.Ed. Rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 408.

Brasil. (2018). Ministério do Meio Ambiente. *Portaria Nº 76, De 26 de Março de 2018* Institui o Programa Nacional para Conservação da Linha de Costa. Diário Oficial da União nº 60, de 28 de março de 2018.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. (2019) *Relatório de Qualidade das Águas Litorâneas no Estado de São Paulo: balneabilidade das praias, 2010 a 2018*. São Paulo: CETESB. Recuperado de <https://cetesb.sp.gov.br/praias/publicacoes-relatorios/>

Costa, R. A., Saad, A. R., Vargas, R. R., & Dalmas, F. B. (2016). A Gestão Ambiental Aplicada ao Condomínio Riviera de São Lourenço, Município de Bertioga – SP, e seus Reflexos no Índice de Balneabilidade da Praia de São Lourenço. *Revista Geociências - UNG*, Guarulhos, 15(1), 94-109.

Crapez, M. A. C. (2008). Microrganismos. In: Baptista Neto, J. A., Wallner Kersavach, M., Patchineelam, S. M. (Orgs). *Poluição Marinha*. Rio de Janeiro. Interciência, 21-42.

Duarte, N. C., Magalhães, T. M., & Tonetti, A. L. (2019). Fossa absorvente ou rudimentar aplicada ao saneamento rural: solução adequada ou alternativa precária? *Revista DAE* 67(220), 87-99. doi: <https://doi.org/10.4322/dae.2019.057>

ESRI - Environmental Systems Research Institute (2011). ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.

Google Earth.(2016) *Imagens de Satélite*. EUA.

IAR - Instituto Ambientes em Rede. (2016). Recuperado de <http://www.bandeiraazul.org.br/wp-content/uploads/2016/06/Crit%C3%A9rios-BA-Praias-2016.pdf>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2011). *Censo 2010*. Recuperado de <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=351870&search=sao-paulo%7Cguarujá>

Mariño, F. J., Moriñigo, M. A., Martínez-Manzanares, E., & Borrego, J. J. (1995). Microbiological-Epidemiological Study of Selected Marine Beaches in Malaga (Spain). *Wat. Sci. Tch*, 31(5), 5-9.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. (2006). *Projeto Orla: Fundamentos para Gestão Integrada*. Ministério do Meio Ambiente, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. – Brasília.

OMS- Organização Mundial da Saúde. (2003). *Guidelines for safe recreational environments volume 1 coastal and fresh Waters*. Geneva. World Health Organization. 219 p.

Parente, K. S., & Pivele, R. P. (2008). Condições Sanitárias das Praias dos Municípios de Santos e São Vicente . In: Philipp Jr, A. Colacioppo, S., Mancuso, P. C. S. (Eds.), *Temas de Saúde e Ambiente*. São Paulo: Ed. Signus, 185-203.

PG - Prefeitura do Guarujá. (2017). Recuperado de <http://www.guarujá.sp.gov.br/index.php/sample-page/praias/#prettyPhoto> .

Santos, R. F., et al. (2015). Abordagem descentralizada para concepção de Sistemas de Tratamento de Esgoto Doméstico. *Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura*, 1(1), 35-44.

Santos, R. F., & da Silveira Barros, S. R. (2018). Gerenciamento de conflitos para a gestão de praias: um estudo de caso na praia de Camboinhas, Niterói, RJ. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 44, 25-339. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v44i0.54923>

São Paulo (Estado). (1977). *Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977*. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, Diário do Executivo, São Paulo, 87(221), 1-4, 23.

Scherer, M., Sanches, M., & Negreiros, D. H. D. (2010). Gestão das zonas costeiras e as políticas públicas no Brasil: um diagnóstico. In: Barragán Muñoz, J.M. (coord.). *Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de Cambio*. Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 380 p.

Silva, J. J. (2012). *Proposta Metodológica para Análise da Capacidade de Carga de Praias: Estudo de Caso em Três Praias do Guarujá (São Paulo)*. 106 f. (Dissertação). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia Física da Universidade de São Paulo.

Silva, T. S., Corrêa, A. L. T., Cardoso, Á. T. P., & Malinconico, N. (2018). Comparação de Indicadores de Qualidade Ambiental da praia em Boa Viagem (Pernambuco) nos anos de 2008 e 2018. *Revista Geama*, 4(3), 28-37.

Souza, C. R. G. (1997). *As Células de Deriva Litorânea e a Erosão nas Praias do Estado de São Paulo*. 1997. 2v. (Tese de Doutorado). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Sugio, K. (2003). *Geologia Sedimentar*. São Paulo: Editora Blucher. 400p.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Regina de Oliveira Moraes Arruda – 20 %

Renata Aparecida Costa – 20 %

Antonio Roberto Saad – 20 %

Regina Célia Fernandes Dias – 20 %

Anderson Targino da Silva Ferreira – 20 %