



APLICAÇÃO DE UM DIAGNÓSTICO DE QUALIDADE AMBIENTAL NAS PRAIAS DA ZONA SUL DE ARACAJU E AVALIAÇÃO DA BALNEABILIDADE

Jocimar Coutinho Rodrigues Junior

RESUMO: Diversas cidades brasileiras se desenvolveram em regiões litorâneas, ocasionando um adensamento populacional intenso nas regiões costeiras. Em vista disto, a urbanização no litoral e as atividades antrópicas, caracterizam uma significativa alteração nas praias, no ecossistema costeiro e na paisagem. Nesta situação, pode-se enquadrar as praias de Aracaju, que possuem papel importante no desenvolvimento da cidade. Com isso, o presente trabalho tem como finalidade, aplicar um diagnóstico de qualidade ambiental nas praias da zona sul de Aracaju, bem como levantar informações acerca da balneabilidade das mesmas. Para isso, foram selecionados os dados de balneabilidade das praias durante o ano de 2019, com base no banco de dados da ADEMA (2020). Ademais, foi aplicado o modelo pressão-estado-resposta (PER) para diagnosticar a qualidade do local, englobando as questões ambientais, sociais e econômicas que ocorrem na área, incluindo os atendimentos dos serviços de saneamento básico, a conservação ambiental, as atividades turísticas, a infraestrutura, entre outros. Assim, se obteve resultados que apontam bons valores de balneabilidade durante quase todo o período analisado. O diagnóstico ambiental também apontou índices de qualidade relevantes em determinados indicadores como conforto ambiental e atividades turísticas. Entretanto, para os serviços de drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e esgotamento de sanitário, há a necessidade de medidas de intervenção para ampliação dos atendimentos. Portanto, a partir do diagnóstico realizado, foi possível compreender a situação da qualidade ambiental das praias da zona sul de Aracaju, podendo servir como base para decisões de gestão urbana e ambiental.

Palavras-chaves: Atributos ambientais. Turismo ambiental. Recreação e lazer. Saneamento ambiental.

APPLICATION OF AN ENVIRONMENTAL QUALITY DIAGNOSIS ON BEACHES IN THE SOUTH ZONE OF ARACAJU AND BALNEABILITY ASSESSMENT

ABSTRACT: Several Brazilian cities have developed in coastal regions, causing an intense population density in coastal regions. In view of this, urbanization on the coast and human activities characterize a significant change in beaches, coastal ecosystem and landscape. In this situation, one can frame the beaches of Aracaju, which play an important role in the city's development. With that, the present work aims to apply a diagnosis of environmental quality in the beaches of the southern area of Aracaju, as well as to gather information about their bathing capacity. For this, beach bathing data during 2019 were selected, based on the ADEMA database (2020). Furthermore, the pressure-state-response (PER) model was applied to diagnose the quality of the location, encompassing the environmental, social and economic issues that occur in the area, including basic sanitation services, environmental conservation, tourist activities, the infrastructure, among others. Thus, we obtained results that point to good bathing values during almost the entire period analyzed. The environmental diagnosis also pointed out relevant quality indices in certain indicators such as environmental comfort and tourist activities. However, for urban drainage, solid waste management and sanitation services, there is a need for intervention measures to expand care. Therefore, from the diagnosis carried out, it was possible to understand the situation of the environmental quality of the beaches in the south of Aracaju, which can serve as a basis for urban and environmental management decisions.

Keywords: Environmental attributes. Environmental tourism. Recreation and leisure. Environmental sanitation.



INTRODUÇÃO

As praias consistem em um importante local para recreação em áreas litorâneas, sendo palco de interesse socioeconômico e ambiental. Nesse sentido, o seu gerenciamento deve estar atrelado com diretrizes que buscam o desenvolvimento equilibrado, a fim assegurar a qualidade da área.

Segundo Botelho *et al.* (2018), a qualidade ambiental de um ambiente está relacionada com a conservação da área, bem como com o equilíbrio do ecossistema, ponderando a relação entre os compartimentos ambientais e a intensidade da influência antrópica.

Logo, a qualidade das praias pode ser averiguada por intermédio de parâmetros e indicadores quantitativos e qualitativos, que consideram diversas temáticas que afetam a área. Dentre estas, se tem a balneabilidade, que consiste em um importante índice que apontam a qualidade da água da praia para ser utilizada para recreação, sendo influenciado pelos índices de precipitação do local (ALVES, 2018).

Outros indicadores sociais, econômicos e ambientais, também servem para mensurar a qualidade ambiental das praias, como atendimento dos serviços de saneamento, serviços turísticos, qualidade paisagística, entre outros. Estes fatores são essenciais para apontar as questões que merecem mais atenção no gerenciamento das praias e da orla.

É válido ressaltar que a amplitude de atendimento do saneamento básico está intrinsecamente como a poluição da área, sendo que onde há ausência desses serviços, a poluição pode ser intensa e degradar o meio ambiente. O Ministério da Saúde (BRASIL, 2009), salienta que em áreas onde há condições irregulares ou ausentes de saneamento básico, se propicia a manifestação de diversas doenças, que colocam em risco a população.

Ademais, Oliveira (2017) também destaca que as condições de gerenciamento de resíduos, consistem em fatores que influencia a balneabilidade e a qualidade da praia. Em casos onde há a presença de resíduos é constante nas praias, o ambiente não deve ser adequado para permitir a recreação e o lazer, sendo que a percepção dos usuários necessita ser atenta para o correto manejo dos resíduos.

Nesse contexto, se percebe que a preocupação com as praias onde são realizadas atividades recreacionais e de lazer, a verificação e avaliação da sua qualidade pode ser entendida como uma ferramenta de gestão e planejamento do ambiente costeiro (KLEIN; DODDS, 2017).

Deste modo, no município de Aracaju, há as praias da zona sul, que englobam os bairros da Coroa do Meio e do Atalaia, que consistem em um importante ponto turístico da



cidade e para o nordeste brasileiro. Sendo assim, estudos acerca da qualidade das praias aracajuanas, que são frequentadas por diversos turistas e moradores da região, são significativos para auxiliar no gerenciamento da área.

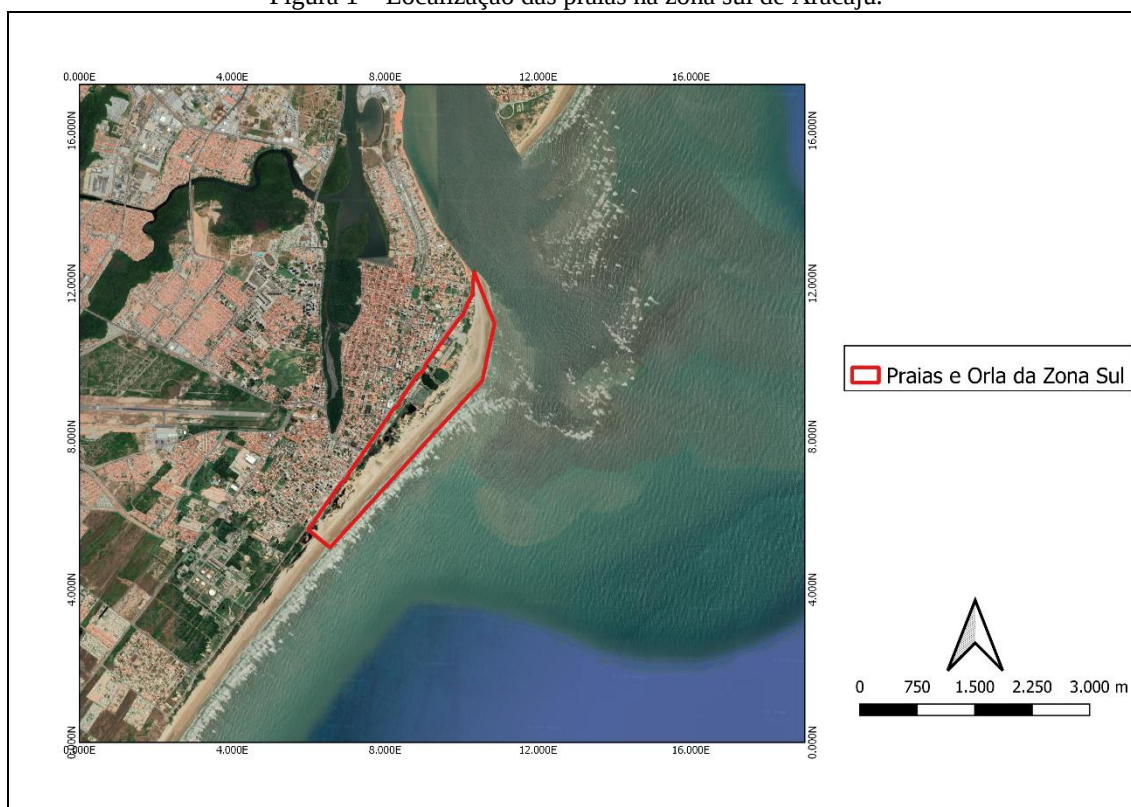
Diante disso, o objetivo deste trabalho é aplicar um diagnóstico de qualidade ambiental nas praias da zona sul de Aracaju, para analisar as condições do local quanto as características sociais e ambientais da área. Com isso, é possível apontar as melhorias necessárias que devem ocorrer, auxiliando no gerenciamento da localidade.

METODOLOGIA

Praias da zona sul de Aracaju e balneabilidade

A área em estudo consiste nas praias da zona sul de Aracaju, especificamente praia do bairro da Coroa do Meio e do bairro Atalaia. A localizada na região pode ser vista na Figura 1, sendo que o local engloba um grande potencial turístico e econômico para o estado de Sergipe.

Figura 1 – Localização das praias na zona sul de Aracaju.



Fonte: o autor (2020).



Em relação aos dados de precipitação da área, os mesmos foram obtidos a partir do banco de dados do INMET (2020), onde foram adquiridos os valores de precipitação para todos os meses do ano de 2019. Assim, com estes dados, foi possível avaliar a balneabilidade das praias no ano de 2019, em comparação com os índices pluviométricos de Aracaju.

As condições de balneabilidade de um corpo hídrico levam em consideração a presença de coliformes termotolerantes, de *escherichia coli* ou entorococos nas águas conforme atesta Resolução CONAMA 274/2000 (BRASIL, 2000). Acerca da presença de *escherichia coli*, como avaliação da balneabilidade, se deve considerar o que dispõe o Quadro 1.

Quadro 1 – Condições de balneabilidade.

Categoria		Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)
Própria	Excelente	Máximo de 250 em 80% ou mais do tempo.
	Muito boa	Máximo de 500 em 80% ou mais do tempo.
	Satisfatória	Máximo de 1.000 em 80% ou mais do tempo.
Imprópria		Não atendimento das águas próprias.
		Valor obtido na última amostragem for superior a 2500.

Fonte: CONAMA 274/2000 (BRASIL, 2000).

Neste estudo, foi levado em consideração a balneabilidade quanto ao parâmetro de coliformes termotolerantes, em razão do monitoramento que o órgão estadual de Sergipe realiza.

Assim, os dados das análises de coliformes termotolerantes foram obtidos pela Administração Estadual de Meio Ambiente de Sergipe (ADEMA, 2020), onde foram selecionados todos os dados do monitoramento no ano de 2019. Com este monitoramento ocorre semanalmente foi possível apontar a variação mensal das condições de balneabilidade.

Sendo assim, foi possível estimar a balneabilidade da Praia da Coroa do Meio e do Atalaia, durante todo o ano de 2019, de forma mensal. Logo, acompanhando esse monitoramento, se permitiu analisar a balneabilidade das referidas praias em relação aos períodos mensais de chuva em Aracaju.

Modelo Pressão-Estado-Resposta

Os indicadores ambientais globais possuem grande utilidade para representar a situação de um cenário no que tange a sustentabilidade e o seu gerenciamento. Nesse sentido, dentre o modelo mais empregado no mundo, há o modelo Pressão-Estado-Resposta (PER), desenvolvido pela OECD (1998).



Assim, a metodologia PER se baseia na discussão onde avalia-se as pressões exercidas sobre o meio ambiente, que podem alterar as condições da localidade. Com essa dinâmica, indica-se as respostas que devem ser tomadas para mitigar ou corrigir as modificações no ambiente (MOREIRA, 2016).

Portanto, a aplicação do referido modelo almeja constatar as atividades antrópicas que ocasionam impactos sobre o meio ambiente e, quais são as medidas de intervenção que vêm sendo aplicadas ou elaboradas. O Quadro 2 dispõe as considerações que devem ser empregadas nas dimensões de pressão, estado e resposta.

Quadro 2 - Dimensões e suas identificações do modelo PER.

Dimensões do Modelo PEIR	Características
Pressão	Identificação dos processos urbanos e dos aspectos, averiguação das atuações antrópicas sobre o meio ambiente, envolvendo: crescimento da população da cidade, aumento dos geradores da carga poluidora, aumento da demanda de água, dentre outros.
Estado	Verificação das condições ambientais e aspectos naturais ou de infraestrutura, englobando as compartições que sofrem alterações em razão das pressões exercidas pela sociedade, como: qualidade da água, tratamento de efluentes, resíduos sólidos, dentre outros.
Resposta	Referem-se as ações e medidas desenvolvidas em prol da mitigação ou correção dos impactos ambientais negativos. Possuem como finalidade principal, controlar as degradações e danos ambientais, além de conservar os atributos naturais. Com isso, podem incluir: ações regulatórias, implementação de zoneamentos, medidas educativas, entre outros.

Fonte: Adaptado de Carvalho *et al.* (2009).

Deste modo, se percebe que indicadores do modelo PER são selecionados de acordo com a problemática pressuposta em uma localidade. Neste caso, os indicadores foram selecionados a fim de estudar as questões de gerenciamento e sustentabilidade das praias da zona sul de Aracaju, no caso do bairro da Coroa do Meio e Atalaia.

Diante disso, foi elaborado o Quadro 3, que revela a ocorrência dos indicadores de pressão, estado, resposta e, suas relações, considerando o nível de presença dos mesmos nas praias supracitadas.

Sendo assim, a aplicação desse *check-list*, permite reunir dados referentes ao gerenciamento e planejamento da área em questão, servindo como uma ferramenta nas tomadas de decisões. As informações contidas no Quadro 3, foram obtidas de forma teórica e empírica, bem como com visitas *in loco*, possibilitando apontar a situação de indicadores relevantes no que tange a sustentabilidade das praias.



Quadro 3 - Modelo PEIR utilizado.

NUM. INDICADOR	INDICADORES	DIMENSÕES		
		PRESSÃO	ESTADO	RESPOSTA

Fonte: o autor (2020).

A partir do levantamento registrado no Quadro 3 e considerada a metodologia PER, foi apontada uma pontuação para cada indicador em cada dimensão, a fim de hierarquizar os mais graves e menos graves, para priorização nas tomadas de decisões. O Quadro 4 aponta as considerações realizadas para classificação dos indicadores referidos, com base nas considerações metodológicas de Ribeiro *et al.* (2012).

Quadro 4 – Pontuação utilizada.

P = Pressão	E = Estado	R= Resposta
1 - Sem pressão	1 – Positivo	2 – Fraca
2 - Pouca pressão	2 – Neutro	4 – Mediana
3 - Média pressão	3 – Negativo	6 – Boa
4 - Alta pressão	4 - Altamente negativo	8 – Excelente

Fonte: o autor (2020).

Para estimar o índice de qualidade final, foi aplicada a Equação 1, que dispõe o diagnóstico final da metodologia PER, conforme aponta Ribeiro *et al.* (2012). Assim, com a aplicação da referida equação pode-se apontar o respectivo índice para cada relação envolvendo a pressão, estado e respostas, dos indicadores levantados. A dimensão da resposta deve atender as questões das pressões e a influência sob o estado, em razão disso, a referida resposta é avaliada positivamente e, as demais dimensões, negativamente.

$$\text{Índice de Qualidade Ambiental Final} = \text{Resposta} - (\text{Pressão} + \text{Estado}) \quad (1)$$

Ademais, com as pontuações dispostas dos indicadores de pressão, estado e respostas, foi elaborada uma matriz de correlação, a fim de averiguar o grau de relação entre essas dimensões, que elucidam o estudo, a partir do coeficiente de Pearson.

Segundo Ferreira (2015), a correlação relaciona variáveis *x* e *y*, averiguando a associação entre as mesmas. Então, foi elaborada uma matriz de correlação entre as dimensões com a utilização do *Action stat*, que consiste em um software estatístico, que funciona como um suplemento do *Microsoft Excel*.



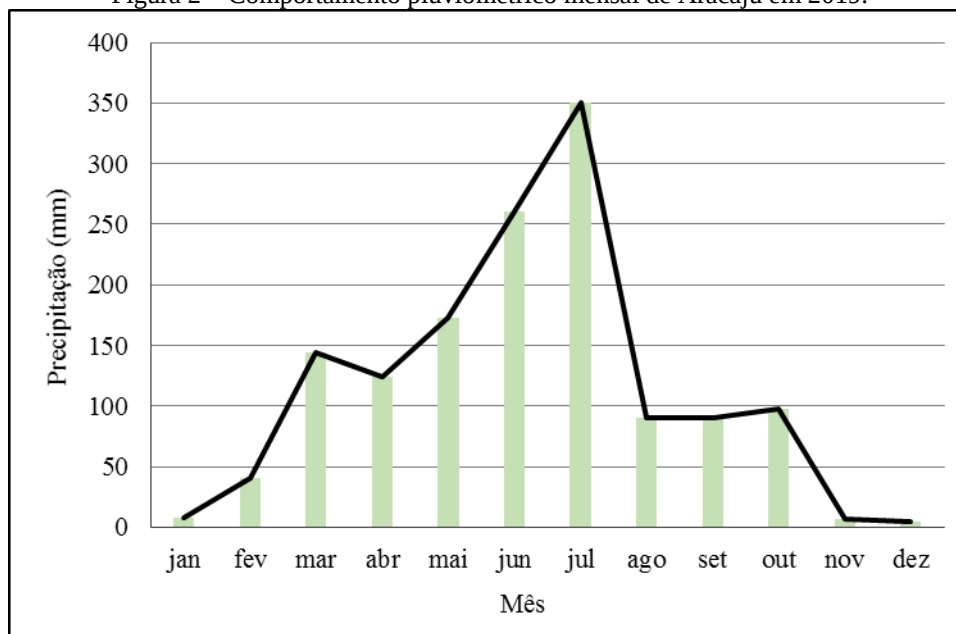
Logo, a partir da averiguação e estudo acerca dos indicadores e a suas classificações apontadas na metodologia proposta, foi possível compreender a dinâmica da localidade e as influências mais severas sobre a qualidade ambiental das praias da zona sul de Aracaju.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a consulta dos índices pluviométricos, foi possível averiguar o comportamento das chuvas no ano de 2019, no município de Aracaju. Esses índices pluviométricos são apontados na Figura 2.

É possível perceber que dos meses de março a julho, a quantidade precipitada foi maior do que 100 mm em cada mês. Ressalta-se o mês de agosto, usualmente enquadrado como o final do período chuvoso em Aracaju, em 2019, ocorreu como um mês atípico, atingindo índices pluviométricos menores do que em meses de período de seca, como setembro e outubro.

Figura 2 – Comportamento pluviométrico mensal de Aracaju em 2019.



Fonte: o autor (2020).

Acerca dos dados de balneabilidade das praias da zona sul, o Quadro 5 dispõe a classificação de balneabilidade de todos os meses de 2019, das praias da Coroa do Meio e do Atalaia. O ponto de coleta na Coroa do Meio, está localizado nas proximidades do Farol e, o ponto de coleta do Atalaia, está localizado nas proximidades dos Arcos da Orla.



Quadro 5 – Balneabilidade das praias da zona sul de Aracaju, durante os meses de 2019.

Mês	Coroa do Meio	Atalaia	Índice pluviométrico (mm)
Jan	Excelente	Excelente	7,4
Fev	Excelente	Excelente	40,5
Mar	Excelente	Excelente	144,3
Abr	Muito boa	Excelente	124,4
Mai	Muito boa	Excelente	172,4
Jun	Excelente	Excelente	260,9
Jul	Excelente	Excelente	350
Ago	Excelente	Excelente	90,5
Set	Excelente	Excelente	90,5
Out	Imprópria	Excelente	97,9
Nov	Não houveram análises		7
Dez	Satisfatória	Satisfatória	5

Fonte: o autor (2020).

A partir dos valores de balneabilidade a classificação das praias contidas no Quadro 5, indicam que as praias da zona sul de Aracaju, em quase toda a totalidade do ano de 2019, se encontraram em condição excelente.

De acordo com CETESB (2010), a concentração de patógenos nas praias, pode ser influenciada pela precipitação ocorrente na área, em razão do carreamento de carga poluidora para o mar. Os episódios de grandes chuvas, tendem a ocasionar problemas de qualidade das praias.

Entretanto, apesar da pouca chuva nos meses de outubro e dezembro, estes foram os piores meses de análise para a balneabilidade das praias. Este fato pode ocorrer em razão do aumento do uso das praias no respectivo período. Ressalta-se que no mês de outubro, foi obtido o único resultado de praia imprópria em 2019, ocorrendo na praia da Coroa do Meio.

Ademais, a praia do Atalaia, em todos os meses, com exceção do mês de dezembro, os resultados adquiridos apontaram balneabilidade excelente. Já na praia da Coroa do Meio, além de outubro apontar qualidade imprópria, no mês de abril e maio obteve-se qualidade muito boa e, em dezembro se teve qualidade satisfatória, sendo que os demais meses também apontaram qualidade excelente.

De acordo com Ayach *et al.* (2012), os ambientes insalubres podem ser influenciados pela abrangência do sistema de saneamento básico e crescimento populacional. Portanto, mesmo em casos de baixa precipitação, a balneabilidade das praias pode ser comprometida com as condições de saneamento da região

Deste modo, é possível explicar que possivelmente o mês de dezembro e outubro, mesmo sob condições de precipitação baixa, as condições de balneabilidade sofreram



influências dos serviços de saneamento ou aumento de frequentadores da área. Com isso, se obteve os piores índices de balneabilidade de 2019, para as praias de zona sul de Aracaju.

No que tange os indicadores os qualidade ambiental, nas dimensões do modelo PEIR, os mesmos são apontados no Quadro 6. A análise dos referidos indicadores ocorreu com consultas na literatura e com visitas *in loco* nas praias na orla da zona sul de Aracaju.

Quadro 6 – Aplicação do modelo PEIR.

NUM. IND.	INDICADORES	DIMENSÕES		
		PRESSÃO	ESTADO	RESPOSTA
1	Sistema de esgotamento sanitário	Tratamento de efluentes dos bairros ao redor	Qualidade da água e solo	100% de tratamento dos efluentes da Coroa do Meio com a ampliação das Estações de Tratamento da Zona Sul e da Zona Norte e, 90% de tratamento dos efluentes do bairro Atalaia com a ampliação Estação de Tratamento da Zona Sul (ARACAJU, 2015).
2	Sistema de abastecimento de água	Distribuição de água	Qualidade do consumo de água e seu acesso	Os bairros Coroa do Meio e Atalaia são integralmente atendimentos pela Sistema de Abastecimento de Água Cabrita, que capta água do rio Pitanga, na passagem pelo município de São Cristóvão (ARACAJU, 2015).
3	Manejo de resíduos	Coleta e disposição de resíduos sólidos e limpeza de praias	Qualidade do ambiente, do ar, solo e água	Coleta e manejo de resóduos, é efetuada por empresas terceirizadas. A limpeza das praias do município de Aracaju, é realizada três vezes por semana, ocorrendo de forma mais intensificada no verão e em feriados prolongados. Não há informações sobre coleta seletiva nas regiões das praias (ARACAJU, 2015).
4	Atividades turísticas	Suporte turístico e desenvolvimento econômico	Estruturas e participação do comércio e empreendimentos locais	Existência de uma vasta rede hoteleira, estruturas de restaurantes eficiente.
5	Infraestrutura urbana	Adequação da Infraestrutura urbana	Vias de acesso, acessibilidade local	Vias acesso com boa sinalização e estrutura consideravelmente eficiente, acessibilidade para a orla considerável com presença de rampas de acesso.
6	Serviços de drenagem	Manejo de águas pluviais	Ocorrência de alagamentos no acesso às praias e na orla	De forma comum, a drenagem de águas pluviais em condomínios na região litorânea, ocorre com canais que destinam a água da chuva para o mar. Na região da Corroa do Meio e do Atalaia, há pelo menos 2 pontos que são constantemente impactados em períodos de precipitação intensa (ARACAJU, 2015).
7	Conforto ambiental	Arborização e áreas verdes	Qualidade de áreas verdes e vegetação na orla	Faixa de área extensa, com dunas e vegetação aparente e notável, presença de lagos e área verdes.

Fonte: o autor (2020).



As questões de saneamento básico, envolve o manejo de resíduos, manejo de águas pluviais e sistemas de abastecimento e esgotamento, foram avaliadas conforme o Plano de Saneamento Básico de Aracaju (ARACAJU, 2015). Os demais indicadores foram analisados de acordo com as observações de visitas *in loco*. As pontuações aferidas sobre cada indicador e as respectivas dimensões são apontados no Quadro 7.

Quadro 7 – Aplicação do modelo PEIR com as respectivas pontuações dos indicadores.

NUM. IND.	INDICADORES	DIMENSÕES			ÍNDICE FINAL
		PRESSÃO	ESTADO	RESPOSTA	
1	Sistema de esgotamento sanitário	4	3	6	-1
2	Sistema de abastecimento de água	2	3	8	3
3	Manejo de resíduos	3	2	4	-1
4	Atividades turísticas	4	1	6	1
5	Infraestrutura urbana	3	3	8	2
6	Serviços de drenagem	3	4	2	-5
7	Conforto ambiental	1	1	6	4

Fonte: o autor (2020).

Nesse contexto, o tratamento do esgotamento sanitário foi colocado como o indicador de pressão maior, onde o tratamento do mesmo, proporciona uma influência negativa do estado que envolve a qualidade da água e do solo. Na atualidade, como já se trabalha na ampliação do sistema de tratamento dos efluentes do bairro da Coroa do Meio e do Atalaia, a pressão é relevante e a resposta para este indicador é boa, recebendo assim, pressão 4, estado 3, resposta 6 e, índice final -1.

O sistema de abastecimento de água, abrange praticamente todo o bairro da Coroa do Meio e bairro do Atalaia, a partir do sistema Cabrita. Atualmente como esse sistema já é abrangente, a pressão foi considerada pouca, dispondo de pontuação 2, onde essa pressão influencia o estado de forma negativa também, com pontuação 3, a partir da captação de água que modifica os recursos hídricos e, a resposta, por atender de maneira significativa a população, foi atribuída pontuação 8. O Índice Final obtido, consiste em pontuação de valor 3.

Acerca do manejo de resíduos sólidos, as praias de Aracaju dispõem de condições de limpeza boas, em relação a praias de outras capitais brasileiras. Em algumas praias os procedimentos e programas de manejo de resíduos sólidos ocorrem com a inclusão de coleta seletiva e educação ambiental.

A pressão sobre esse fator, foi considerada média, pontuação 3, em razão de considerar medianamente a influência dos resíduos sobre a beleza cênica e conforto da área na



atualidade, em relação aos outros indicadores. Ademais, o estado para este indicador foi considerado neutro na atualidade, pontuação 2, em razão da pouca presença frequência de resíduos na praia, sendo que a resposta foi apontada como mediana, em razão de ainda não haver a implementação de programas de coleta seletiva nas praias. Assim, o Índice Final obtido para o manejo de resíduos sólidos, resultou em -1.

No que se refere aos serviços de drenagem de água pluviais, o mesmo consiste no indicador mais problemático da área. A ausência de um sistema de drenagem de águas pluviais, agravam os impactos ambientais em períodos de precipitação intensa, que colocam em risco a população.

Sendo assim, a pressão para o referido indicador foi apontada como 3, em razão de haver pelo menos 2 pontos de alagamentos intensos na região dos bairros da orla. Para o estado foi atribuído pontuação 4, influenciando de forma altamente negativa o ambiente. Já a resposta para tal indicador, foi indicada como pontuação 2, por não haver na atualidade um serviço eficiente de drenagem, que inclui inclusive técnicas de drenagem sustentável. Com isso, o Índice Final atribuído foi -5, sendo o pior índice do estudo.

Sobre o indicador de conforto ambiental, como a região apresenta áreas verdes e uma arborização na orla, que é considerável estaticamente, assim, este foi o indicador melhor avaliado. A pressão sob o mesmo foi considerada nenhuma, sendo o quesito que menos sofre pressão populacional por melhorias em comparação aos outros indicadores, recebendo pontuação 1, que também não influencia significativamente o estado, que também recebeu pontuação 1.

Porém, a resposta acerca deste indicador é muito relevante, sendo atribuída nota 6 (boa), em razão da presença de áreas verdes na orla de Atalaia, envolvendo lagos e arborização. Assim, o Índice Final obtido foi 4, resultando indicador melhor avaliado para este estudo. A Figura 3 mostra uma área arborizada, promovendo um bom conforto ambiental para o local.

As atividades turísticas em regiões de praia, são intensas, onde há bastante fluxo de turistas. Este cenário também ocorre na orla de Atalaia e nas praias da zona sul de Aracaju, sendo intensificado no verão ou em época de férias, feriados prolongados ou comemorações culturais.



Figura 3 – Arborização comum ao longo da orla e da praia.



Fonte: o autor (2020).

Este indicador recebeu pontuação em ralação a pressão sendo 4, estado sendo 1, onde não influencia de forma relevante e negativa as condições da área e, a resposta sendo 6, devido as diversas atividades turísticas que podem ser promovidas na área, englobando as ciclovias, pistas de caminhadas em torno dos lagos, pista de motocross, kartódromo, oceanário, entre outros. O Índice Final obtido corresponde ao valor de 1. A Figura 4 mostra um lago na orla, com o entorno contendo as pistas de caminhadas, bastante utilizada pela população.

Figura 4 – Pista de caminhada no entorno do lago, também usada para passeios ciclísticos.



Fonte: o autor (2020).

Por último foi avaliado o indicador que engloba a infraestrutura urbana, sendo que a pressão acerca do mesmo é média na região da orla, com pontuação 3, sendo que o estado é Conhecimento Interativo, São José dos Pinhais/PR (ISSN 1809-3442), V. 15, N. 2, p. 196-212, jul/dez. 2021



influenciado de forma negativa pela ausência de infraestrutura, recebendo pontuação 3. A resposta para o referido indicador é relevante, pontuação 8, visto que a área dispõe de pistas de acesso para as praias, dispositivos de acessibilidade, entre outros. Destarte, o Índice Final para a Infraestrutura Urbana resultou em 2. A Figura 5 revela uma pista de acesso para as praias.

Figura 5 – Uma das várias pistas de acesso para a praia.



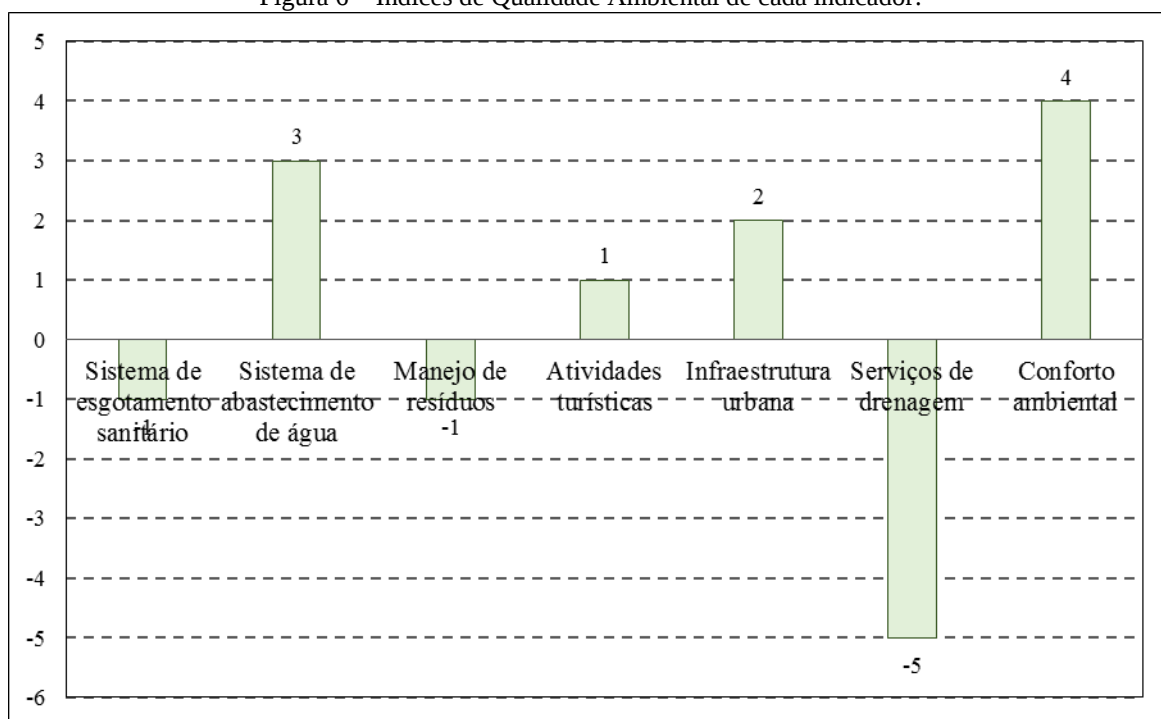
Fonte: o autor (2020).

A partir dos valores do Índices Finais de cada indicador, foi organizado o gráfico que está disposto na Figura 6. Se percebe que os indicadores de Serviços de Esgotamento Sanitário, Manejo de Resíduos e Serviços de Drenagem apresentaram valores negativos, devendo haver maior preocupação sobre os mesmos, sendo que os problemas dos mesmos nos bairros que circunstanciam as praias, afetam negativamente a sua qualidade.

Os indicadores de Conforto Ambiental, Sistema de Abastecimento de Água, Atividades Turísticas e Infraestrutura Urbana, apresentaram valores positivos de Índices Finais. Os referidos indicadores foram melhores avaliados, sobretudo por envolverem respostas mais efetivas e melhores avaliadas para a área.



Figura 6 – Índices de Qualidade Ambiental de cada indicador.



Fonte: o autor (2020).

Com os valores de pressão, estado e resposta, foi elaborada uma matriz de correção, conforme mostra o Quadro 8, a partir dos coeficientes de Pearson obtidos em cada relação. As relações entre resposta e pressão e, resposta e estado, indicadores um coeficiente de Pearson negativo, o que releva associação que indica que um crescimento inverso entre as variáveis. Isso é explicado, em razão da resposta crescer com a diminuição do estado e da pressão no estudo realizado, com as considerações da metodologia PER aplicada.

Em relação a associação entre as variáveis de pressão e estado, o coeficiente de Pearson obtido foi positivo, o que releva um crescimento proporcional entre as duas variáveis. Isso mostra, que em suma, o crescimento da pressão influencia negativamente as condições que englobam o estado.

Quadro 8 – Matriz de correlação.

	PRESSAO	ESTADO	RESPOSTA
PRESSAO	1		
ESTADO	0,19641855	1	
RESPOSTA	-0,166666667	-0,216060405	1

Fonte: o autor (2020).

Segundo Amaral *et al.* (2019), em estudo na praia do Perequê em Guarujá, no estado de São Paulo, os impactos ambientais de origem antrópica, envolvendo a poluição, ausência de saneamento e estrutura balneária, estão significativamente relacionados com a qualidade da



praia. O mesmo ocorre nas praias da zona sul de Aracaju no que tange a poluição e as questões de saneamento, porém, diferentemente da praia do Perequê, as praias deste estudo, apresentam infraestrutura balneária mais exemplar.

Em relação as questões que influenciam a balneabilidade e a qualidade da praia, Vicente (2017), também aponta que os serviços de saneamento básico, principalmente o esgotamento sanitário, possuem relação com as condições das praias do município de Natal/RN.

A partir disso, corrobora-se que a qualidade ambiental das praias, no caso da zona sul de Aracaju, merece atenção para a ampliação do esgotamento sanitário da região, que influenciam a balneabilidade e qualidade do ambiente.

Portanto, é ideal que a qualidade ambiental das praias da zona sul de Aracaju, seja considerada para o desenvolvimento da região, a fim de proporcionar a conservação das condições ambientais, em conjunto com o desenvolvimento socioeconômico. Desta forma, esse desenvolvimento deve considerar as questões de saneamento de todos os serviços, bem como as questões de conforto ambiental e a promoção de atividades de cunho ambiental e turístico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo realizado se evidencia que área estudada possui fatores significativos que estão ocorrendo adequadamente na localidade, resultando em um bom índice. Entretanto, há algumas condições envolvendo principalmente os serviços de drenagem urbana, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, que necessitam de medidas de intervenção, para adequar melhor o gerenciamento.

Essas medidas de intervenção, são validas para mitigar e controlar a poluição das águas e das praias em geral, haja vista que em alguns meses a balneabilidade decaiu, possivelmente em razão de ações antrópicas. Assim, com a aplicação de mitigações, tratamentos e métodos de controle, é possível contornar os problemas de balneabilidade das praias.

Ademias, os dados obtidos neste trabalho sendo como ferramentas para a solidificação de um diálogo crítico e efetivo entre a sociedade e o poder público do município de Aracaju, buscando proporcionar a aplicação de políticas públicas mais hábeis para promover ações de educação ambiental e melhoramentos na gestão social e ambiental da localidade.



Diante do exposto, para realçar o potencial comercial da zona sul de Aracaju, bem como promover a conservação ambiental e o bem-estar social da área, é ideal que o gerenciamento costeiro leve em consideração os objetivos de recreação e de turismo ambiental das praias do município em questão.

REFERÊNCIAS

ADEMA – ADMINISTRAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Balneabilidade das Praias de Sergipe**. Governo de Sergipe. Disponível em: <<https://www.adema.se.gov.br/>>. Acesso em: 17 jul. 2020.

ALVES, L. S.. Análise da Balneabilidade das Praias do Rio Vermelho em Salvador, Bahia: Paciência, Santana e Buracão. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Vol. 3, p. 92-102, 2018.

AMARAL, E. B. M.; MARTINS, F. L. C.; BARRELLA, W. Impacto ambiental antrópico na praia do Perequê – Guarujá – SP. **UNISANTA Bioscience**. Vol. 8 nº 2 (2019) p. 139-150.

ARACAJU. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Plano Integrado de Saneamento Básico de Aracaju**. Sergipe, p. 590, 2015.

AYACH, L. R.; GUIMARÃES, S. T. L.; CAPPI, N. C.; AYACH, C. Saúde, saneamento e percepção de riscos ambientais urbanos. **Caderno de Geografia**. Belo Horizonte, 2012.

BOTELHO, R. G. M.; RANGEL, L. A.; TOSTÔ, K. L. **Protocolo de Avaliação Rápida (PAR): o método e suas aplicações**. In: GIUSTI, F.A.B; GIANNELLA, L.C; SEABRA, R.S. Análise ambiental e gestão do território: contribuições teóricas metodológicas. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. p. 217 – 267.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de vigilância epidemiológica**. 7. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2009. 816 p.

BRASIL. **Resolução CONAMA 274/200**. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Brasília, 2000.

CARVALHO, P. G. M.; BARCELLOS, F.C.; MOREIRA, G. G. Políticas públicas para meio ambiente no semiárido brasileiro. Regressão Logística com o Modelo PER. **Revista Ibero-americana de Economia Ecológica**, Vol. 12, 67-84. 2009.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **RELATÓRIO DE QUALIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO 2010**. São Paulo: CETESB, 2010. Anual. ISSN 0103-4103.

FERREIRA, F. **Estatística Básica**. 1ª edição. Rio de Janeiro: SESES, 2015. 188p.



INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL. **Dados Climáticos de Aracaju**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 18 jul. 2020.

KLEIN, L.; DODDS, R. Perceived effectiveness of Blue Flag certification as an environmental management tool along Ontario's Great Lakes beaches. **Ocean & Coastal Management**.141, 107–117. 2017.

MOREIRA, R da S. **Contribuições do sistema de indicador de sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta (P-E-I-R) na análise situacional do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em Aurora – CE**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) UFCG/CFP. Cajazeiras, 2016.

OECD – Organisation for Economic Co-Operation and Development. **Towards Sustainable Development: Environmental Indicators**. Paris, 1998.

OLIVEIRA, K. T. L. L. De Estação de Cura à Balneabilidade Duvidosa: Análise Ambiental das Praias do Bairro do Rio Vermelho, Salvador, Bahia. **Geografia, Ensino & Pesquisa**. Santa Maria, v.21, p.190-205, 2017. DOI: <http://doi.org/10.5902/2236499420452>.

RIBEIRO, A. I.; VILARES, G. N.; MEDEIROS, G. A.; MOTA JUNIOR, V.; LOURENÇO, R W. Utilização do modelo pressão, estado e resposta (PER) no parque municipal da Água Vermelha “João Cândio Pereira” – Sorocaba-SP. In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. **Anais...** Goiânia, 2002.

VICENTE, C. A. **Diagnóstico das condições de balneabilidade de praias urbanas da cidade de Natal/RN**. Monografia (graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Ambiental. Natal, RN, 2017.

Recebido em 01/04/2021

Aprovado em 06/06/2021