



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR - LABOMAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MARINHAS TROPICAIS

FRANCISCO JAILTON NOGUEIRA SILVA FILHO

QUALIDADE AMBIENTAL DE PRAIS URBANAS: DESAFIOS E CONTRIBUIÇÕES
PARA O GESTÃO DA ORLA DE FORTALEZA-CE

FORTALEZA
2015

FRANCISCO JAILTON NOGUEIRA SILVA FILHO

**QUALIDADE AMBIENTAL DE PRAIS URBANAS: DESAFIOS E CONTRIBUIÇÕES
PARA O GESTÃO DA ORLA DE FORTALEZA-CE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Marinhas Tropicais

Orientador: Prof^a. Dr^a. Lidriana de Sousa Pinheiro.

FORTALEZA

2015

Página reservada para ficha catalográfica que deve ser confeccionada após
apresentação e alterações sugeridas pela banca examinadora.

Para solicitar a ficha catalográfica de seu trabalho, acesse o site:

www.biblioteca.ufc.br, clique no banner Catalogação na Publicação (Solicitação de
ficha catalográfica)

FRANCISCO JAILTON NOGUEIRA SILVA FILHO

**QUALIDADE AMBIENTAL DE PRAIS URBANAS: DESAFIOS E CONTRIBUIÇÕES
PARA O GESTÃO DA ORLA DE FORTALEZA-CE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Marinhas Tropicais.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Lidriana de Sousa Pinheiro (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Prof. Dr. XXXXXXXX XXXXXXX
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Prof. Dr. XXXXXXXX XXXXXXX
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Dedicado à Zaide Praxedes e Hêmilly
Praxedes, as mulheres de minha vida.

AGRADECIMENTO

À minha mãe Zaide Praxedes por ser uma heroína em minha vida. Meu exemplo de viver.

À minha irmã Hêmilly Praxedes por todo amor verdadeiro.

À minha amiga-irmã Geise Paula pela amizade valiosa.

Aos meus amigos Andréa Carvalho "Presidente", Andréa da Consolação "Consola", Bruno Catunda, Cecília Perdigão "Ceci", Clarissa Dantas "Cla", Italo Gois "Goiso", Lucas Antunes "Luqueta", Liana Pacheco "Li", Pedro Paulo "Pepe", Pedry Frederico, Rayza Araruna "Lora", José Filho "Zé", por todos os momentos compartilhados, por todas as alegrias, por toda a amizade.

À professora Lidriana Pinheiro por toda confiança, carinho e compreensão e orientação.

Aos professores do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) pelos ensinamentos, experiências e incentivos.

Todos que de alguma maneira contribuíram para a elaboração deste trabalho.

“Louvada seja a vida, que nos possibilita amar, sorrir e ser feliz.” (Jota Nogueira

RESUMO

O planejamento costeiro das praias urbanas envolve grande complexidade ambiental, social e econômica por levar em consideração a interação entre o sistema natural (geoambiental) e socioeconômico (infraestrutura, usos e conflitos). As praias da orla de Fortaleza são opção de lazer bastante acessível e viável para diversos públicos, entre eles estão os moradores da localidade e bairros adjacentes como turistas e visitantes de diversos destinos, que se apoiam da grande rede hoteleira da região. Devido à atratividade e ao cenário de uso da orla de Fortaleza realizou-se neste trabalho uma pesquisa de capacidade de carga em três praias adjacentes (praia do Meireles, praia do Náutico e Aterro da praia de Iracema), bem como a distribuição e comportamento dos usuários nos diferentes compartimentos praias. Também foi realizada uma classificação de acordo com indicadores de qualidade ambiental (A – excelente; B – bom; C – razoável; D – ruim; E – péssimo), através da análise de 65 parâmetros divididos no sistema natural e socioeconômico, em 8 praias da orla (praia do Mucuripe, a praia dos Botes, Pedras, a praia do Meireles, a praia do Náutico, o Aterro da praia de Iracema, a praia do Aterrinho e a praia do Antigo Denox/Praia de Iracema) seccionadas em 43 trechos. As praias observadas apresentaram contrastes tanto do ponto de vista ambiental como do ponto de vista socioeconômico, principalmente neste último. Quanto a capacidade de carga e distribuição dos usuários nenhuma praia apresentou intensa pressão em altas cargas de uso, o pico de frequência dos usuários foi entre as 11:00 e 13:00 horas. O Aterro foi a única praia a apresentar crescente frequência de uso a partir das 18:00 horas. Com relação a classificação de praias somente os indicadores B e C ocorrem no sistema natural, enquanto que para o sistema socioeconômico os indicadores foram de B a E, tendo duas praias atribuídas ao indicador D e duas ao indicador E. Acredita-se que o estudo realizado na área possa contribuir efetivamente na melhoria da área, visando trazer benefícios para toda a extensão da praia, de forma igualitária tanto ao meio ambiente como aos usuários.

Palavras-chave: Diagnóstico socioambiental. Capacidade de carga. Indicadores de qualidade.

ABSTRACT

The coastal planning of urban beaches involves great environmental complexity, social and economical by taking into account the interaction between the natural system (geoenvironmental) and socio-economic (infrastructure, uses and conflicts). The Fortress edge of the beaches are leisure option very affordable and feasible for various audiences, which include the residents of the town and surrounding neighborhoods as tourists and visitors from various destinations, which support the large hotel chain in the region. Due to the attractiveness and the use scenario of Fortaleza edge was held in this work a load capacity of research in three adjacent beaches (beach of Meireles Beach Nautical and Landfill Iracema Beach) as well as the distribution and behavior of praias users in different compartments. One according to indicators of environmental quality classification also was performed (A - excellent, B - good, C - reasonable; D - bad; E - bad), through the analysis of 65 parameters divided in natural and socio-economic system, 8 beaches the waterfront (beach of Fortaleza, the beach the boats, stones, the beach of Meireles, the beach of Nautical, the Landfill Iracema Beach, the beach of Aterrinho and the beach of the Old Denox / Iracema Beach) sectioned into 43 sections . The observed beaches showed contrasts from an environmental point of view of socio-economic point of view, especially in the latter. The load capacity and distribution of users no beach showed intense pressure at high loads of use, the peak frequency of users was between 11:00 and 13:00. The landfill was the only beach to present increasing frequency of use from 18:00 hours. With respect to beaches classification indicators only the B and C occur in the natural system, while for the indicators were socioeconomic system B to E, having two beaches assigned to the display D and two in the window E. It is believed that the study conducted in the area can contribute effectively in improving the area in order to bring benefits to the entire length of the beach, equally both the environment and users.

Keywords: Socio-environmental dignosis. Carry capacity. Quality indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área de estudo, praia do Meireles, praia do Náutico e Aterro da praia de Iracema. Fonte: Adaptado do Google Earth.	16
Figura 2: Vista panorâmica da orla na cobertura do Seara Praia Hotel. Praia do Mireles à direita, píer e praia do Náutico à esquerda. Fonte: Autor.	20
Figura 3: Contagem do número de indivíduos nos compartimentos praias por meio de extrapolação de pixels. Fonte: Autor	20
Figura 4: Evento “Revellion” realizado no Aterro em 2013. Fonte: Jornal O Povo. ...	24
Figura 5: Número de usuários durante as horas do dia. Data 25/05/2014	25
Figura 6: Número de usuários durante as horas do dia. Data 21/12/2014	25
Figura 7: Fluxo de usuários em um trecho da praia do Meireles durante o período das 9:00 às 18:00 horas.....	27
Figura 8: Distribuição dos usuários entre os compartimentos da praia do Meireles..	29
Figura 9: Distribuição dos usuários entre os compartimentos da praia do Náutico ...	30
Figura 10: Distribuição dos usuários entre os compartimentos da praia do Aterro ...	31
Figura 11: Número de usuários durante as horas do dia no Pier que intercepta as praias do Meireles e do Náutico	32
Figura 12: Comparação entre os diferentes percentuais de escores obtidos pelos trechos das praias estudadas. A, B, C, D e E são os Indicadores de Qualidade Ambiental. N.A significa o percentual do escore que não se aplica ao método. (a) Indicadores do sistema natural. (b) Indicadores do sistema socioeconômico.	53
Figura 13: Praia do Mucuripe, também conhecida como praia dos Botes, Fortaleza – CE. Fonte: Autor.	55
Figura 14: Riacho Maceió. Fonte: Autor	55

Figura 15: Banhistas na praia do Mucuripe, atrativo por possuir águas calmas para o uso de crianças. Fonte: Autor.	56
Figura 16: Praia da Índia, Fortaleza –CE. Fonte: Autor.....	57
Figura 17: Pontos de exercício e stand-up na praia da Índia. Fonte: Autor.....	57
Figura 18: Pedras, arenitos conglomeráticos ferruginosos, Fortaleza –CE. Fonte Autor.....	58
Figura 19: Vista da praia do Meireles, Fortaleza – CE. Fonte: Autor.	59
Figura 20: Vista da praia do Náutico, Fortaleza – CE. Fonte: Autor.....	61
Figura 21: Vista do Aterro em suas duas áreas 1 e 2. Fonte: Autor.....	62
Figura 22: Dutos expostos na pós-praia da área Aterro 2. Fonte: Autor.	62
Figura 23: Presença de berma no Aterro 1 em eventos extremos. Fonte: Autor.....	63
Figura 24: Vista da praia do Aterrinho. Ao fundo a praia deixa de existir para compor obras de contenção à erosão (enrocamento). Fonte: Autor.....	64
Figura 25: Obras de contenção à erosão (enrocamento). Fonte: Autor.	64
Figura 26: Vista da praia de Iracema / praia do antigo Dnocs. Fonte: Autor.	66
Figura 27: (a) Ponte dos Ingleses localizada no trecho 40. (b) Ponte Velha (antiga Ponte dos Ingleses) localizada no trecho 43. Fonte: Autor.	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores de carga durante o dia para as 3 praias estudadas durante duas diferentes datas.....	22
Tabela 2: Valores de carga no decorrer do dia para o estirâncio do Aterro da praia de Iracema.	24
Tabela 3: Parâmetros utilizados na avaliação do sistema natural para os indicadores de qualidade geoambiental	40
Tabela 4: Parâmetros utilizados na avaliação do sistema socioambiental para os indicadores de Infraestrutura.....	43
Tabela 5: Coordenadas geográficas dos limites Leste e Oeste de cada um dos 42 trechos estudados.	44
Tabela 6: Classificação da praia de acordo com o nível de desenvolvimento e uso.	45
Tabela 7: Percentual mínimo do escore total para cada um dos subsistemas de avaliação utilizado para classificar as praias, de acordo com os indicadores de qualidade ambiental	47
Tabela 8: Indicadores de qualidade ambiental obtidos a partir do escore total e do valor percentual correspondente para os trechos das oito praias estudadas.....	49
Tabela 9: Indicadores de qualidade para o sistema natural atribuídos para as praias estudadas.....	51
Tabela 10: Indicadores de qualidade para o sistema socioeconômico atribuídos para as praias estudadas.	52
Tabela 11: Aspectos positivos e negativos dos trechos de acordo com os parâmetros observados para o sistema natural.	68
Tabela 12: Aspectos positivos e negativos dos trechos de acordo com os parâmetros observados para o sistema socioeconômico.....	69

SUMÁRIO

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	12
CAPÍTULO I - USO DA PRAIA: CAPACIDADE DE CARGA E DISTRIBUIÇÃO DOS USUÁRIOS	13
1 INTRODUÇÃO	13
2 METODOLOGIA	16
2.1 Área de estudo	16
2.2 Avaliação da capacidade de carga	17
2.2 Fotografias aéreas digitais.....	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
CAPÍTULO II - APLICAÇÃO DOS INDICADORES DE QUALIDADE PARA CLASSIFICAÇÃO DE PRAIAS	34
1 INTRODUÇÃO	34
1.2 Qualidade recreacional	37
2 METODOLOGIA	39
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
REFERÊNCIAS.....	76

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O trabalho foi estruturado em dois capítulos. O capítulo I aborda o estudo de três praias da orla de Fortaleza, as suas respectivas capacidades de carga e distribuição dos usuários na praia, sendo estas a praia do Meireles, a praia do Náutico e o Aterro da praia de Iracema. Possui uma introdução sobre o tema e faz uma apresentação sobre os aspectos que envolvem a primeira parte da pesquisa, discutindo o período de maior frequência de usuários e a preferência dos mesmos nos compartimentos praias em duas diferentes datas. Foram utilizadas fotografias aéreas digitais, realizadas durante todo o dia, para se contar os indivíduos por extrapolação de pixels.

O capítulo II trata sobre a aplicação de indicadores de qualidade ambiental e a qualidade recreacional de oito praias da orla de Fortaleza, sendo estas a praia do Mucuripe, a praia dos Botes, Pedras, a praia do Meireles, a praia do Náutico, o Aterro da praia de Iracema, a praia do Aterrinho e a praia do Antigo Denox/Praia de Iracema. Foram utilizados 65 parâmetros divididos em dois sistemas (natural e socioeconômico) para classificar a praia por trechos, de acordo com indicadores de qualidade ambiental (A – excelente; B – bom; C – regular; D – ruim; E – péssimo) determinados a partir da análise dos diferentes parâmetros. Por último foi realizado uma conclusão geral de forma integrada sobre os resultados obtidos.

CAPÍTULO I

USO DA PRAIA: CAPACIDADE DE CARGA E DISTRIBUIÇÃO DOS USUÁRIOS

1 INTRODUÇÃO

Obter conhecimento acerca do número de usuários, locais e horários que os frequentadores utilizam o ambiente de praia é uma informação chave para melhor guiar as decisões tomadas no gerenciamento costeiro e na melhor distribuição dos serviços de infraestrutura como, lixeiras, banheiros e chuveiros em boas condições, quantidade de salva-vidas, estacionamento adequado, entre outros.

A zona costeira é um dos ecossistemas mais complexos da natureza, e também um dos mais valioso e produtivos do mundo (BELFIORI, 2003). As praias se destacam pelo seu potencial ambiental e turístico, se destacando como um dos ambientes naturais mais procurados pelos turistas de todo o mundo, o que confirma a preferência recreacional de turismo e de lazer pelo modelo “sol, areia e mar” (NELSON et al., 2000; HOLDEN, 2000; MacCLEOD et al., 2002; ROCA et al., 2009; VAZ et al., 2009).

As melhores combinações de variáveis geoambientais (morfologia da praia, saúde do ecossistema) e socioeconômicas (infraestrutura, segurança e tipos de uso) compõe os locais de lazer mais procurados e frequentados pelos usuários, que dependem de boas ações de monitoramento e regulamentação para se manterem em seu melhor estado de preservação. Com uma grande diversidade de ecossistemas, alta atratividade turística advinda de suas características ambientais e elevado valor paisagístico o nosso país, com seus 8500 km de linha de costa, é um verdadeiro objeto de apreciação por todo o tipo de usuário que se utiliza do ambiente costeiro. A orla turística de Fortaleza é a primeira grande interação que os usuários e visitantes tem com o ambiente marinho da cidade. Diversos fatores determinam a escolha que esses usuários tomam ao decidir o lugar que pretendem

frequentar e a sua distribuição. Esses fatores podem ser a largura da faixa de praia, a disponibilidade de estacionamentos, estabelecimentos comerciais, acessibilidade e transporte público, entre outros.

Vários autores (FULLANA & AYUSO, 2001; PEREIRA et al., 2003; PRIESTLEY & MUNDET, 1998; SMITH, 1991; WONG, 1998) discutem sobre os problemas ambientais sofridos pelo ambiente costeiro por meio das pressões de uso intenso dos espaços de praia, relacionados principalmente à falta de infraestrutura e qualidade de serviços, além da carência de planos de ordenamento costeiro.

Buscando minimizar os impactos negativos do ambiente praias, um conjunto de medidas tem sido desenvolvidas para se avaliar a qualidade de praia, diminuir sua degradação ambiental e otimizar os usos recreativos. Neste âmbito, a capacidade de carga do ambiente praias vem sendo uma preocupação cada vez maior nas pesquisas ambientais e sociais em diversas escalas de avaliação (GRAEFFE ET AL., 1984; JURADO ET AL., 2009; SILVA, 2002). Os autores Clark (1996), DeRuyck et al. (1997), Manning (1999), Silva (2002), Silva et al. (2008b) e Tejada et al. (2009), utilizando como questões de investigação a superlotação e o uso recreativo das praias pelas pessoas, buscaram definir em seus estudos o limite para a capacidade de carga e uma forma de medir a experiência sentida pelos usuários ao utilizarem o ambiente praias.

A capacidade de carga de uma praia pode ser definida como o número máximo de usuários que o ambiente pode suportar sem comprometer sua qualidade geoambiental e socioeconômica (DeRUYCK et al., 1997; JIMÉNEZ & VALDEMORO, 2003; PAP/RAC, 1997; SILVA, 2002). Este tipo de análise vem sendo bastante difundida e vem auxiliando no planejamento espacial dos usuários no uso das atividades costeiras, por meio dos planos de gestão e ordenamento, visando mitigar os efeitos negativos causados pela saturação na ocupação das praias.

A necessidade de se compreender a zona costeira, dentro de um desenvolvimento turístico sustentável, e a preocupação em se manter as zonas de praias atrativas ao uso, foram os motivos incentivadores na utilização da capacidade de carga nos estudos de ordenamento e planejamento costeiro (MCCOOL & LIME, 2001). Ela é determinada através do número máximo de pessoas por m² que podem usar o ambiente sem declínio na qualidade da satisfação social. Todavia, na maioria dos trabalhos científicos sobre o tema existe uma preocupação e uma ênfase

focadas mais em questões socioeconômicas do que na visão sustentável dos sistemas naturais (ARCHER & COOPER, 2001; POLETTE & RAUCCI, 2003; SILVA, 2002; SILVA et al., 2006; SILVA et al., 2009; WILLIAMS & GILL, 2001). A capacidade de carga também pode variar de maneira significativa, isso se explica pela praia ser um sistema dinâmico, e sua área útil, ou faixa recreativa, ser variável, sendo maior em alguns anos e menor em outros, e como os investimentos urbanos (infraestrutura) são guiados pelo valor de capacidade de carga é necessária uma constante atualização e desses valores. Entretanto, o grande número de estudos sobre a capacidade de carga em áreas turísticas, confirmou a importância deste conceito para a compreensão dos limites aceitáveis de desenvolvimento, a fim de obter números passíveis que possam traduzir níveis de saturação de utilização espacial (SAVARIADES, 2000).

É muito difícil estabelecer até onde as atividades realizadas na zona costeira alteram os sistemas naturais, isso porque a sazonalidade e mudanças morfológicas da dinâmica costeira também são integradas ao comportamento e preferência dos usuários. Hagget (2001) e Morgan (1999a) apontam que a percepção dos usuários sobre a qualidade ambiental e recreacional de uma praia é influenciada por diversos fatores (geoambientais e socioeconômicos) que, por sua vez, refletirão em diferentes preferências de uso. Associando tais preferências de uso ao comportamento dos usuários, Polette & Raucci (2003) consideraram como fator indutor de muitos problemas resultantes do uso recreacional das praias. Assim, o comportamento e a preferência dos usuários constituem fatores dinâmicos e diferenciados que podem mudar fortemente de acordo com o tipo de pessoa, local e período analisado. Embora a atenção maior deva ser dada para a condições desejáveis de uma área e não para a carga de uso que ela pode tolerar, o estabelecimento de parâmetros de tolerância de uso, sejam ecológicos, sociais ou de infraestrutura, geram importantes subsídios para os planos de manejo e gestão (MURPHY, 2001; WILLIAMS & GILL, 2001).

É de fundamental importância a realização de estudos referentes à capacidade de carga e distribuição dos usuários na zona de praia que possam servir de subsídios aos planos de gerenciamento do litoral, neste sentido o presente capítulo tem como objetivo a realização de tais estudos em três praias que apresentam grande demanda por usuários na orla de Fortaleza.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

As três praias escolhidas para avaliação da capacidade de carga e distribuição dos usuários na orla de Fortaleza foram: praia do Meireles, praia do Náutico e Aterro da praia de Iracema (Figura 1).

A praia do Meireles fica localizada no bairro de mesmo nome, Meireles, com coordenadas geográficas iniciando em $3^{\circ} 43' 27,8''$ S / $38^{\circ} 29' 27,8''$ W e terminando $3^{\circ} 43' 30,5''$ S / $38^{\circ} 29' 43,1''$ W. Essa praia apresenta aproximadamente meio quilômetro de comprimento e área estimada de 16.500 m^2 .



Figura 1: Localização da área de estudo, praia do Meireles, praia do Náutico e Aterro da praia de Iracema. Fonte: Adaptado do Google Earth.

A praia do Náutico é adjacente à praia do Meireles e obteve esse nome por associação ao Náutico Atlético Cearense – NAC, um clube multidesportivo

brasileiro fundado 1948. Inicia em 3° 43' 30,5" S / 38° 29' 43,1" e termina em 3° 43' 19,9" S / 38° 30' 19.1", possuindo mais de um quilômetro de extensão e sendo uma das mais extensas da orla estudada. Sua área estimada foi de 55.811 m².

A praia do Aterro da Praia de Iracema é uma praia artificial com pouco mais de oitocentos metros de comprimento e largura de mais de cem metros de faixa arenosa em alguns trechos. Se inicia nas coordenadas 3° 43' 19,9" S / 38° 30' 19.1" W e termina em 3° 43' 10" S / 38° 30' 42,4" W, com área total estimada de 86.162 m²

2.2 Avaliação da capacidade de carga

A praia foi subdividida em três regiões: pós-praia, estirâncio e antepraia. A pós-praia compreende a região fora do alcance das ondas e marés normais, ou zona de supramaré, e somente é alcançada em eventos de tempestade ou marés muito altas. Nesta região formam-se os terraços denominados bermas, que são depósitos sedimentares arenosos formadas pelas ondas. O estirâncio representa a porção situada entre o limite superior de preamar (escarpa praial) e a linha de baixo mar, isto é, a parte do ambiente praial que sofre normalmente a ação das marés e os efeitos de espraiamento das ondas após a arrebentação (SUGUIO, 1992). A morfologia do estirâncio pode variar consideravelmente, dependendo do poder da onda da amplitude da maré e do tamanho dos grãos disponíveis (READING, 1996). A antepraia é a zona que se inicia no nível médio da maré baixa e estende-se mar adentro, além da zona de arrebentação (READING, 1996), representando uma zona de máxima movimentação de sedimentos (MAIA et al., 1998). Na quantificação, o estirâncio e a antepraia foram considerados unitariamente devido à grande dinâmica dos usuários entre essas 2 regiões. As praias eram delimitadas por obras costeiras de controle de erosão chamadas espigões (Figura 2).

Na quantificação dos usuários também foi levado em consideração terminologias como zona de surf (local utilizado para nadar, banho de mar e esportes aquáticos), zona ativa (estirâncio, local próximo ao mar para a prática recreativas como, jogos como frescobol e caminhada) e solárium (pós-praia, local

onde as pessoas tomam banho de sol e usam cadeiras e sombreros) segundo os autores Pollete et al. (2001) e Polette & Raucci (2003).

A capacidade de carga foi calculada de acordo com Ruschmann (1997) e Eugenio-Martin (2004) apud Silva et al. (2006) através da densidade de usuários nos compartimentos praias:

$$C = V / K$$

Onde C é a capacidade de carga, V e área disponível para uso e K é o número de usuários.

O cálculo da área foi realizado por medidas no local, com o uso de uma trena e auxílio de ferramentas de georreferenciamento (softwares). A contagem dos usuários foi feita utilizando-se vídeo-imagens obtidas por meio de fotografias aéreas digitais feitas em intervalos de 1 hora, para se estimar o número de usuários, sendo contabilizado das 9:00 às 18:00 no domingo de 2 diferentes datas, sendo o primeiro registro em 25/05/2014 e o segundo em 21/12/2014, a fim de possibilitar a identificação do fluxo durante o dia em um período de baixa e alta estação.

2.2 Fotografias aéreas digitais

O uso de vídeo imagens para pesquisas científicas vem sendo amplamente utilizadas desde o início dos anos 90 para a determinação da capacidade de carga, para estudos de zoneamento, monitoramento e ocupação. A utilização deste recurso possui uma série de vantagens que podem ser sintetizadas da seguinte forma (NAVAS et al., 2002):

- Facilidade na rapidez de obtenção de imagens;
- Baixo custo, comparado a outros métodos de detecção remota e imagens de satélite;
- Facilidade no transporte do equipamento fotográfico digital (menos de 2 kg) e na facilidade de manuseamento;

- Recursos humanos reduzidos (nível de formação exigente);
- Menos afetado por fatores climáticos e ambientais como nebulosidade, que torna os satélites inoperacionais;
- As imagens são captadas e imediatamente transformadas num formato digital, não existindo nenhum processo químico ou de digitalização intermediário, o que evita a perda de qualidade em relação ao original.
- Permite a visualização e edição imediata das imagens durante o processo de recolha das mesmas. As imagens podem ser passadas para CD-Rom, dispositivos removíveis (*pen drivers* ou HD's externos), ou enviadas por correio electrónico para o destino final, podendo estas ser fornecidas numa grande variedade de formatos, incluindo TIFF e JPEG.

O equipamento utilizado neste trabalho para a obtenção das imagens foi uma NIKON Coolpix semiprofissional L600 16 megapixels e zoom óptico 25x, contabilizando o número de indivíduos nos compartimentos praias por meio de extrapolação de pixels (Figura 3). As imagens foram registradas da cobertura do Seara Praia Hotel, localizado na Av. Beira Mar, 3080 – Bairro Meireles (Figura 2).



Figura 2: Vista panorâmica da orla na cobertura do Seara Praia Hotel. Praia do Mireles à direita, píer e praia do Náutico à esquerda. Fonte: Autor.



Figura 3: Contagem do número de indivíduos nos compartimentos praias por meio de extrapolação de pixels. Fonte: Autor

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi determinado por meio de estudos prévios o número máximo de usuários que podem ocupar uma praia sem comprometer a experiência de uso. DeRuyk (1997) atribuiu para praias arenosas da África do Sul, um intervalo de conforto para os usuários de $6,3 - 25\text{m}^2/\text{indivíduo}$. Andric (1962) estipulou que a margem de conforto ficaria entre 5 e $25\text{m}^2/\text{utilizador}$. Forbatha & Mawhinney (1973), em seus estudos de planejamento e conservação de praias, concluíram que o melhor valor seria de $10\text{m}^2/\text{frequentador}$. Para Silva (2002), no estudo em praias portuguesas, o limite ideal livre de congestionamento seria de 5 a $10\text{m}^2/\text{usuário}$.

Na tabela 1 é possível observar os valores de carga durante o dia nos 2 períodos analisados para as 3 praias estudadas. No primeiro período estudado, é possível observar que o intervalo de carga para a praia do Meireles foi de $36 - 162\text{m}^2/\text{usuário}$, enquanto na segunda data tivemos 34 a $131\text{m}^2/\text{usuário}$. A praia do Náutico apresentou $155 - 859\text{m}^2/\text{usuário}$ na primeira data e 129 a $542\text{m}^2/\text{usuário}$ na segunda data estudada. O Aterro mostrou para a primeira data 442 a $1064\text{m}^2/\text{usuário}$, alto valor atribuído pela grande área.

Comparando com outros trabalhos, Silva (2002) considerou o intervalo variando de $13,5$ a $111,7\text{m}^2$ por usuário para as praias portuguesas; Silva et al. (2009) para um estudo realizado em Salvador, na praia de Itapoá, 4 a $10\text{m}^2/\text{pessoa}$; Silva et al. (2008b), nas praias mais frequentadas de Porto Seguro, no sul da Bahia, entre 6 e $9\text{m}^2/\text{pessoa}$; e por último Silva et al. (2006) na praia de Boa Viagem, em Recife o intervalo de $2,9$ a $40,5\text{m}^2/\text{usuário}$.

É possível observar uma diminuição do intervalo de carga na segunda data em relação à primeira. Isso pode ser explicado devido ao período de alta estação e férias que promove um maior número de usuários nas praias. Pôde-se também observar que todos os valores encontrados foram superiores à 10m^2 e até 25m^2 , atribuídos como limites de conforto por vários autores já citados anteriormente, o que mostra que as três praias estudadas não estão pressionadas por grande intensidade de uso, o que oferece excelentes níveis de acomodação.

Tabela 1: Valores de carga durante o dia para as 3 praias estudadas durante duas diferentes datas.

25/05/14	Meireles	Total	21/12/14	Meireles	Total
Hora	Nº de usuários	m²/usuário	Hora	Nº de usuários	m²/usuário
09:00	178	93	09:00	196	84
10:00	244	68	10:00	268	62
11:00	392	42	11:00	416	40
12:00	411	40	12:00	450	37
13:00	457	36	13:00	482	34
14:00	362	46	14:00	492	34
15:00	321	51	15:00	365	45
16:00	220	75	16:00	242	68
17:00	180	92	17:00	201	82
18:00	102	162	18:00	126	131
25/05/14	Náutico	Total	21/12/14	Náutico	Total
Hora	Nº de usuários	m²/usuário	Hora	Nº de usuários	m²/usuário
09:00	94	594	09:00	120	465
10:00	108	517	10:00	159	351
11:00	252	221	11:00	299	187
12:00	361	155	12:00	431	129
13:00	328	170	13:00	382	146
14:00	255	219	14:00	320	174
15:00	176	317	15:00	210	266
16:00	95	587	16:00	144	388
17:00	78	716	17:00	108	517
18:00	65	859	18:00	103	542
25/05/14	Aterro	Total	21/12/14	Aterro	Total
Hora	Nº de usuários	m²/usuário	Hora	Nº de usuários	m²/usuário
09:00	113	762	09:00	120	718
10:00	175	492	10:00	180	479
11:00	175	492	11:00	188	458
12:00	195	442	12:00	225	383
13:00	165	522	13:00	185	466
14:00	97	888	14:00	107	805
15:00	81	1064	15:00	101	853
16:00	81	1064	16:00	101	853
17:00	85	1014	17:00	106	813
18:00	183	471	18:00	224	385

As boas condições de largura e extensão das praias observadas favorecem um maior espaço de uso aos usuários de maneira geral. A praia que apresentou valores de maior carga foi a praia do Meireles e o Aterro ficou com menores cargas e maior intervalo de acomodação. Dessa maneira podemos inferir que a praia do Aterro possui maior capacidade de carga que as demais, seguindo pela praia do Náutico e por último a praia do Meireles, com menor capacidade de carga. Vale lembrar que esses valores condicionam a praia como um todo, em sua área total, visto que não considera os compartimentos praias isoladamente, que será vista a seguir.

O Aterro da praia de Iracema, por ser uma praia artificial, com pós-praia extensa, adquirida por obras de aterramento costeiro, entra em um questionamento delicado neste trabalho. Nenhuma das praias estudadas pelos autores já citados apresentam a característica de 'praia artificial', o que diferencia essa praia em uma categoria diferente da tradicional "praia natural". As metodologias empregadas avaliam a área de praia como um todo, e inferem a partir disso uma capacidade de carga que sustenta o ambiente. Entretanto, como uma praia artificial pode apresentar uma extensão muito além da naturalmente estabelecida, os valores de capacidade de carga são extrapolados para um valor superestimado. Desta forma, uma compartimentação desta análise de carga em praias artificiais pode representar melhor as condições de uso e ocupação. Eliminando a grande área de pós-praia e fazendo uma análise de capacidade de carga do estirâncio do Aterro (área estimada de 7.988,5m²), foi encontrado o valor de 42 m²/usuário em um momento do dia (Tabela 2), o que mostra um valor bem diferente das altas cargas observadas no cenário completo da praia. Vale ressaltar também que o Aterro é palco de grandes eventos culturais realizados em datas específicas, o que atrai grande quantidade de público para a praia (Figura 4), o que com certeza, se considerássemos a capacidade de carga de 10m²/pessoa, esse valor seria facilmente atingido, já que o valor limite que pode suportar essa praia é de 8.616 pessoas.

Tabela 2: Valores de carga no decorrer do dia para o estirâncio do Aterro da praia de Iracema.

Aterro					
25/05/14	Nº de usuários		21/12/14	Nº de usuários	
Hora	Estirâncio	m²/usuário	Hora	Estirâncio	m²/usuário
09:00	90	89	09:00	99	81
10:00	150	53	10:00	143	56
11:00	139	57	11:00	147	54
12:00	169	47	12:00	188	42
13:00	130	61	13:00	151	53
14:00	48	166	14:00	79	101
15:00	36	222	15:00	67	119
16:00	34	235	16:00	44	182
17:00	35	228	17:00	36	222
18:00	28	285	18:00	29	275



Figura 4: Evento “Revellion” realizado no Aterro em 2013. Fonte: Jornal O Povo.

A praia do Meireles e a praia do Náutico, considerando 10m² como capacidade de carga limite, possuem potencial para acomodar 1.650 e 5.811 pessoas, respectivamente.

A distribuição e a quantidade dos usuários nos compartimentos praias variou consideravelmente durante as diferentes horas do dia e datas observadas. A figura 5 e 6, mostram que o número desses usuários aumentou consideravelmente durante as horas de maior intensidade solar, em ambas as datas (Figura 7).

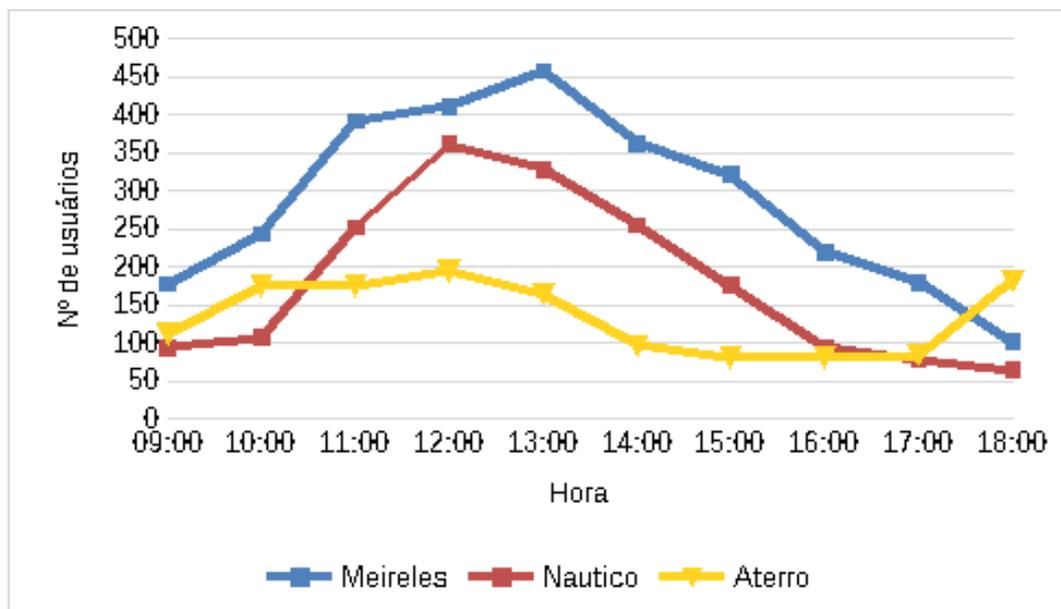


Figura 5: Número de usuários durante as horas do dia. Data 25/05/2014

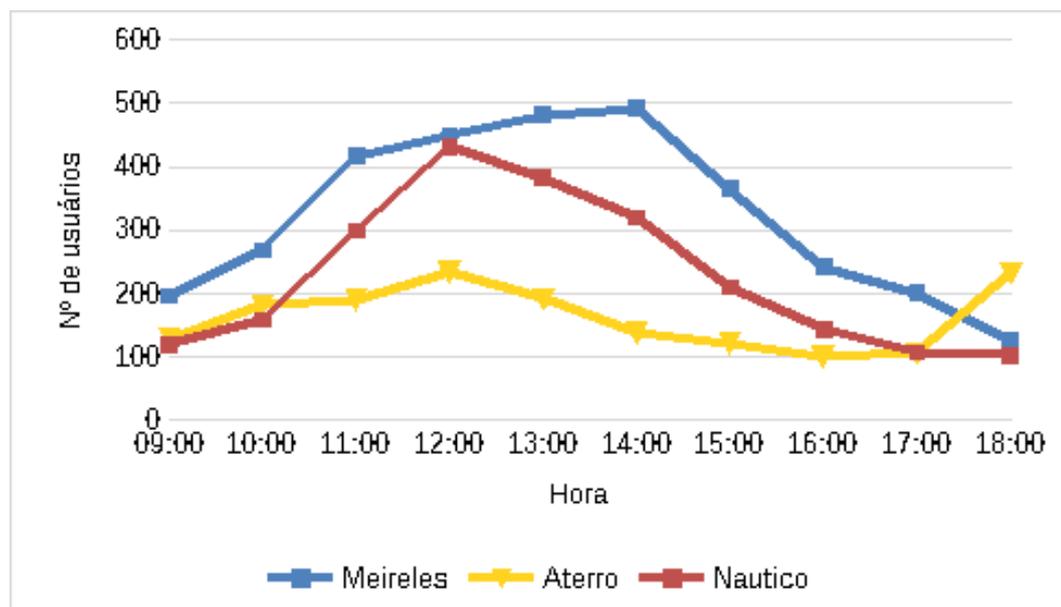


Figura 6: Número de usuários durante as horas do dia. Data 21/12/2014



9:00 h



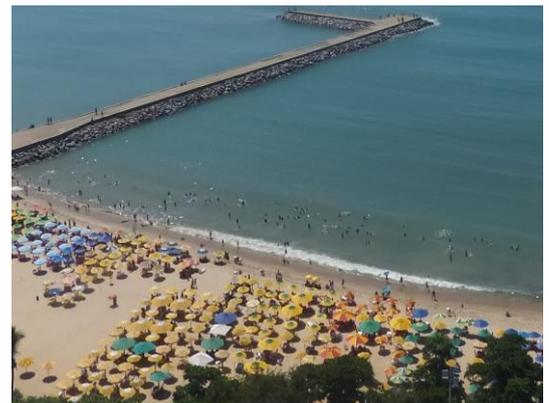
10:00 h



11:00 h



12:00 h



13:00 h



14:00 h

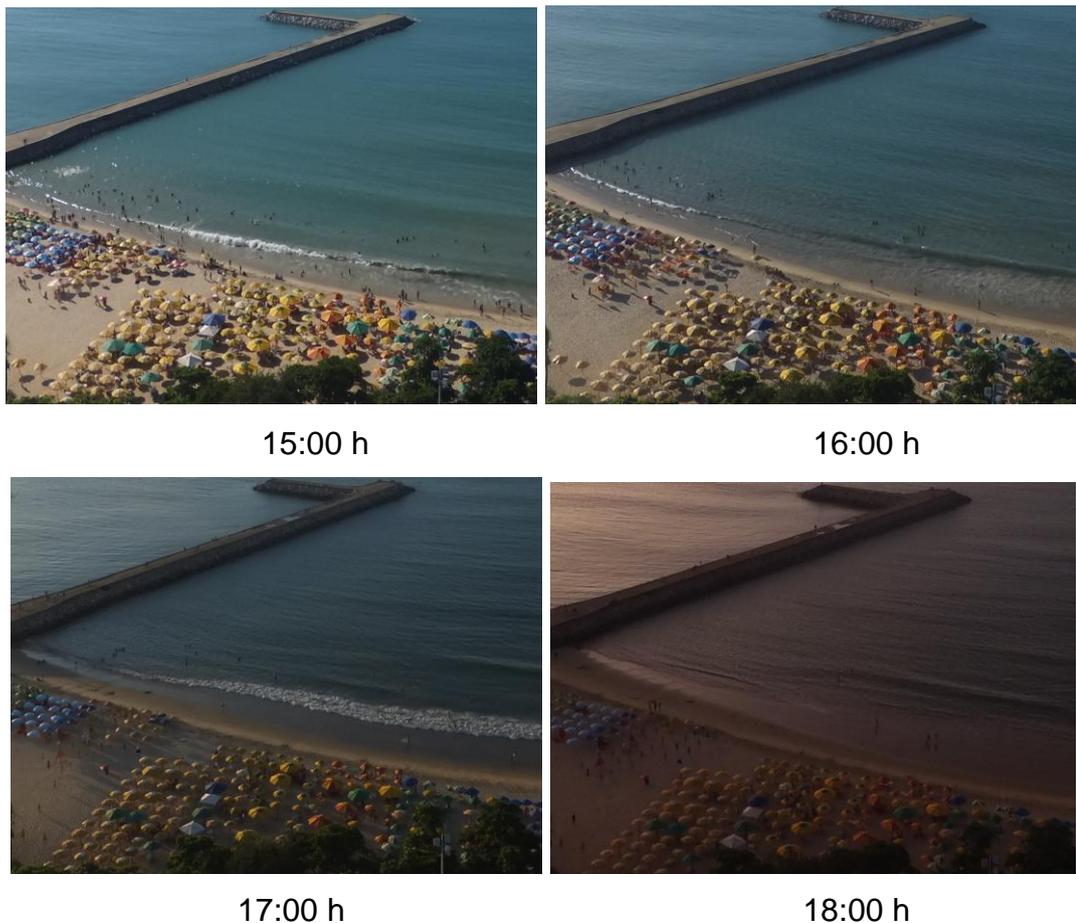


Figura 7: Fluxo de usuários em um trecho da praia do Meireles durante o período das 9:00 às 18:00 horas.

Comparando com outros trabalhos, Silva (2002) observou que o pico de frequência de usuários em cinco praias portuguesas estava entre 11:00 e 12:00 horas; Deacon e Kolstad (2006) observaram em praias de Newport e Huntington (Califórnia, EUA), um pico de frequência as 13:30 horas durante os finais de semana; Silva et al. (2008b) observou um pico entre 11:00 e 13:00 horas na praia de Boa Viagem, Recife; com os resultados deste trabalho podemos confirmar uma tendência geral de concentração de usuários em torno do período de maior insolação, entre 11:00 e 13:00 horas.

Um comportamento interessante observado nas figuras 5 e 6 é em relação ao Aterro. Vemos que além da tendência de pico de frequência nos horários de maior insolação (12 horas), diferente das outras duas praias, o Aterro apresenta um crescimento de frequência a partir das 18:00 horas, podendo ser observado nas

duas datas avaliadas, o que mostra um interesse crescente de frequência desta praia no período noturno.

Sobre o comportamento dos usuários nos compartimentos praias, podemos observar nas figuras 8, 9 e 10 como os usuários se distribuem na praia no decorrer do dia.

Nas três praias podemos observar que o maior número de pessoas se encontra na zona úmida (zona de surf e ativa), principalmente durante o período de maior insolação entre 12:00 e 13:00 horas. A praia do Meireles mostrou condições inalteradas de preferência pelo estirâncio e antepraia durante todo o dia, nas duas datas. A praia do Náutico durante o período de 14:00 e 15:00 horas apresentou uma condição de igualdade aproximada entre os usuários nas regiões de solarium e úmida em ambas as datas, entretanto o estirâncio e a antepraia continuaram sendo a região de maior preferência. O Aterro das 9:00 as 13:00 horas apresentou a zona úmida como de maior preferência, entretanto, após o horário de pico (13:00), uma inversão da preferência dos usuários pode ser notada para a pós-praia, que passa a ter crescente utilização até um pico observado às 18:00. Podemos explicar esse comportamento por meio de dois fatores: o primeiro, é em relação à proximidade entre as praias, o que pode favorecer uma migração entre diferentes locais, segundo, o Aterro apresenta uma pós-praia de grande extensão, o que pode atrair a utilização deste espaço para atividades recreativas no período da noite, dessa forma, aumentado consideravelmente a busca desse compartimento em relação à zona úmida, que é mais procurada em períodos de insolação.

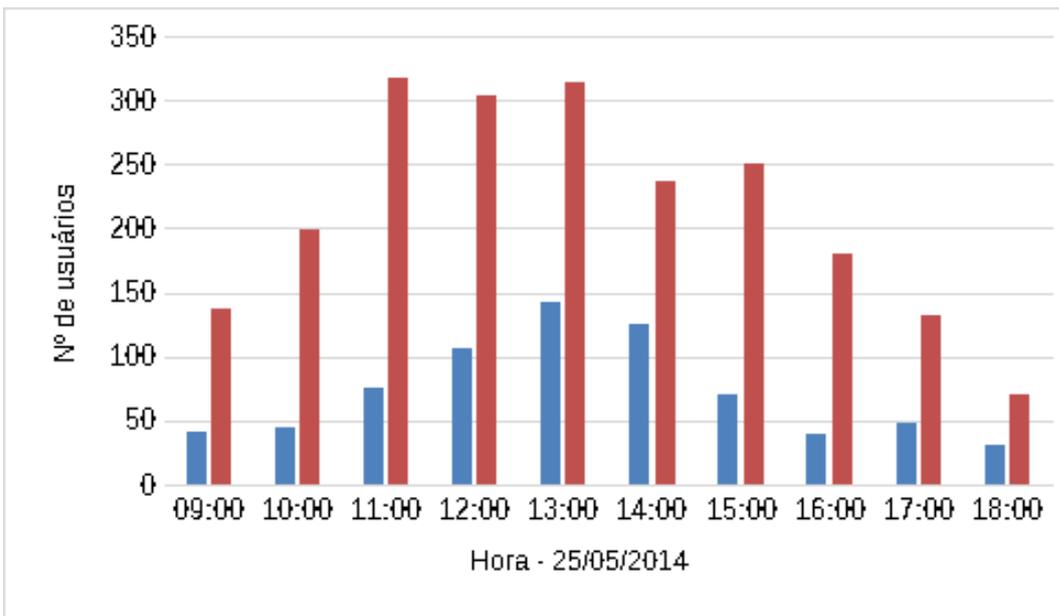


Figura 8 (a): Distribuição dos usuários entre os compartimentos da praia do Meireles em 25/05/2014

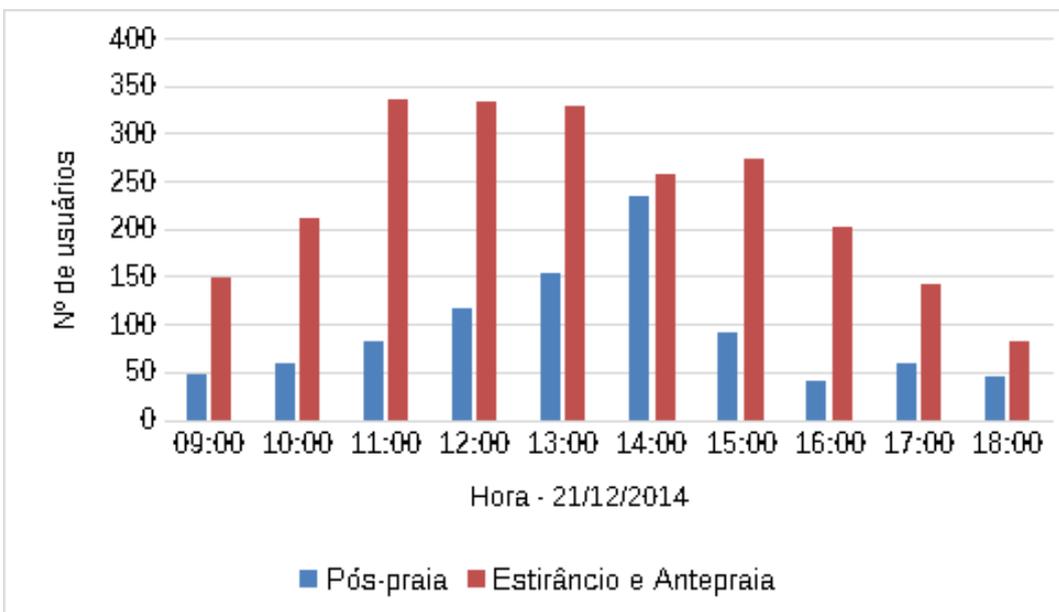


Figura 8 (b): Distribuição dos usuários entre os compartimentos da praia do Meireles em 21/12/2014

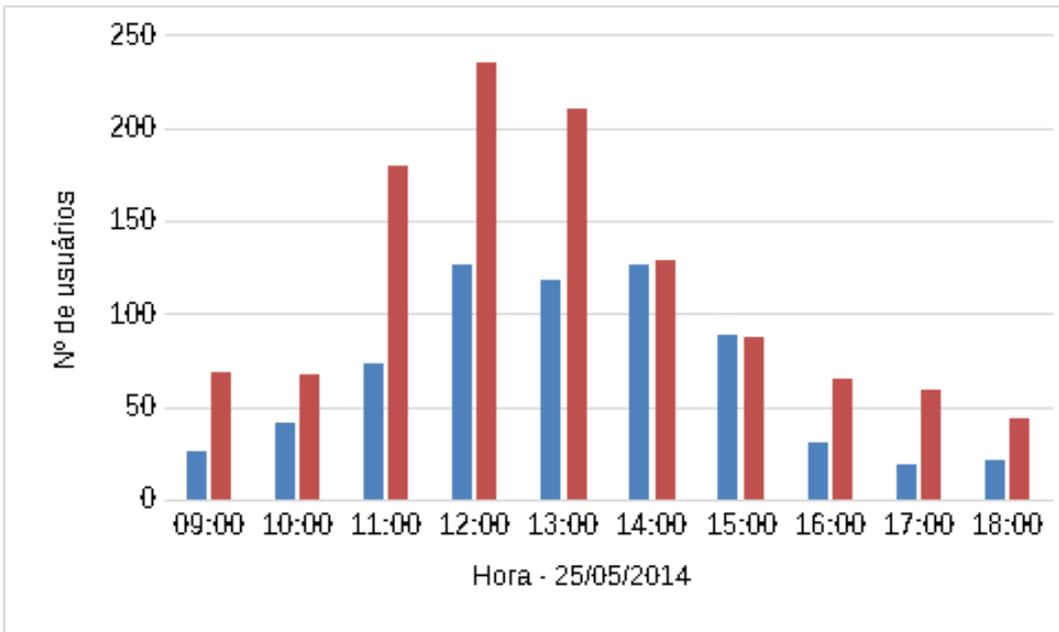


Figura 9(a): Distribuição dos usuários entre os compartimentos da praia do Náutico em 25/05/2014

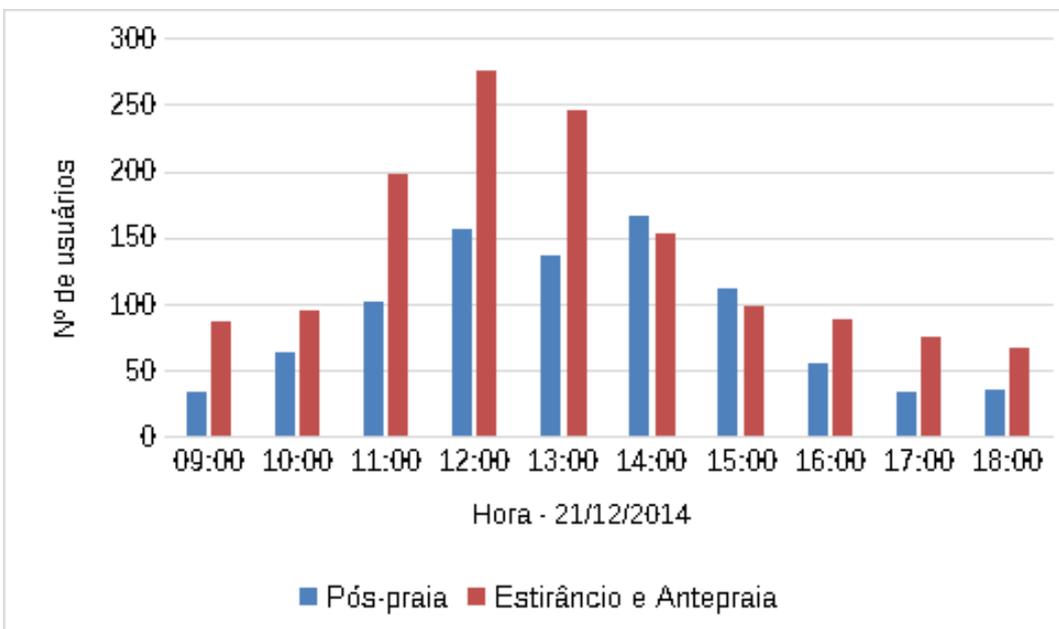


Figura 9 (b): Distribuição dos usuários entre os compartimentos da praia do Náutico em 21/12/2014

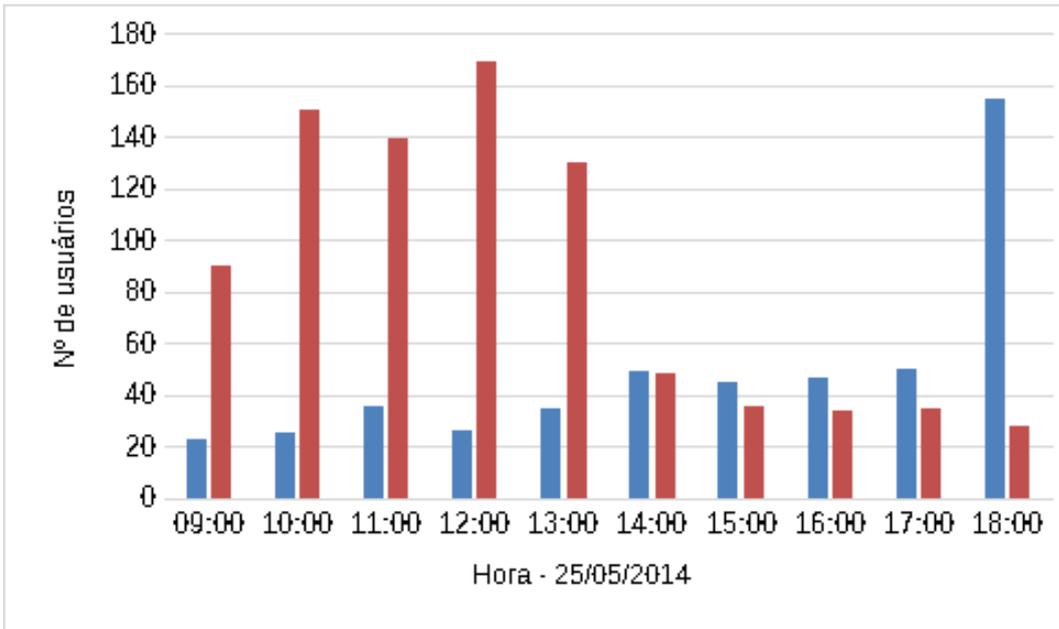


Figura 10(a): Distribuição dos usuários entre os compartimentos da praia do Aterro em 25/05/2014

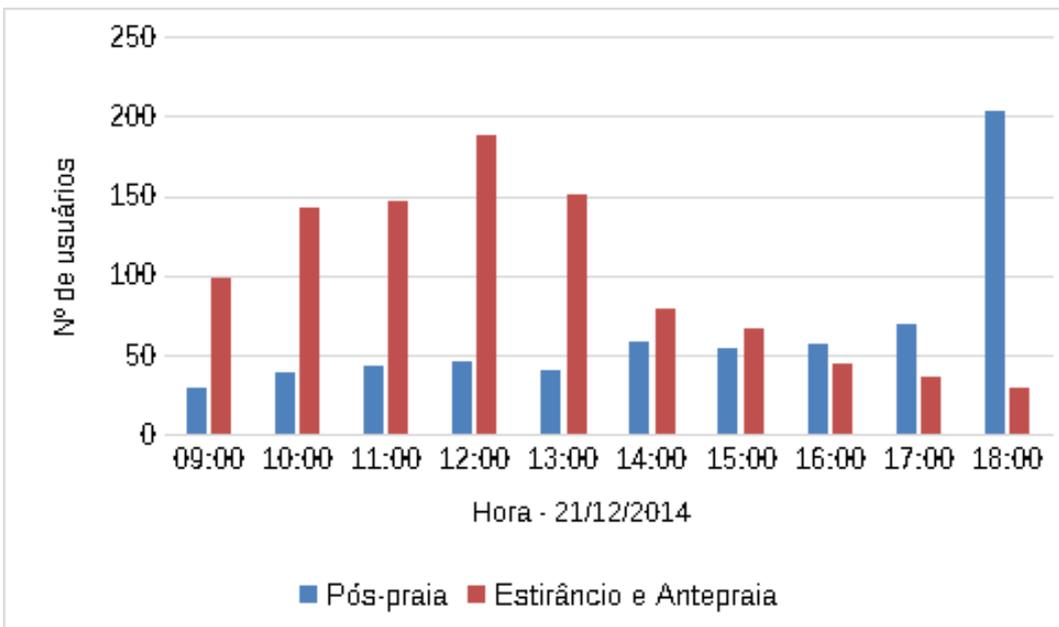


Figura 10 (b): Distribuição dos usuários entre os compartimentos da praia do Aterro em 21/12/2014

Como já foi falado anteriormente, as praias são compartimentadas por piers, que são estruturas de contenção de erosão visando impedir o escape de sedimentos nas praias por meio da deriva litorânea. Foi observado também o pier que intercepta as praias do Meireles e do Náutico e pôde-se observar um interessante comportamento em relação ao uso desse equipamento por meio dos usuários (Figura 11).

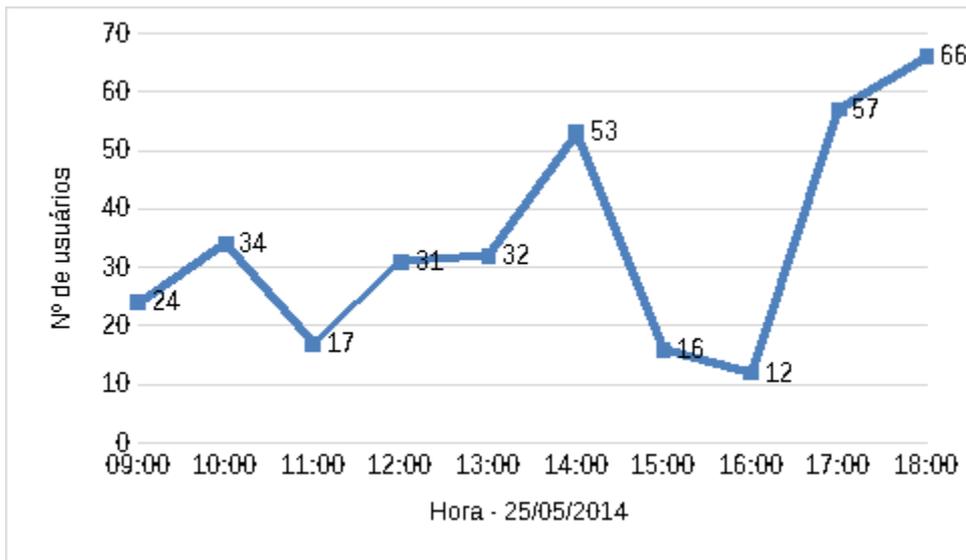


Figura 11(a): Número de usuários durante as horas do dia no Pier que intercepta as praias do Meireles e do Náutico em 25/05/2014

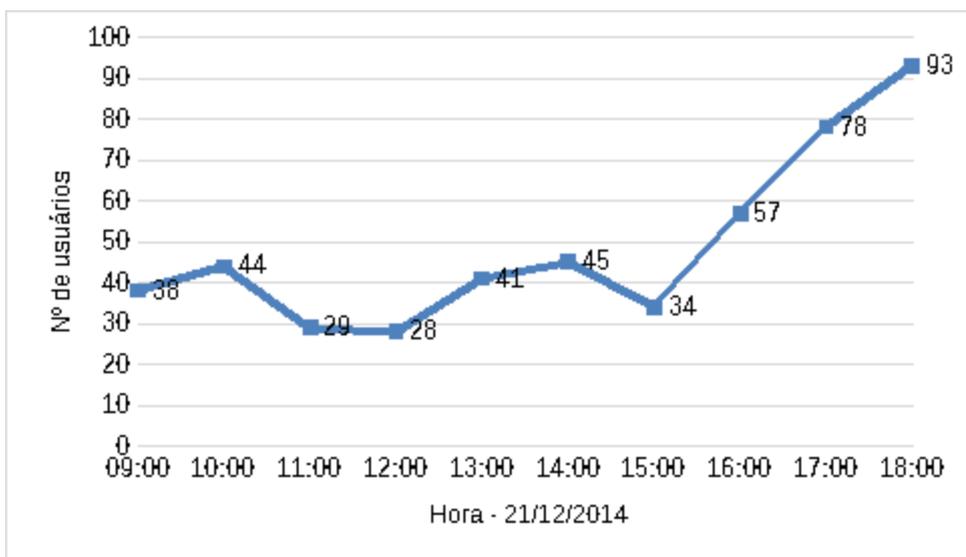


Figura 11 (b): Número de usuários durante as horas do dia no Pier que intercepta as praias do Meireles e do Náutico em 21/12/2014

Podemos notar que durante o decorrer do dia o pier passa a ser frequentado por um número considerável de pessoas e que tem um crescimento de número a partir das 16:00 horas. Isso pode ser explicado pela possibilidade paisagística que se tem deste equipamento como vista da orla, contemplação do pôr-do-sol, e até mesmo atividades de pesca. Desta forma, podemos notar um interesse dos usuários nesta estrutura de proteção, que inicialmente tem como função conter a erosão da costa em que se encontra, sendo interessante atribuir aos piers da orla uma valorização de infraestrutura, como acesso, segurança e iluminação, já que mostra grande potencial de uso pelos usuários em geral.

Avaliando agora o crescimento percentual entre as duas datas, houve um crescimento de 14% nos usuários da praia do Meireles entre a primeira data (25/05/2014) e a segunda (21/12/2014). A praia do Náutico teve um aumento de 32% no número de usuários entre a primeira e a segunda data. O Aterro apresentou aumento de 15% no uso de seus espaços pelos usuários entre os dois períodos. A utilização do pier apresentou considerável aumento de 73% para o segundo período analisado. O período de fim de ano, associado às férias e proximidade do revellion atrai grande número de pessoas para a cidade, o que justifica o aumento observado na utilização do espaço costeiro. Entretanto, a valorização de tais espaços é responsabilidade de todos e está associada a atratividade que esses locais oferecem aos usuários, sendo um dever geral manter esses espaços saudáveis, livres de pressões abusivas e mal uso.

CAPÍTULO II

APLICAÇÃO DOS INDICADORES DE QUALIDADE PARA CLASSIFICAÇÃO DE PRAIAS

1 INTRODUÇÃO

Com a crescente pressão populacional sobre as áreas costeiras desde o final do século XIX e início do século XX, tornou-se necessário o planejamento do crescimento econômico das nações em sintonia com a recuperação e conservação do meio ambiente, sob pena de comprometer o futuro das áreas naturais (CLARK, 1996).

A discussão, desenvolvimento e a implementação de critérios de qualidade ambiental, que possam avaliar as condições naturais e socioeconômicas de áreas costeiras foram enfatizados no cap. 17 da Agenda 21 entregue à sociedade, por fim, em 2002, sob o intuito de proteger essas áreas da pressão ao qual são submetidas.

A qualidade da área de praia é extremamente relevante para sua valoração na zona costeira tanto para residentes como para visitantes (TUDOR & WILLIAMS, 2006). Avaliar essa qualidade do ambiental da praia é muito importante para expressar o grau em que o estágio do meio atual diverge do ideal, podendo-se desenvolver assim, ações adequadas de manejo e gestão.

Para que se possa avaliar a situação ambiental devem-se utilizar indicadores em diversos níveis. Indicador é uma unidade de medida que segundo Furtado (2009),

Um elemento informativo de natureza física, química, biológica, econômica, social e institucional – representado por um termo ou expressão que possa ser medido, ao longo de determinado tempo, a fim de caracterizar ou expressar os efeitos e tendências e avaliar as inter-relações entre os recursos naturais, saúde humana e a qualidade ambiental (dos ecossistemas), estreitamente alinhado e harmonizado com o entendimento de aspectos econômicos, ambientais e sociais.

Ainda em Furtado (2009) os Indicadores de Qualidade fornecem subsídios ao ato de orientar, conduzir e controlar a maneira como as responsabilidades serão atribuídas e cumpridas, como os objetivos serão perseguidos e como as decisões globais serão tomadas – no âmbito das organizações gestoras públicas e privadas.

A principal função desses indicadores então, é de resumir ou, de outra maneira, simplificar as informações relevantes, fazendo com que certos fenômenos que ocorrem na realidade se tornem mais aparentes, aspecto que se torna de grande importância para a tomada de decisão na gestão (GALLOPIN, 1996; VAN BELLEN, 2006).

Tunstall (1994) aponta as principais funções dos indicadores:

- a. Verificar condições e tendências;
- b. Buscar semelhanças ou diferenças entre lugares e situações;
- c. Avaliar as condições e tendências em relação a metas e objetivos;
- d. Dar destaque a informações de advertência;
- e. Prever situações e tendências.

Já Jiménez & Koningsveld (2002) apontam:

- a. Sumerizar informações relevantes para um fenômeno em particular;
- b. Relatar informações sobre uma determinada área.

Tais indicadores devem ser entendidos como um parâmetro, ou valor derivado de um parâmetro que fornecem e apontam informações sobre o estado de

um determinado fenômeno (OECD, 1993). Segundo Deonti et al. (2002), também devem ser entendidos como medidas de natureza qualitativa e quantitativa, que aproximam, indicam, apontam e permitem mensurar as mudanças de um determinado processo, organização ou sistema.

Segundo Cendrero & Fischer (1997) os indicadores devem ser relevantes, de fácil medição, sensíveis ao estresse e as mudanças espaciais e temporais. O método de aplicação também deve ser objetivo, para que possa ser replicado em diferentes áreas.

A obtenção de dados quantitativos gera indicadores de natureza numérica (TUNSTALL, 1992, 1994). Segundo Gallopin (1996), os dados qualitativos podem ser convertidos em quantitativos caso não existam informações disponíveis, quando não é quantificável ou quando o custo de obtenção é elevado.

Os indicadores de qualidade são utilizados nos sistemas de classificação de praias, esses sistemas segundo Micallef & Williams (2004) são eficientes ferramentas de manejo, disponibilizando informações seguras para usuários e também servindo como técnica para avaliar aspectos que necessitam de uma melhoria, objetivando o oferecimento de uma maior qualidade ambiental destinada a atividades recreacionais. Tais sistemas de classificação de praias podem informar, por exemplo, se uma determinada área sofre pressão pelo uso excessivo de usuários, se a área em questão oferece níveis de segurança e conforto aos banhistas, a existência de ecossistemas frágeis e/ou degradados, ou se uma área não é propícia de se tornar uma área de conservação, por possuir grande potencial para o desenvolvimento turístico e recreacional.

Existe uma grande variedade de técnicas que podem ser usadas para integrar os indicadores de qualidade ambiental, e o resultado obtido depende do método de escolha. Pode-se encontrar atributos sistemáticos difíceis de se quantificar, mesmo que constituam uma informação essencial para a caracterização final da situação ambiental. Desse modo a integralização das variáveis qualitativas (“sim” ou não”; “bom” ou “ruim”; “presença” ou “ausência”) com as quantitativas (largura da faixa de praia, quantidade de banheiros, possibilitam uma abordagem mais ampla de todas as características ambientais, tanto naturais quanto socioeconômicas (ARAÚJO, 2008).

Vale lembrar da importante constância na avaliação dos sistemas costeiros no presente e futuro. Embora existam limitação por parte dos gestores para lidar com os problemas naturais recorrentes, exemplo a erosão costeira, o comportamento dos usuários no ambiente de praia pode ser certamente mudado, o que contribui fortemente para uma maior sustentabilidade dos meios naturais. Nesse contexto, a avaliação da qualidade recreacional das praias por meio do uso de indicadores de qualidade geoambiental e de infraestrutura, pode orientar os gestores e lideranças no direcionamento de investimentos, garantindo um melhor uso e preservação das nossas praias.

1.2 Qualidade recreacional

Diversos autores, Coriolano e Silva (2005); Ergin et al. (2006); Hall (2001); Midaglia (2001); Nur et al. (2001); Silva et al. (2008) e Vaz et al. (2009), discutem sobre a possibilidade das praias, devido ao seu valor cênico, ecológico e suas diversas possibilidades de uso recreativo e turístico, de atrair diversas fontes de investimentos financeiros tanto em escala local, como internacional.

Manter a qualidade do meio ambiente de praia é extremamente significativa na escolha, uso e atratividade que aquele local terá, tanto para os locais como para os visitantes. Por todo o mundo, a sazonalidade de veraneio concentra grande quantidade de pessoas na faixa costeira (MORAES, 1999; SILVA et al. 2009). No Brasil também se repete essa tendência global, onde por meio de uma pesquisa do Ministério do Turismo, “Sondagem do consumidor – Intenção de Viagem”, realizada em janeiro de 2013 com dois mil moradores de sete capitais brasileiras, a maioria dos nacionalizados (49% dos que optaram por viagens domésticas) afirmaram que optariam por algum destino da região Nordeste, onde o elemento motivador seriam as praias (BRASIL, 2013).

A partir da primeira metade do Século XX houve uma intensa ocupação da faixa costeira brasileira, e desde então, é evidente o contínuo aumento e valorização populacional dessas áreas, onde somente nos últimos vinte anos

aumentou-se em mais de dez milhões a população residente no litoral brasileiro. Utilizando termos absolutos obtidos do IBGE (1991) e IBGE (2010), houve um aumento de 34.315.455 habitantes em 1991, para 45.731.614 habitantes em 2010, resultando na concentração de aproximadamente um quarto da população brasileira residindo em zonas costeiras.

Levando em consideração uma perspectiva mais atual no contexto brasileiro, cresce a preocupação entre o planejamento adequado das cidades urbanas e uso racional das áreas costeiras, já que são constantes os problemas e interferências entre o avanço antrópico e as áreas que deveriam ser preservadas, além das dificuldades entre a idealização e realização de medidas mitigatórias (BRASIL, 2005; MMA/SQA, 2002; MUEHE & GARCEZ, 2005; PHILLIPS & JONES, 2006; WONG, 1998).

É incontestável a vocação turística da costa brasileira. Isso vem sendo comprovado através da implementação de grandes empreendimentos hoteleiros, principalmente nos últimos dez anos, intensificando o uso, a ocupação e a urbanização do litoral (CORIOLANO, 2006; MMA, 2006; MTUR, 2010; SILVA et al., 2008; SOUSA et al, 2011).

Neste contexto, surge a necessidade de manter a qualidade recreativa das praias e áreas costeiras a fim de valorizar ainda mais o espaço comum, mantendo preservadas as condições naturais das zonas de praia, sem fragilizar tais espaços naturais ou comprometer o desenvolvimento econômico.

Este capítulo tem por objetivo a apresentação de uma metodologia desenvolvida para avaliação de praias, por meio do uso de indicadores ambientais, aplicados nas praias do litoral balneário em um setor da cidade de Fortaleza.

2 METODOLOGIA

O método desenvolvido para a avaliação de praias neste trabalho visa classificar o ambiente de praia, ou setores do mesmo, por meio do uso de indicadores de qualidade, que foram obtidos a partir da análise de vários parâmetros, divididos em 2 grupos, sendo o primeiro por indicadores de qualidade geoambiental (natural) e o segundo por indicadores de infraestrutura (socioeconômicos), tendo como base metodologias utilizadas por Araújo & Cosra (2008), Leatherman (1997) e Silva et al. (2003, 2012).

Tais indicadores podem ser usados para avaliar conjuntamente ou separadamente tanto o sistema ambiental como o socioeconômico, integrados ao ambiente costeiro, tendo por finalidade fornecer informações de maneira clara tanto à comunidade científica quanto aos usuários, fornecendo subsídios para a identificação de áreas que necessitam de ações de manejo ou que podem ser melhor exploradas em seu potencial de uso, sempre por meio do equilíbrio sustentável entre ambiente-social-econômico. (ARAÚJO & COSTA, 2008).

Neste trabalho foram feitas algumas modificações, em função das características locais, quanto aos critérios propostos pelos autores citados na avaliação dos indicadores. Isso deve ser levado em consideração pois adapta o método às características socioambientais da área de estudo.

O método utilizou um ranque de cinco indicadores (A: excelente, B: bom, C: regular, D: ruim, E: péssimo), desenvolvidos a partir de 65 parâmetros analisados, sendo 44 de qualidade geoambiental (Tabela 3) e 21 de infraestrutura (Tabela 4), avaliados a cada 100 metros a partir de percursos ao longo das oito praias estudadas com observações *in loco*, medições de variáveis ambientais e análise de vídeo imagens e compilação de informações disponíveis em trabalhos publicados; no período entre maio e julho de 2014, durante a semana e finais de semana, nos horários de 08 às 16h.

A extensão total das 8 praias, com cerca de 6 km, foi subdividida em 42 trechos, começando no limite leste (final da Avenida Beira-Bar) e terminando no limite oeste (Indústria Naval do Ceará –INACE) (Tabela 5).

Tabela 3: Parâmetros utilizados na avaliação do sistema natural para os indicadores de qualidade geoambiental

PARÂMETROS	PESO	GRAU DE INTERESSE		
		BAIXO (1)	MEDIO (2)	ALTO (3)
1. Tipo de Orla ⁵	1	Exposta	Semi-abrigada	Abrigada
2. Forma da praia ¹⁷	1	Retilínea	Enseada	Baia
3. Dunas Frontais ^{1,2,14}	2	Ausentes		Presentes
4. Tipologia da orla referente ao grau de urbanização ^{1, 2, 5, 6}	1	Muito urbanizada (Orla vertical)	Pouco urbanizada (Orla horizontal)	Sem urbanização (Orla rústica)
5. Largura da pós-praia ^{3, 4, 12, 13, 14}	3	Estreita (<10m)	Intermediária (10 – 30m)	Larga (>30m)
6. Cobertura vegetal na pós-praia ^{1, 2, 7, 14}	2	Ausência de vegetação	Pouca vegetação na pós-praia (<50%)	Pós-praia repleta de vegetação (>50%)
7. Largura da face de praia (estirâncio) na maré baixa ^{1, 2, 3, 4, 12, 13, 14}	3	Estreita (<10m)	Intermediária (10–30m)	Larga (>30m)
8. Declividade da face da praia ^{1, 2, 3, 4, 13}	3	Muito inclinada (>10°)	Inclinação moderada (5°-10°)	Pouco inclinada (<5°)
9. Berma (Altura) ¹⁷	2	>1 m	<0,3	Ausente
10. Tipo de material sedimentar na face de praia ^{1, 2, 3, 4, 5, 13, 14}	1	Rocha ou lama	Areia grossa	Areia fina ou média
11. Coloração do material sedimentar ^{1, 2, 12, 13}	1	Escuro	Creme ou bege	Claro ou Branco
12. Rochas na face de praia ^{13, 14}	2	Presente		Ausente
13. Rochas na zona de arrebentação e espraçamento ^{13, 14}	2	Presente		Ausente
14. Cúspides praias ¹⁷	1	Presente		Ausente
15. Barras arenosas na antepraia ¹⁷	2	Presente		Ausente
16. Morfodinâmica (Ω) ¹⁷	3	Reflectiva	Intermediária	Dissipativa
17. Transporte eólico na face de praia ²	2	Alta (acumulação > 1cm por min)	Média (acumulação entre 1cm <x<0,5)	Baixa (acumulação <0,5cm por min)
18. Maciez da areia ²	1	Dura	Áspera	Macia

19.	Ondas (>1 m) arrebentando diretamente na face de praia ^{1, 2, 3, 4, 12, 14}	2	Frequentes	Ocasionalmente presentes	Ausentes
20.	Tipo de Arrebentação da onda ¹⁷	3	Vagalhão ou Tubular	Espiral ou Mergulhante	Deslizante ou Derrame
21.	Correntes de retorno ^{1, 2, 12, 14, 15}	2	Forte (>3 m/s)	Média (3m/s > x > 0,5 m/s)	Ausentes
22.	Espraiamento ¹⁷	1	Alto (>2 m)	Mediano (2m<x<1m)	Baixo (<1m)
23.	Corrente de deriva ²	2	Forte (>2 m/s)	Média (2m/s < x < 1m/s)	Fraca (<1m/s)
24.	Transparência da água ^{1, 2, 6, 7, 9, 12, 13}	3	Água turva	Água clara	Água límpida ou transparente
25.	Evidências de impacto das ressacas do mar ¹⁷	3	Presente		Ausente
26.	Presença de geoindicadores associados à erosão (casas, muros e estruturas destruídas) ^{1, 2, 8}	3	Alto (> 3 estruturas)	Baixo (3 < x < 1)	Ausentes
27.	Estruturas artificiais na pós-praia que dificultam a circulação de usuários ^{1, 4}	2	Muitas (>50% da área)	Poucas (<50% da área)	Ausentes
28.	Estruturas artificiais no estirâncio que dificultam a circulação de usuários ^{1, 4}	3	Muitas (>50% da área)	Poucas (<50% da área)	Ausentes
29.	Altura da calçada em relação a faixa arenosa da praia ^{12,14, 15}	2	Alta (>0,5 m)	Baixa (> 0,5m)	Ausente
30.	Presença de construções antrópicas ^{1, 2}	2	No estirâncio	Na pós-praia	Após a pós-praia
31.	Ecossistemas associados à praia (Mangues, Riachos, Recifes, etc) ^{1, 2, 7}	2	Ausente	Pelo menos 1 ecossistema	Mais de 1 ecossistema
32.	Organismos bentônicos visíveis no ambiente praiar ^{1, 7, 13}	2	Ausente	Pouca ou baixa (<5 organismos)	Abundante e variada (>5 organismos)

33.	Presença de águas-vivas ^{1, 2, 4, 13, 14}	1	Alta (>2 organismos/ m ²)	Baixa (<2 organismos/m ²)	Ausente
34.	Macroalgas na areia ou coluna d'água ^{1, 2, 6, 13, 14}	3	Abundantes (x > 5)	Pouca quantidade (x < 5)	Ausente
35.	Maré vermelha (bloom) ^{1, 7, 14}	2	Frequentemente presente	Ocasionalmente presente	Ausente
36.	Saúde do ecossistema (impressão de >5 usuários para a maior resposta) ¹	3	Impactado	Pouco impactado	Bem preservado
37.	Qualidade paisagística (estética) (impressão de >5 usuários para a maior resposta) ^{1, 7, 12}	3	Baixa	Média	Alta
38.	Odores desagradáveis (impressão de >5 usuários para a maior resposta) ^{1,12}	2	Forte	Leve	Ausentes
39.	Óleo ou piche presentes na areia ou na água ^{1, 2, 4, 12, 13, 14, 15, 16}	3	Presente		Ausente
40.	Presença de lixo marinho na praia (itens/metro linear) ^{1, 2, 6, 9, 10, 11, 14, 15}	3	Muito suja >10 unidades	Pouco suja >10 unidades	Ausente
41.	Lixo flutuante na zona de arrebentação e espraçamento ^{1, 2, 6, 9, 10, 11, 14, 15}	3	Presente >5 unidades	Pouco presente >5 unidades	Ausente
42.	Balneabilidade (nº de vezes ao ano) ^{1, 6, 7, 13, 14, 15, 16}	3	< 33% própria	34 - 66% própria	> 66% própria
43.	Descarga direta de efluentes no ambiente praial ^{1, 9, 12, 13, 15, 16}	3	Presente		Ausente
44.	Sombreamento de prédios na praia ¹⁷	2	Presente		Ausente

1. Araújo & Costa (2008); 2. Leatherman (1997); 3. Silva et al. (2003); 4. Silva et al. (2012); 5. Projeto Orla (2002); 6. *Blue Flag* (www.blueflag.org); 7. Cendrero & Fischer, 1997; 8. Coutinho, et al. 1997; 9. Ergin et al., 2004; 10. MacLeod et al., 2002; 11. Micallef & Williams 2004; 12. Morgan, 1999a; 13. Morgan, 1999b; 14. *National Healthy Beaches Campaign* (www.ihrc.fiu.edu/nhbc); 15. Nelson et al., 2000; 16. *Seaside Awards* (www.seasideawards.org.uk); 17. Parâmetros propostos neste trabalho.

Tabela 4: Parâmetros utilizados na avaliação do sistema socioambiental para os indicadores de Infraestrutura

PARÂMETROS	PESO	Não/ Sim
1. Banheiros e chuveiros ^{1, 5, 6, 7, 8, 9, 10}	3	
Estabelecimentos para alimentação (bares, restaurantes e lanchonetes) ^{5, 7, 8}	2	
3. Pousadas e hotéis ²	1	
4. Lixeiras ou cestos de coleta seletiva ^{1, 5, 8, 10}	3	
5. Locais para estacionamento ^{5, 6, 8, 9}	2	
6. Telefones públicos perto da praia ^{1, 10}	1	
7. Área para atividades e recreação (>10m ² por pessoa) ^{2, 6, 7, 9}	1	
8. Acessibilidade para deficientes ^{2, 6, 7, 9}	2	
9. Ponto de informação e ajuda para usuários ¹	3	
10. Transporte público próximo ⁸	2	
Locais de acesso para a praia (rampa, esteira, pavimento) ^{1, 5, 6, 7, 10}	1	
11. Ausência de diferença de nível para o acesso à praia (batentes, elevações e desníveis) ^{6, 8, 9}	1	
12. Ciclofaixas ¹¹	1	
13. Ausência de escadarias ¹¹	1	
14. Baixa atividade comercial no solarium (< 5 atividades) ⁴	3	
Baixo nível de ruído (<85 dB) (No Brasil, a NR-15 fixa os limites de tolerância) ^{2, 3, 7}	3	
Zonação de usos para banho, surfe, área restrita para animais. ^{8, 10}	3	
17. Presença de salva-vidas ^{5, 6, 7, 8, 9, 10}	3	
18. Placas de sinalização visíveis. ^{1, 5, 8}	3	
19. Ausência de animais domésticos na praia ^{1, 6, 7, 8, 9, 10}	3	
Segurança (Presença de policiamento e/ou baixo nível de criminalidade) ¹	3	

1. Blue Flag (www.blueflag.org); 2. Cendrero & Fischer, 1997; 3. Ergin et al., 2004; 4. MacLeod et al., 2002; 5. Micallef & Williams 2004; 6. Morgan, 1999a; 7. Morgan, 1999b; 8. National Healthy Beaches Campaign (www.ihrc.fiu.edu/nhbc); 9. Nelson et al., 2000; 10. Seaside Awards (www.seasideawards.org.uk); 11. Araújo & Costa, 2008.

Tabela 5: Coordenadas geográficas dos limites Leste e Oeste de cada um dos 42 trechos estudados.

Trechos	Limite Inicial (L)		Limite final (O)		Descrição
	Latitude (S)	Longitude (WO)	Latitude (S)	Longitude (WO)	
1	3° 43' 16,3"	38° 28' 47,4"	3° 43' 17,9"	38° 28' 50,5"	Praia do Mucuripe / Praia dos botes
2	3° 43' 17,9"	38° 28' 50,5"	3° 43' 19,1"	38° 28' 57,7"	
3	3° 43' 19,1"	38° 28' 57,7"	3° 43' 20,5"	38° 28' 56,9"	
4	3° 43' 20,5"	38° 28' 56,9"	3° 45' 20,3"	38° 29' 06"	
5	3° 45' 20,3"	38° 29' 06"	3° 43' 20,4"	38° 29' 4,2"	
6	3° 43' 20,4"	38° 29' 4,2"	3° 43' 20,9"	38° 29' 7,3"	Praia da Índia
7	3° 43' 20,9"	38° 29' 7,3"	3° 43' 21,7"	38° 29' 10,6"	
8	3° 43' 21,7"	38° 29' 10,6"	3° 43' 21,7"	38° 29' 10,6"	
9	3° 43' 21,8"	38° 29' 14"	3° 43' 22,2"	38° 29' 16,8"	Pedras
10	3° 43' 22,2"	38° 29' 16,8"	3° 43' 23,5"	38° 29' 29,3"	
11	3° 43' 23,5"	38° 29' 29,3"	3° 43' 24,9"	38° 29' 22,3"	
12	3° 43' 24,9"	38° 29' 22,3"	3° 43' 26,2"	38° 29' 24,8"	
13	3° 43' 26,2"	38° 29' 24,8"	3° 43' 27,8"	38° 29' 27,8"	
14	3° 43' 27,8"	38° 29' 27,8"	3° 43' 28,7"	38° 29' 38,8"	Praia do Meireles
15	3° 43' 28,7"	38° 29' 38,8"	3° 43' 28,4"	38° 29' 35,2"	
16	3° 43' 28,4"	38° 29' 35,2"	3° 43' 28,1"	38° 29' 38,8"	
17	3° 43' 28,1"	38° 29' 38,8"	3° 43' 30,5"	38° 29' 43,1"	
18	3° 43' 30,5"	38° 29' 43,1"	3° 43' 29,9"	38° 29' 47,2"	Praia do Náutico
19	3° 43' 29,9"	38° 29' 47,2"	3° 43' 29,3"	38° 29' 50,3"	
20	3° 43' 29,3"	38° 29' 50,3"	3° 43' 28,7"	38° 29' 53,9"	
21	3° 43' 28,7"	38° 29' 53,9"	3° 43' 28,2"	38° 29' 51,5"	
22	3° 43' 28,2"	38° 29' 51,5"	3° 43' 27,7"	38° 30' 01,3"	
23	3° 43' 27,7"	38° 30' 01,3"	3° 43' 26,8"	38° 30' 05,1"	
24	3° 43' 26,8"	38° 30' 05,1"	3° 43' 26,9"	38° 30' 08,6"	
25	3° 43' 26,9"	38° 30' 08,6"	3° 43' 24,7"	38° 30' 11,9"	
26	3° 43' 24,7"	38° 30' 11,9"	3° 43' 22,8"	38° 30' 15,8"	
27	3° 43' 22,8"	38° 30' 15,8"	3° 43' 19,9"	38° 30' 19,1"	
28	3° 43' 19,9"	38° 30' 19,1"	3° 43' 18,6"	38° 30' 22,4"	Aterro 1
29	3° 43' 18,6"	38° 30' 22,4"	3° 43' 17,3"	38° 30' 25,7"	
30	3° 43' 17,3"	38° 30' 25,7"	3° 43' 16,1"	38° 30' 29"	
31	3° 43' 16,1"	38° 30' 29"	3° 43' 14,4"	38° 30' 32,6"	

32	3° 43' 14,4"	38° 30' 32,6"	3° 43' 12,7"	38° 30' 35,9"	
33	3° 43' 12,7"	38° 30' 35,9"	3° 43' 10,6"	38° 30' 38,9"	Aterro 2
34	3° 43' 10,6"	38° 30' 38,9"	3° 43' 10"	38° 30' 42,4"	
35	3° 43' 10"	38° 30' 42,4"	3° 43' 07,3"	38° 30' 46,7"	
36	3° 43' 07,3"	38° 30' 46,7"	3° 43' 08,2"	38° 30' 50"	
37	3° 43' 08,2"	38° 30' 50"	3° 43' 07,9"	38° 30' 53,7"	Aterrinho
38	3° 43' 07,9"	38° 30' 53,7"	3° 43' 06,6"	38° 31' 02"	
39	3° 43' 07,4"	38° 30' 57,8"	3° 43' 06,6"	38° 31' 02"	
40	3° 43' 06,6"	38° 31' 02"	3° 43' 05,6"	38° 31' 05,5"	
41	3° 43' 05,6"	38° 31' 05,5"	3° 43' 04,5"	38° 31' 08,6"	Praia de Iracema/ Praia do antigo Dnocs
42	3° 43' 04,5"	38° 31' 08,6"	3° 43' 03"	38° 31' 13,5"	
43	3° 43' 03"	38° 31' 13,5"	3° 43' 03"	38° 31' 15"	

As informações para avaliação da diversidade biológica da macrofauna e flora bentônicas foram provenientes de diversos autores que trataram do assunto no Estado do Ceará: Campos, Monteiro, Monteiro-Neto, Polette, 2002; Figueiredo, 1997; Matias & Nunes, 2001; Rocha-Barreira, 2003 e Rocha-Barreira et.al., 2001. As informações sobre balneabilidade das praias de Fortaleza foram obtidas através dos boletins semanais divulgados na internet pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace), através da Gerência de Análise e Monitoramento (Geamo).

Os indicadores foram determinados levando como base a classificação de praias de acordo com o nível de desenvolvimento e uso, referenciados por Araújo & Costa (2008) e pelo Projeto Orla (2006), para praias muito desenvolvidas. (Tabela 6).

Tabela 6: Classificação da praia de acordo com o nível de desenvolvimento e uso

Nível de desenvolvimento	Caracterização
Muito desenvolvida	Orla Vertical Construções com mais de cinco andares e visualmente contínuas Alto nível de interação entre as atividades humanas e o ambiente, incluindo uma grande variedade de usos. Numerosas facilidades, infraestrutura e oportunidades para atividade comercial.

Desenvolvida	Orla horizontal Casas de veraneio Médio nível de interação entre as atividades humanas e o ambiente. Poucas facilidades, infraestrutura e oportunidades para atividade comercial.
Pouco desenvolvida	Orla rústica Área com florestas e/ou coqueirais. Baixo nível de interação entre as atividades humanas e o ambiente. Quase nenhuma facilidade, infraestrutura ou oportunidade para atividade comercial.

Fonte: Araújo&Costa, 2008 e projeto Orla.

Essas 8 praias foram escolhidas porque se enquadram em uma região fortemente urbanizada da cidade de Fortaleza, possuindo grande relevância socioeconômica e ambiental, divulgadas pela mídia local como recursos turísticos do estado, além de não existirem trabalhos relacionados a essa pesquisa nos locais estudados.

No grupo dos indicadores geoambientais, dos 44 parâmetros listados, 9 foram criados por autoria deste trabalho, visando integrar aspectos julgados como importantes na avaliação do espaço costeiro. No grupo dos indicadores de infraestrutura/socioeconômicos não foram listados parâmetros novos.

Os indicadores foram classificados em diferentes graus de interesse. Nos indicadores de classe geoambiental foi utilizada uma escala de três atributos que varia da pior (1) para a melhor qualidade (3). Para os indicadores de infraestrutura/socioeconômicos somente a categoria positiva (sim = 1) e negativa (não = 0) foram consideradas na medida de cada parâmetro.

Também foi atribuído uma escala de três pesos para ambas as classes de indicadores, variando de 1 (pouca importância) a 3 (alta importância), afim de refletir a relevância dos mesmos na avaliação final (Tabelas 3 e 4). Esses pesos estão caracterizados pela natureza do parâmetro em questão, e embora possuam uma pequena parcela de subjetividade são considerados importantes para uma melhor representatividade de cada indicador na avaliação final. Os parâmetros de peso 1 refletem aqueles que não apresentam risco ao usuário final, relacionados a questão

de estética local; os de peso 2 refletem médio risco ao meio ambiente; já os de peso 3 apresentam alto risco à segurança e saúde social/ambiental.

Para se determinar o escore final foi feita a soma total dos parâmetros para cada grupo de indicadores. Para os indicadores de classe geoambiental esse escore variou entre 96 e 288 pontos. Para os indicadores de infraestrutura/socioeconômicos somente os parâmetros positivos (sim = 1) e seu respectivo peso, foram considerados para se determinar a pontuação final. Para esse grupo o escore variou entre 0 e 45 pontos.

Foram então utilizados diferentes percentuais dos possíveis escores totais para se classificar as praias de acordo com sua qualidade para cada grupo (geoambiental e infraestrutura). Tal escala percentual ficou compreendida entre 33% (96 pontos) e 100% (288 pontos) para o sistema natural, e entre 0% e 100% para o sistema socioeconômico (Tabela 7).

Tabela 7: Percentual mínimo do escore total para cada um dos subsistemas de avaliação utilizado para classificar as praias, de acordo com os indicadores de qualidade ambiental

INDICADORES	%	
	Sistema natural	Sistema socioeconômico
A (excelente)	90 - 100	71 - 100
B (bom)	80 - 89	51 - 70
C (regular)	70 - 79	31 - 50
D (ruim)	50 - 69	21 - 30
E (péssimo)	33 - 49	<20

Assim como descreve Araújo & Costa (2008), os parâmetros do sistema natural aqui utilizados devem ser atendidos por qualquer tipo de praia, independentemente de sua localização ou grau de uso. Já no sistema socioeconômico os parâmetros são altamente variáveis entre praias com diferente nível de desenvolvimento, já que quanto maior a urbanização da praia estudada maiores serão as condições de infraestrutura, como hotéis, estacionamento, telefones públicos, etc.

Vale ressaltar que como são independentes, tanto o sistema de avaliação natural (geoambiental) como o de avaliação socioeconômico (infraestrutura), podem ser usados separadamente, de acordo com o objetivo do estudo. Embora a utilização de apenas um dos sistemas de avaliação traga resultados limitados acerca do conjunto geral da qualidade do local, ainda assim tais informações poderão ser utilizadas para a identificação de problemas e questões, acerca da área estudada, que necessite de atenção.

Mesmo que o método utilizado neste trabalho não retrate a qualidade ambiental da praia por meio de um número absoluto, o valor obtido através da soma de inúmeros parâmetros pode ser usado como uma ferramenta importante nas tomadas de decisão sobre o planejamento e gestão costeira, além de servir como fonte de informação para usuários que desejam escolher o tipo de praia que querem visitar. Esses parâmetros também podem ser frequentemente monitorados para que se possa identificar alterações nos aspectos de maior importância para os planos de manejo e usuários. Além de servir como indicador temporal da qualidade ambiental e social, caso esta metodologia seja aplicada no mesmo local em diferentes anos, sobre as condições da área em questão, se os problemas foram resolvidos ou se ainda persistem, se o ambiente se encontra em melhores condições ou se piorou.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 8 encontram-se os resultados de cada escore, percentual e valor atribuído ao indicador de cada trecho nas 8 praias estudadas neste trabalho. Nenhum dos 2 sistemas (natural e socioeconômico) obteve classificação A (excelente) em algum dos trechos analisados. No que diz respeito ao sistema natural, todas as praias apresentaram indicadores variando entre B e C, se encontrando em condições de razoável a boa. Já no sistema socioeconômico obteve-se os indicadores B, C, D e E, o que mostra uma situação variando entre boa e péssima nas infraestruturas das praias estudadas. Dos 43 trechos pesquisados, quase metade, 20 (46,5%) tiveram o indicador diferenciado para ambos os sistemas, demonstrando uma disparidade nos resultados sobre as condições de praia como um todo. Em tais trechos apenas 2 obtiveram o menor desempenho no sistema natural o que mostra que na totalidade os serviços de infraestrutura não possuem paridade com as condições ambientais.

No sistema natural 23 trechos obtiveram indicador B (53,5), sendo a praia do Meireles a única a possuir tais indicadores em todos os seus trechos. A praia da Índia, a praia do Náutico e a praia do Aterro 1 e 2 obtiveram apenas um indicador C em um de seus trechos, e nestes, faltou-lhes apenas poucos escores (<5%) para que alcançassem o indicador B, e assim se igualarem a praia do Meireles.

Em aspectos estatísticos, utilizando a média dos escores geambientais dos trechos para atribuir às praias um indicado de qualidade, chegamos ao seguinte resultado mostrado na tabela 9.

Tabela 8: Indicadores de qualidade ambiental obtidos a partir do escore total e do valor percentual correspondente para os trechos das oito praias estudadas.

Praia	Trechos	Sistema Natural			Sistema Socioeconômico		
		Escore total	%	Indicador	Escore total	%	Indicador
Praia do Mucuripe / Praia dos botes	1	208	72,2%	C	14	31,1%	C
	2	227	78,8%	C	14	31,1%	C
	3	230	79,9%	C	15	33,3%	C

	4	236	81,9%	B	16	35,6%	C
	5	224	77,8%	C	18	40,0%	C
Praia da Índia	6	225	78,1%	C	19	42,2%	C
	7	232	80,6%	B	16	35,6%	C
	8	235	81,6%	B	22	48,9%	C
	9	233	80,9%	B	20	44,4%	C
Pedras	10	226	78,5%	C	18	40,0%	C
	11	230	79,9%	C	17	37,8%	C
	12	209	72,6%	C	17	37,8%	C
	13	219	76,0%	C	18	40,0%	C
	14	241	83,7%	B	25	55,6%	B
Praia do Meireles	15	247	85,8%	B	22	48,9%	C
	16	248	86,1%	B	17	37,8%	C
	17	245	85,1%	B	16	35,6%	C
	18	245	85,1%	B	26	57,8%	B
Praia do Náutico	19	235	81,6%	B	29	64,4%	B
	20	237	82,3%	B	22	48,9%	C
	21	242	84,0%	B	22	48,9%	C
	22	235	81,6%	B	24	53,3%	B
	23	244	84,7%	B	19	42,2%	C
	24	225	78,1%	C	22	48,9%	C
	25	238	82,6%	B	19	42,2%	C
	26	242	84,0%	B	26	57,8%	B
	27	243	84,4%	B	26	57,8%	B
	28	239	83,0%	B	30	66,7%	B
Aterro 1	29	239	83,0%	B	17	37,8%	C
	30	235	81,6%	B	17	37,8%	C
	31	241	83,7%	B	25	55,6%	B
	32	220	76,4%	C	26	57,8%	B
	33	243	84,4%	B	22	48,9%	C
Aterro 2	34	226	78,5%	C	24	53,3%	B
	35	223	77,4%	C	13	28,9%	D
Aterrinho	36	219	76,0%	C	15	33,3%	C
	37	223	77,4%	C	14	31,1%	C
	38	209	72,6%	C	14	31,1%	C
	39	207	71,9%	C	15	33,3%	C
	40	222	77,1%	C	17	37,8%	C
Praia de Iracema/ Praia do antigo Dnocs	41	222	77,1%	C	10	22,2%	D
	42	236	81,9%	B	6	13,3%	E
	43	226	78,5%	C	6	13,3%	E

Tabela 9: Indicadores de qualidade para o sistema natural atribuídos para as praias estudadas.

Praia	Média dos escores	Média da %	Indicador
Praia do Mucuripe / Praia dos botes	225	78,1%	C
Praia da Índia	231	80,1%	B
Pedras	223	77,6%	C
Praia do Meireles	245	85,2%	B
Praia do Náutico	239	82,8%	B
Aterro 1	235	81,5%	B
Aterro 2	235	81,4%	B
Aterrinho	216	75,1%	C
Praia de Iracema/ Praia do antigo Dnocs	227	78,6%	C

A praias que foram classificadas com o indicador B (ótimo) para o sistema natural foram: praia da Índia, praia do Meireles (com o maior escore obtido de 85,2%), praia do Náutico e os 2 setores da praia do Aterro. As demais foram atribuídas ao indicador C (regular), tendo a praia do Mucuripe e a praia de Iracema/ praia do antigo Dnocs as que mais se aproximaram a alcançar um indicador melhor (78,1% e 78,6%) para o sistema natural. Observando a variação percentual entre os valores máximos e mínimos para os indicadores geoambientais obteve-se 14,2 pontos (86,1 e 71,9 respectivamente).

No sistema socioeconômico 10 trechos obtiveram indicador B, 29 trechos indicador C, 2 trechos o indicador D e 2 trechos obtiveram o pior indicador, E. Nenhuma das praias obtiveram indicador de infraestrutura B (bom) em todos os seus trechos, e apenas a praia de Iracema/antigo Dnocs obtiveram o indicador E (péssimo) em seus trechos. Utilizando a média dos escores de infraestrutura dos

trechos para atribuir às praias um indicado de qualidade, chegamos ao seguinte resultado mostrado na tabela 10.

Tabela 10: Indicadores de qualidade para o sistema socioeconômico atribuídos para as praias estudadas.

Praia	Média dos escores	Média da %	Indicador
Praia do Mucuripe / Praia dos botes	15	34,2%	C
Praia da Índia	19	42,2%	C
Pedras	18	40,0%	C
Praia do Meireles	20	44,4%	C
Praia do Náutico	24	52,2%	B
Aterro 1	23	51,1%	B
Aterro 2	23	51,1%	B
Aterrinho	14	31,6%	C
Praia de Iracema/ Praia do antigo Dnocs	10	21,7%	D

Observando a tabela acima, vemos que apenas 2 praias obtiveram condições de infraestrutura consideradas boas (Indicador B), sendo essas a praia do Náutico e os 2 trechos do Aterro. A pior infraestrutura ficou atribuída à praia de Iracema/antigo Dnocs com o indicador D (ruim). A variação percentual nos trechos para os indicadores socioeconômicos foi de 53,3 pontos (66,7 e 13,3 respectivamente) o que mostra cenários de infraestrutura totalmente diferentes entre as praias estudadas.

Considerando as duas variações percentuais de 14,2 para o sistema natural e 53,3 para o sistema socioeconômico, as praias estudadas apresentam melhores condições ambientais do que de infraestrutura e uso (Figura 12).

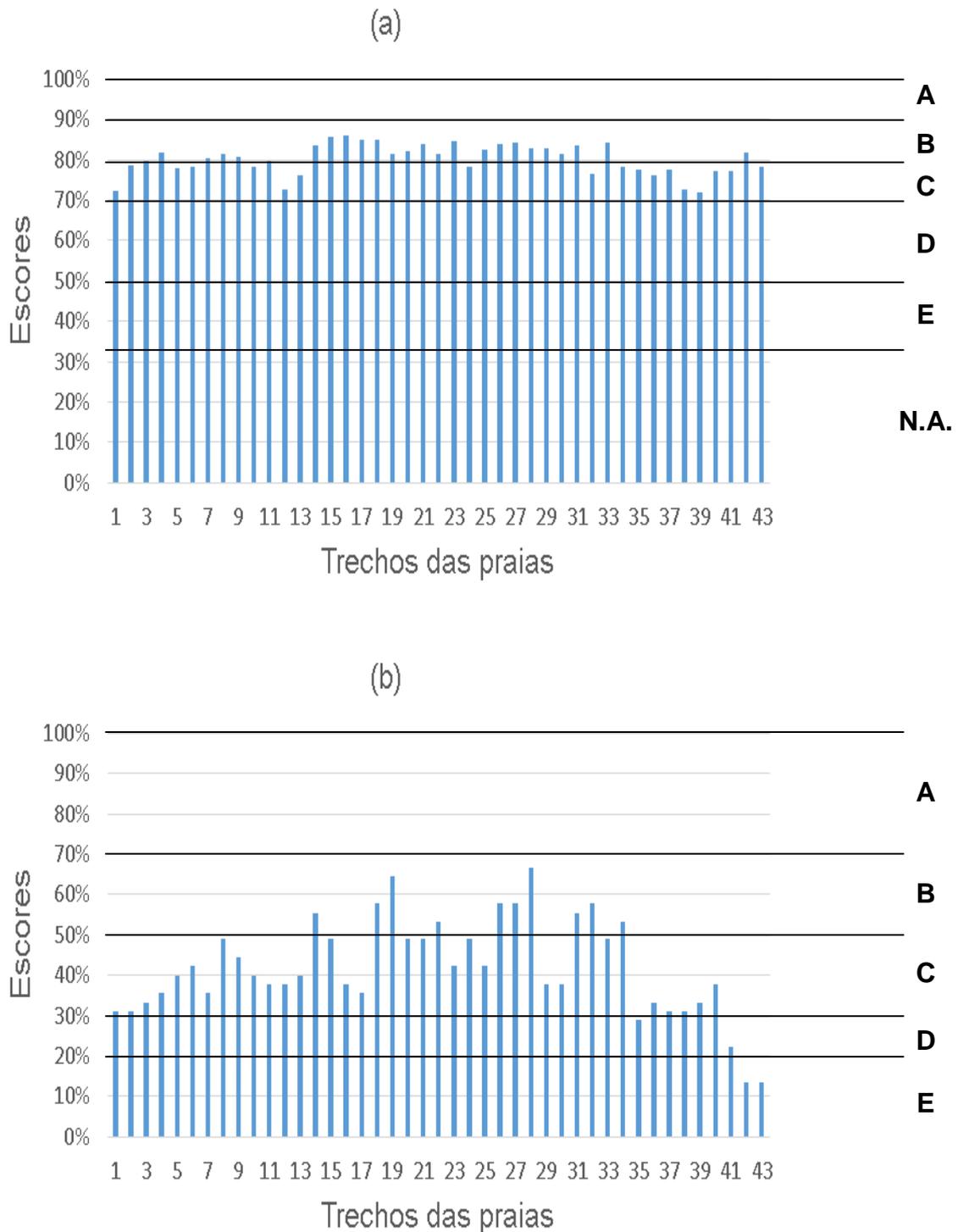


Figura 12: Comparação entre os diferentes percentuais de escores obtidos pelos trechos das praias estudadas. A, B, C, D e E são os Indicadores de Qualidade Ambiental. N.A significa o percentual do escore que não se aplica ao método. (a) Indicadores do sistema natural. (b) Indicadores do sistema socioeconômico.

Mesmo considerando que os 43 trechos se enquadram dentro do contexto de praias muito desenvolvidas com elevado grau de uso, cada um deles apresentam características próprias que os diferenciam dentro desse mesmo grupo. As melhores condições ambientais estão concentradas nos trechos centrais (15 ao 33), especialmente devido à largura do ambiente praial (pós-praia e estirâncio bem delimitadas), boas condições balneares e a baixa presença de resíduos sólidos na praia. Esse mesmo aspecto também se enquadra às questões de infraestrutura, os melhores trechos se encontram nas localidades centrais da área estudada, onde as praias desses trechos possuem as melhores condições ambientais socioeconômicas.

A praia do Mucuripe, também conhecida como praia dos Botes (Figura 13), foi uma praia que apresentou indicador C para ambos os sistemas naturais e socioeconômicos. Essa praia apresentou condições semelhantes em todos os seus 5 trechos estudados. A presença de uma comunidade de pescadores situada nesta praia, associada ao uso por apetrechos de pesca, dificultava o livre acesso à pós praia e estirâncio e trazia odores leves em alguns setores. A presença de lixo também foi observada em condições baixas. Apresentou também baixas condições balneares não sendo indicada para uso, devido principalmente à presença de um riacho próximo (Riacho Maceió – Figura 14) que por ser um riacho urbano inseguro, acaba comprometendo a qualidade de água das praias do entorno. Entretanto, essa praia por ser bem abrigada e com boa extensão tanto de pós praia (em média 35m) como de estirâncio (em média 17m), águas calmas, pouco agitadas e de areia fina e clara lhe conferiam uma atratividade de uso para crianças (Figura 15), principalmente pela comunidade próxima. Se tratando de infraestrutura a praia apresentou condições razoáveis por possuir fácil acesso de transporte público, presença de equipamentos recreativos (stand-up, passeios de barco, espaços para práticas de futebol e voleibol com traves) e forte rede hoteleira com grande presença de restaurantes nas proximidades. Lixeiras e telefones públicos também foram encontrados nas proximidades. Não foram identificados banheiros para uso público e a grande quantidade de aparatos de pesca (botes e embarcações) comprometiam a qualidade visual de algumas áreas.



Figura 13: Praia do Mucuripe, também conhecida como praia dos Botes, Fortaleza – CE. Fonte: Autor.



Figura 14: Riacho Maceió. Fonte: Autor



Figura 15: Banhistas na praia do Mucuripe, atrativo por possuir águas calmas para o uso de crianças. Fonte: Autor.

A segunda praia, praia da Índia (Figura 16), apresentou indicadores melhores para a qualidade ambiental, com um B (bom), ficando com um C (razoável) para as condições de infraestrutura. Essa praia, possui comprimentos médios de pós-praia e estirâncio (30m e 15m respectivamente), pouca presença de lixo e até ausente no trecho 8, areia macia e clara, águas calmas e tranquilas. A pós-praia apresentava baixa ocupação (apenas 1 barraca identificada no trecho 6), e não foram observados botes ou embarcações na antepraia e estirâncio. A balneabilidade também foi considerada imprópria para uso em alguns períodos do ano (chuvoso), principalmente pela proximidade dessa praia com o riacho Maceió, já mencionado anteriormente. Sobre a infraestrutura, essa praia também não apresentou banheiros nem telefones públicos nas proximidades. Equipamentos de lazer como quadras e pontos de stand-up e um local para exercícios ao ar livre (Figura 17) foram observados (trecho 7 e 8). hotéis, lanchonetes e lixeiras foram observados por todos os trechos. Um ponto de informação ao turista no trecho 8 se encontrava presente.

Um problema de infraestrutura observado foi a ausência de rampas para o acesso à praia em alguns trechos por possuírem desnível (Trecho 7 e 8).



Figura 16: Praia da Índia, Fortaleza –CE. Fonte: Autor.



Figura 17: Pontos de exercício e stand-up na praia da Índia. Fonte: Autor.

O local conhecido como Pedras é uma área de aproximadamente 400 metros caracterizada pela presença de arenitos conglomeráticos ferruginosos por toda sua extensão (Figura 18). Foi um local que apresentou indicador C, razoável, para ambos os sistemas. Com pós-praia praticamente restrita e por apresentar rocha como tipo de material sedimentar na face de praia essa área é pouco utilizada como unidade balnear. Seu uso se restringe aos equipamentos de restaurantes e ponto de exercício em seus trechos. Embora tenha sido observado a presença de lixeiras por todos os trechos, lixo foi encontrado de maneira presente em todos os seus setores, redes de descarga pluvial foram observadas. No trecho 11 se encontra como principal equipamento de uso e infraestrutura o conhecido Anfiteatro Flávio Ponte, também conhecido como Anfiteatro da Volta da Jurema, na avenida Beira-Mar, onde se realizam diversos shows musicais. Hotéis só foram encontrados nos últimos trechos da praia (12 e 13).



Figura 18: Pedras, arenitos conglomeráticos ferruginosos, Fortaleza –CE. Fonte Autor.

A praia que obteve o melhor escore para o sistema natural, a praia do Meireles (Figura 19), com indicador B (245 – 85,2%), possuía um dos maiores comprimentos de pós-praia e estirâncio das áreas estudadas (45m e 35m respectivamente). Apresentou boas condições ambientais quanto à presença de organismos bentônicos, limpeza, balneabilidade própria, águas calmas e claras, declividade suave. Entretanto apresentou pós-praia bastante ocupada por equipamentos de esporte (quadras esportivas) e barracas por praticamente toda a sua extensão o que dificultam o acesso à praia e a circulação de usuários. Hotéis, restaurantes, estacionamento e telefones públicos foram observados.

O indicador C, atribuído ao sistema socioeconômico geral dessa praia, foi devido principalmente a baixa pontuação de seus 2 últimos trechos (16 e 17) que não possuíam facilidades para a recreação devido maior adensamento de barracas na pós-praia a concentração e alta atividade comercial no soláruim, sem escadarias e difícil acesso para deficientes (o trecho 14 e 15 possuíam rampas de acesso à praia). O único trecho que apresentou condições de infraestrutura melhores, nesta praia foi o trecho 14, com indicador B (escore de 25 – 55,6%). Tal trecho apresentou placas de sinalização sobre as condições de balneabilidade com placas de sinalização e menos adensamento de construções na pós-praia.



Figura 19: Vista da praia do Meireles, Fortaleza – CE. Fonte: Autor.

A praia do Náutico (Figura 20) apresentou para ambas as médias dos seus escores no sistema natural e socioeconômico o indicador B. Para o geoambiental apenas o trecho 24 foi classificado como indicador C, enquanto na infraestrutura obteve trechos variando de B a C. Essa praia, assim como a praia do Meireles apresentou condições positivas de quanto à extensão de pós-praia (31m) e estirâncio (20m), areia bege de granulação média e macia, águas claras com ondas deslizantes, poucas estruturas na pós-praia que dificultassem a circulação de usuários, pouca sujeira (resíduos sólidos) encontrada e balneabilidade própria para banho durante todo o período do ano. O trecho 24 foi o único que ficou atribuído como indicador C, por não pontuar devido a presença de rochas na face de praia, e por apresentar a descarga de efluentes neste ponto, entretanto seu escore ficou bem próximo de se conseguir indicador B (>80%) com 225 pontos e 78,1%. No quesito socioeconômico a praia apresentou banheiros químicos públicos nos seus 2 primeiros trechos (18 e 19), hotéis, lanchonetes, barracas de praia, um ponto para aluguel de bicicletas públicas no trecho 18, placas de sinalização quanto à balneabilidade no trecho 18 e no trecho 26, facilidade de transporte público nas proximidades, presença de policiamento e uma torre com a presença de um salva-vidas no trecho 26.

Algo que foi notado nesta praia em praticamente todos os trechos foi a poluição sonora na pós-praia pela proximidade para com a avenida Beira-Mar (>85 dB). Nos trechos 24, 25 e 26 existia a presença de uma alta calçada que dificultava o acesso à praia, entretanto devido a ausência de barracas nestes trechos era forte a presença de usos direcionados ao lazer como treino funcional e aluguel de equipamentos para a prática de stand-up. Nos trechos finais foi realizado um enrocamento para conter as altas ondas que afetam essa praia em eventos extremos.



Figura 20: Vista da praia do Náutico, Fortaleza – CE. Fonte: Autor.

O Aterro é uma praia artificial na cidade de Fortaleza, criada para conter as altas marés de eventos de ressaca, hoje é o palco principal de eventos populares na cidade (Figura 21). Nas duas áreas que foi dividido obteve indicador B para a média dos escores de seus trechos, entretanto apresentou trechos indicados como C em ambos os sistemas. Devido a proteção de espigões, é uma praia semi-abrigada com ondas em espiral ou mergulhante menores que 1 metro, entretanto em eventos extremos de ressaca, pode ter ondas maiores que 1 metro em determinados períodos do ano. A praia é predominantemente formada por areias quartzosas com granulometria variando de areia fina a média e coloração bege. A pós praia apresentou extensão de 87 metros nos trechos do Aterro 1 e 40 metros nos trechos do Aterro 2. O transporte eólico foi considerado médio em todos os trechos do Aterro, o que mostra um transporte sedimentar ativo nestas áreas através do vento.

No Aterro 1, trecho 28, considerado com o de melhor escore de infraestrutura (30 – 66,7%), havia um ponto de bicicletas públicas e chuveiro público ao ar livre. As facilidades para transporte público são garantidas em ambas as áreas, entretanto somente no Aterro 2 existe facilidades para estacionamento de veículos particulares. Foi encontrada pouca quantidade de lixo nos trechos, lixeiras foram encontradas em todos os trechos, no Aterro 2 foram encontrados dutos de outras estruturas de obras que dificultam a circulação de usuários na praia-pós e o acesso é dificultado pela existência de uma barreira de alvenaria de 70 cm nos trechos 33 e 34 (Figura 22). No Aterro 1 não existia desnível entre a calçada e a

praia. Foi identificado nos trechos 29 e 30 a presença de berma que chegou a alcançar 1 metro nesses trechos (Figura 23), mostrando um cenário de condições erosivas e dificultando o acesso à praia neste período. As condições balneares foram consideradas boas tanto para o Aterro 1, como para o Aterro 2 em todos os períodos do ano e não haviam barracas de praia nas áreas do Aterro.



Figura 21: Vista do Aterro em suas duas áreas 1 e 2. Fonte: Autor



Figura 22: Dutos expostos na pós-praia da área Aterro 2. Fonte: Autor.



Figura 23: Presença de berma no Aterro 1 em eventos extremos. Fonte: Autor.

O Aterrinho da praia de Iracema (Figura 24) obteve indicador C para todos os 5 trechos estudados no sistema geoambiental. No trecho 35, primeiro trecho da área a pós-praia chegou a possuir mais de 100m de comprimento, entretanto, tornou-se praticamente inexistente pela ocupação urbana e obras de contenção à erosão (enrocamento) nos seus últimos trechos (38 e 39) (Figura 25). O estirâncio, presente nos trechos 35, 36 e 37 teve comprimento médio de 20m. Fortes odores foram notados no trecho 35 pela presença de 1 galeria pluvial exposta que continha água em represália e pela grande quantidade de macroalgas expostas no estirâncio. O transporte eólico nos trechos 37 e 37 foram considerados médio e alto respectivamente. Lixo também foi encontrado nesta praia, em maior quantidade (>5 unidades de lixo por metro linear) no trecho 35 e em condições medianas (< 5 unidades de lixo por metro linear) nos demais trechos. A qualidade balnear do Aterrinho foi considerada própria para uso.



Figura 24: Vista da praia do Aterrinho. Ao fundo a praia deixa de existir para compor obras de contenção à erosão (enrocamento). Fonte: Autor



Figura 25: Obras de contenção à erosão (enrocamento). Fonte: Autor.

No quesito socioeconômico, a praia do Aterrinho obteve um indicador D (ruim) para o seu primeiro trecho (35). Neste trecho não haviam hotéis, bares, restaurantes, banheiros, chuveiros e telefones públicos nas proximidades. Não haviam acessos pavimentados para a praia nem fontes de informação, contribuindo para lhe atribuir tal indicador. Os demais trechos obtiveram indicador C, o que mostra uma carência de investimentos de infraestrutura nesse local. As facilidades para transporte público nessa praia foram consideradas ruins, banheiros químicos foram identificados nos trechos 36 e 39, policiamento foi observado nos trechos 35 e 39. Lixeiras foram observadas em todos os trechos e não houve placas de sinalização ou pontos de informação aos usuários em nenhum dos trechos. Facilidades para recreação foram identificadas exceto no trecho 35, pois nos demais existiam grande quantidade de pontos para alugueis de bicicletas e patins recreativos no período da tarde/noite. Não haviam barracas de praia, nem hotéis em nenhum dos trechos observados, apenas restaurantes, bares e lanchonetes a partir do trecho 36.

Na última praia estudada, conhecida como praia de Iracema / praia do antigo Dnocs (Figura 26) obteve-se os piores indicadores para infraestrutura em dois de seus trechos. No sistema natural apenas o trecho 42 foi atribuído com o indicador B, enquanto nos demais indicador C.



Figura 26: Vista da praia de Iracema / praia do antigo Dnocs. Fonte: Autor.

Em relação ao sistema natural, este local possui pós-praia estreita, pressionada por obras e construções antrópicas. É na pós-praia desta área que está sendo construído o empreendimento “Acquário do Ceará”, no terreno que abrigava o antigo Dnocs (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas). Tais obras foram iniciadas em 2012 com prazo para inauguração no segundo semestre de 2017. O estirâncio apresentou largura média de 31 m. O sedimento foi caracterizado por areias médias, de coloração bege e houve total ausência de vegetação na pós-praia. No trecho 41 foram identificadas *beach rocks* no estirâncio e antepraia. A praia apresentou pouca inclinação, sendo considerada plana ($2,2^\circ$). O trecho 42 foi o único que não apresentou lixo na praia, além de estar livre de estruturas antrópicas no estirâncio, isso porque no trecho 40 existe a presença do equipamento turístico conhecido como “Ponte dos Ingleses” (Figura 27a), que ocupa parte da praia neste trecho, e no trecho 43 a “antiga Ponte dos Ingleses”, conhecida como “Ponte Velha” (Figura 27b); esses fatores contribuíram para aumentar sua pontuação no sistema

geoambiental do trecho com indicador B nesta praia. A balneabilidade foi considerada apropriada para uso em todos os trechos da praia.



Figura 27: (a) Ponte dos Ingleses localizada no trecho 40. (b) Ponte Velha (antiga Ponte dos Ingleses) localizada no trecho 43. Fonte: Autor.

Para o sistema socioeconômico, nenhum dos trechos apresentou banheiros, hotéis, estacionamento adequado, facilidades para deficientes, transporte público nas proximidades acessos pavimentados para a praia ou escadas, ciclovia, presença de salva-vidas, placas de sinalização e informações de balneabilidade. Por se tratar de uma praia que está inserida nas proximidades de uma comunidade carente (Comunidade do Poço da Draga), o local não apresenta baixo nível de criminalidade, o que afasta muitos usuários na escolha de uso. O trecho 40 foi o que obteve melhor pontuação, obtendo indicador C (razoável) para as questões de infraestrutura, isso por estar situada neste trecho a “Ponte dos Ingleses”, tal equipamento trouxe lanchonetes e bares, telefones públicos nas proximidades, um posto de fonte de informações para usuários locais e estrangeiros, investimentos públicos em infraestrutura e policiamento presente, entretanto tal trecho ainda precisa avançar muito em questões socioeconômicas para alcançar melhor indicador.

Nas praias estudadas, poucos parâmetros do sistema natural apresentaram a mesma condição em toda a extensão da área estudada, ou seja, se mantiveram inalterados em todos os trechos, independente do indicador alcançado. No sistema socioeconômico nenhum parâmetro apresentou a mesma condição por

todos os trechos. Isso nos mostra a grande distinção de cenários tanto geoambientais como de infraestrutura ao longo das oito praias estudadas no município de Fortaleza, Ceará.

Os parâmetros que ocorreram de forma diferente entre os trechos propiciaram uma maior diferenciação entre os mesmos. Esses parâmetros foram os principais responsáveis pela classificação final dos trechos e seu agrupamento considerando tanto o indicador quanto os aspectos positivos e negativos (Tabelas 11 e 12)

Tabela 11: Aspectos positivos e negativos dos trechos de acordo com os parâmetros observados para o sistema natural.

Trechos	Indicador	Principais características positivas	Principais características negativas
7, 8, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33,	B	<ul style="list-style-type: none"> • Orla abrigada • Areia fina ou média, coloração bege • Ausência de rochas na faixa de praia • Praia dissipativa ou intermédia • Transporte eólico médio a baixo • Ondas < 1m arrebatando sobre a praia • Ausência de correntes de retorno • Corrente de deriva fraca • Águas claras • Sem evidências de impactos das ressacas do mar • Sem presença de geoindicadores associados à erosão (casas, muros, raízes de coqueiros) • Ausência de odores desagradáveis • Sem descarga de efluentes na praia 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de dunas frontais • Ambiente muito urbanizado • Estruturas artificiais na pós-praia que dificultam a circulação de usuários • Poucos ou ausência de organismos bentônicos visíveis na praia • Pouca vegetação na pós-praia

1, 2, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 24, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43	C	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de escarpas arenosas • Pouca declividade da área de banho 	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de construções antrópicas na pós-praia • Lixo encontrado na zona de praia • Vegetação na pós-praia escassa • Largura da pós-praia estreita em alguns trechos. • Presenças de rochas na face de praia. • Condições balneares não favoráveis
---	---	---	--

Tabela 12: Aspectos positivos e negativos dos trechos de acordo com os parâmetros observados para o sistema socioeconômico.

Trechos	Indicador	Principais características positivas	Principais características negativas
14, 18, 19, 22, 26, 27, 28, 31, 32, 34	B	<ul style="list-style-type: none"> • Lixeiras nas proximidades • Baixa atividade comercial no solarium • Presença de policiamento • Investimentos públicos em infraestrutura • Facilidades para recreação • Facilidade de transporte público 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de ponto de informação para usuários • Ausência de ciclofaixas • Sem zonação de uso para banho, surfe e área restrita para animais
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 29, 30, 33, 36, 37, 38, 39, 40	C	<ul style="list-style-type: none"> • Pousadas e hotéis • Grande procura do local por usuários • Telefones públicos nas proximidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Espaços reduzidos para utilização dos usuários • Dificuldades de estacionamento

35,41	D	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de rampas e escadas em alguns locais para acesso à praia • Placas de sinalização 	<ul style="list-style-type: none"> • Condição paisagística ruim pelo uso humano • Carece de acessibilidade para deficientes
42,43	E	<ul style="list-style-type: none"> • Baixos níveis de uso 	<ul style="list-style-type: none"> • Local com baixo nível segurança e policiamento • Sem investimentos de infraestrutura • Pós-praia ocupada por obras e construção.

Assim como toda praia urbanizada, as oito praias da cidade de Fortaleza, estudadas neste trabalho, sofrem com os mesmos problemas trazidos pelo uso intenso de seus recursos, observados em outras praias urbanas. Pode haver uma situação crítica de convergência de fatores negativos, entre os quais, sua grande atratividade turística, localização (orla de uma cidade grande, com mais de 800 mil habitantes), a grande ocupação dos espaços de pós-praia, o acentuado processo de erosão, obrigando o uso de espigões e enrocamento e a falta de informação e segurança sobre o uso dos espaços, favorecem uma acentuada redução das áreas de areia disponíveis, principalmente em horários de maré alta e em grandes eventos sediados no ambiente praiado (caso do Aterro da praia de Iracema e Aterrinho, que tem seus espaços comumente utilizados para grandes eventos artísticos), nos locais mais procurados, devido elevada utilização de usuários e comerciantes.

A qualidade dos recursos oferecidos pelas praias em cidades urbanas é reflexo de condicionantes diversas, em um momento associados às questões naturais em outro às questões socioeconômicas. Segundo Charlier (1989), os usos dos ambientes costeiros pelas populações humanas tendem a perturbar as condições naturais, e conflitos entre os aspectos econômicos e ambientais ocasionados pelos diferentes tipos de uso são frequentemente inevitáveis. O estado do ambiente costeiro nos diversos trechos das praias estudadas reflete a magnitude das pressões a que esses recursos estão submetidos, podendo-se mencionar a poluição da praia por resíduos sólidos, degradação da vegetação nativa e a erosão costeira intensificada pela ocupação urbana não planejada.

As pressões provocadas pelo uso intenso da praia, grande parte das vezes sem uma infraestrutura adequada, atrelada à carência de um ordenamento das atividades, sem cumprimento de leis e regulamentos, contribuem para a degradação dos recursos, destruição de habitats e poluição dos ambientes por meio dos resíduos sólidos (SILVA et al, 2007). O problema do lixo no ambiente praias foi comumente observado em alguns trechos por todas as oito praias, embora variando em quantidade. Segundo Araújo & Costa (2007), a poluição de qualquer ecossistema deve sempre ser vista como um problema inaceitável. O lixo é amplamente reconhecido como o principal causador da perda estética (degradação visual) nos ambientes costeiros, tendo no turismo o principal impacto negativo, além de serem um risco potencial à saúde dos usuários e à biota marinha. MacLeod et al (2002) citou o problema do lixo como o mais desagradável (>40%) para os usuários de praias na Irlanda e Portugal.

Esforços contínuos devem ser tomados para tornar as praias mais limpas, implicando em uma melhor qualidade balnear e no adequado manejo do lixo. Pendleton et al. (2001) ao realizar a percepção ambiental de usuários sobre as praias em Los Angeles chegou à conclusão de que quase metade dos usuários entrevistados que não entravam na água citaram a poluição como motivo para tal comportamento. Mesmo que as condições balneares também comprometam a qualidade de uso do ambiente de praia, com riscos eminentes aos frequentadores, por não serem detectadas visualmente muitas vezes passam despercebidas pelos usuários, o que torna a questão do lixo mais evidente.

Segundo o *National Healthy Beaches Campaign* os principais fatores que levam os usuários em busca de uma praia são segurança, limpeza e saúde ecossistêmica, entretanto muitas vezes encontram praias em condições totalmente contrárias as consideradas de boa qualidade. Embora a demanda pública por praias seja bastante diversa, Morgan (1999b) diz que a maioria das pessoas faz um uso considerado passivo da praia, utilizando seu espaço para tomar banho de sol, relaxar e contemplar o ambiente. Mesmo que exista a necessidade por alguns serviços básicos de infraestrutura na praia, Leal (2006) diz que na percepção dos usuários a principal demanda é por espaços livres na zona de praia. Segundo Pendleton et al. (2001) praias com melhores condições ambientais (indicadores A e B) atraem geralmente grupos de usuários que valorizam mais as características

naturais da praia, muitas vezes buscando mais a conservação do seu estado natural do que facilidades. Algumas as vezes escolhem praias com menos infraestrutura por acreditarem que estas sejam as mais limpas. Outras, no entanto, preferem buscar uma praia com grande infraestrutura e comodidade, encontradas em hotéis e serviços, com barracas de praia por exemplo, para elas quanto mais facilidades melhor. Isso demonstra que cada trecho da praia, dependendo das suas características, atrai diferentes grupos de usuários, com diferentes interesses os quais determinam seu processo de escolha.

Existe um grande muro que afasta a percepção dos pesquisadores com a dos usuários sobre os riscos do ambiente de praia (Cendrero & Ficher, 1997). Há também conflitos entre as lideranças governamentais, pesquisadores e usuários sobre o que significa uma praia ideal, o que deve ser preservado ou desenvolvido (Jiménez & Koningsveld, 2002). Segundo Breton et al. (1996), que realizou um trabalho de qualidade recreacional e uso em praias da região metropolitana de Barcelona, os usuários estavam mais preocupados com a segurança e a salubridade do que com questões de vulnerabilidade da praia à erosão, mudanças no ecossistema e diversidade biológica. Isso nos mostra que é muito importante levar em consideração o equilíbrio de medidas de ordenamento no manejo e planejamento costeiro. É muito importante compreender como funciona o ambiente de praia e sua interação com as questões socioeconômicas, evitando que comportamentos humanos e decisões erradas causem impactos negativos para o ambiente costeiro, e assim encontrar soluções mitigatórias.

As praias da cidade de Fortaleza estudadas neste trabalho certamente são opções de escolha por usuários de diversas classes sociais, etnias e nacionalidades, por apresentarem tranquilidade, qualidade paisagística e infraestrutura. Mesmo nos trechos que compreendem as praias do Meireles e do Náutico, onde a concentração de usuários é intensa nos finais de semana, todas as outras praias mostram seu uso por usuários que se beneficiam da localidade e do turismo. Como tivemos muitos indicadores C (razoável) para as questões de infraestrutura dos trechos estudados, é importante salientar que para os usuários que buscam praias urbanas, o convívio social e o acesso imediato à facilidades, como comes e bebes, possuem um limite de tolerância para com os conflitos resultantes da utilização intensa do ambiente de praia, e quando o desconforto

causado pela redução extrema dos espaços disponíveis, a poluição e os riscos à segurança forem maiores que os benefícios, parte dos usuários tendem a migrar em busca de outros locais com melhores condições, valendo tanto para os utilizadores locais como turistas.

Sabemos que os ambientes costeiros possuem resiliência sobre algumas pressões antropogênicas, nesse aspecto as oito praias de Fortaleza abordadas neste estudo, mesmo submetidas a altos índices de uso e com trechos apresentando problemas de erosão, possuem elevadas condições de melhorar em questões geoambientais e de infraestrutura. Os aspectos positivos devem buscar ser mantidos enquanto os aspectos negativos devem ser priorizados nas ações de recuperação e manejo.

Deve-se também ter em mente que os trechos que obtiveram bons indicadores para o sistema natural, ou seja, foram atribuídos com indicador B, devem ser cuidados contra impactos negativos que lhe confirmam perda de qualidade. E aqueles trechos que obtiveram indicador B para infraestrutura devem trabalhar em manter e melhorar suas condições de acessibilidade e conforto. Aqueles que obtiveram indicador C, D ou E, é possível sim melhorar e elevar a qualidade da situação em que se encontram. Esses trechos precisam de atenção especial para que possam mudar o cenário em que se encontram e assim elevar o grau de atratividade que possuem.

Os trechos que possuem o mesmo indicador para ambos os sistemas conferem uma facilidade na representação da qualidade do ambiente como um todo, beneficiando o usuário na interpretação da qualidade da praia no momento em que optar por qual área deseja frequentar. Os trechos que apresentaram indicadores diferentes entre o sistema natural e socioeconômico terão de avaliar para decidir quais são suas preferências sobre a praia que desejam utilizar, se está mais relacionada aos aspectos geoambientais ou às facilidades de infraestrutura. No final o maior beneficiado é sempre o usuário, que passa a ter mais clareza e informação sobre o ambiente que utiliza.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As praias da orla de Fortaleza mostraram uma diversidade perceptível tanto no contexto socioeconômico como no contexto ambiental. As diferentes realidades de características e aspectos positivos e negativos de praias e trechos próximos, nos mostram o divergente cenário em que se encontram as praias estudadas.

As praias da orla de Fortaleza apresentam interesse perceptível no uso de seus espaços por usuários de diferentes classes sociais, étnicas e culturais. Nenhuma praia apresentou problemas por excesso de capacidade de carga, entretanto é preciso monitoramento constante na fluabilidade de frequência por parte daqueles que a utilizam. Salve o aterro, que em datas especiais sedia grandes eventos que podem comprometer a carga local, saudável ao meio ambiente.

A localização privilegiada da cidade, sua atratividade turística e facilidades recreativas à impõe a diversos problemas que são potencializados pela sua forma de uso; como por exemplo os resíduos sólidos, que foram observados em alguns trechos; a carência de infraestrutura básica (banheiros e acesso) em relação à demanda de uma praia urbanizada com altas cargas de uso; a presença de obras costeiras de controle de erosão e infraestrutura, que dificultam a circulação dos usuários e o uso livre da praia, poluição sonora em alguns trechos; a pressão sobre áreas naturais sensíveis; e a desorganização do comércio local no uso dos espaços costeiros, com prejuízos à paisagem e impactos diretos sobre o ambiente de praia; falta de segurança em alguns trechos. Entretanto, mesmo não podendo considerar nenhuma das praias estudadas como de excelência ambiental e de infraestrutura, podemos citar vários aspectos positivos que devem ser valorizados e ao mesmo tempo protegidos do mal-uso. Podemos destacar:

- As praias e os trechos que apresentaram boas condições ambientais como balneabilidade adequada; limpeza, não presença de resíduos sólidos; área de pós-praia e estirâncio com boas extensões, livres de obras e construções em excesso; boa saúde do ecossistema; sem presença de óleo ou piche na areia e na água; a ausência de descarga

direta de efluentes no ambiente praias e ambiente de praia sem sofrer com sombreamento de prédios.

- As praias e os trechos que apresentaram boas condições socioeconômicas como banheiros e chuveiros públicos; locais para estacionamento; lixeiras presentes; acessos pavimentados à praia; pontos de informação e ajuda aos usuários; proximidade de transporte público; presença de salva-vidas; placas de sinalização e segurança, com a presença de policiamento.

Deve-se haver uma priorização de ações para que os trechos e/ou aspectos negativos venham a melhorar em suas condições geoambientais e socioeconômicas. As alterações ambientais têm, de maneira generalizada, na atividade humana, suas consequências mais danosas e aceleradas. Para que se tenha um desenvolvimento sustentável em determinada área, é importante ter em mente que o homem também faz parte do mesmo sistema, e não se pode encará-lo como elemento indissociável. É importante também levar em consideração que as ações de planejamento costeiro e gestão não devem ser concebidas apenas de forma técnica, e sim como uma coesão de interesses de diversas naturezas, como a opinião pública, mais especificamente os usuários, a academia científica e as lideranças governamentais, atribuindo a todos os envolvidos um carácter de articuladores e disseminadores de ideias ecologicamente corretas, buscando uma elevação da cidadania e da consciência socioambiental em prol da zona costeira.

Tomando como presentes as condições precárias observadas neste trabalho para as praias estudadas na orla de Fortaleza, se faz necessário ações urgentes de prevenção e/ou correção tanto para os aspectos negativos geoambientais quanto socioeconômicos. Deve-se considerar que a mudança positiva de qualquer um dos índices de classificação apresentados no trabalho contribuem efetivamente na melhoria da área. Vale também lembrar que nenhuma melhoria é excludente, podendo ser agregadas por toda a área de estudo. O passo inicial para a mudança positiva de hábitos e condições pode vir a ser o responsável pela garantia de uma praia mais conservada e menos impactada, melhorando os recursos oferecidos em curto, médio e longo prazo, para todos aqueles que coabitam juntos o mesmo ambiente.

REFERÊNCIAS

- ANDRIC, N. **Aspects regionaux de la planification touristique**. Tourist Review, [s. L.], v. 17(3), p. 230-236, 1962.
- ARAÚJO, M. C. B.; COSTA, M.F. **Environmental Quality Indicators for Recreational Beachs Classification**. Journal of Coastal Research, [s. L.], v. 24(6), p. 1439-1449, 2008.
- ARAÚJO, M. C. B.; COSTA, M. **Visual diagnosis of solid wastes contamination of a tourist beach: Pernambuco, Brazil**. Waste Management 27, 833-839. 2007.
- ARAÚJO, M. C. B. **Praia da Boa Viagem, Recife-PE: Análise sócio-ambiental e propostas de ordenamento**. 279 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- ARCHER, B.; COOPER, C. **Os Impactos positivos e negativos do turismo**. In: Theobald, W.F. (org.), Turismo Global, pp.10-20, Editora Senac, São Paulo, Brasil. ISBN: 8573591773. 2001.
- BELFIORI, S. **The growth of Integrated Coastal management and the Role of Indicators in Integrated Coastal Management: Introduction to the Special Issue**. Ocean & Coastal Management, 46 (3): 225-34, 2003.
- BRASIL. Comissão Interministerial para Recursos do Mar. Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro. **Plano de Ação Federal da Zona Costeira do Brasil**. Brasília, 2005. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa/_arquivos/pafzc_out2005.pdf. Acesso em: outubro 2013.
- BRASIL Ministério do Turismo. **Sondagem do consumidor – Intenção de Viagem**. Disponível em: <http://www.dadosefatos.turismo.gov.br/>. Acesso em outubro de 2013.
- CAMPOS, A. A.; MONTEIRO, A. Q.; MONTEIRO-NETO, C.; POLETTE, M. **Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a gestão integrada**. Fortaleza: Aquasis, 2003.
- CENDRERO, A.; FISCHER, D.W. **A procedure for assessing the environmental quality of coastal areas for planning and management**. Journal of Coastal Research 13 (3), p.732-744, 1997.
- CHARLIER, R.H. **Coastal zone: occupancy, management and economic competitiveness**. Ocean and Shoreline Management. 12 383-402. 1989.

CLARK, J.R. **Coastal Zone Management Handbook** – N.W., CRC Press and Lewis Publishers, Flórida 33431, 720p, 1996.

CORIOLOANO, L.N.M.T. **A utopia da sustentabilidade no turismo**. OLAM – Ciência & Tecnologia, vol. 6, n. 2, p. 320, 2006.

CORIOLOANO, L. N. M. T. Os limites do desenvolvimento e do turismo. In: CORIOLOANO, L. N. M. T. **O turismo de inclusão e o desenvolvimento local**. Fortaleza: FUNECE. p. 205-232, 2003.

COUTINHO, P.N.; LIMA, A.T.O.; QUEIROZ, C.M.; FREIRE, G.S.S.; ALMEIDA, L.E.S.B.; MAIA, L.P.; MANSO, V.A.V.; BORBA, A.L.S.; MARTINS, M.H.A.; DUARTE, R.X. **Estudo da erosão marinha nas praias de Piedade e de Candeias e no estuário de Barra de Jangadas. Município de Jaboatão dos Guararapes – PE**. Lab. de Geociências e Geofísica Marinha – LGGM/UFPE. Relatório Técnico. 154p.1997.

DeRUYCK, M.C., ALEXANDRE, G.S. & MCLACHLAN, A. **Social carrying capacity as a management tool for sandy beaches**. Journal of Coastal Research, 13(3): 822–830, 1997.

ERGIN, A. KARAESMEN, E.; MICALLEF, A. WILLIAMS, A.T. **A new methodology for evaluation coastal scenery: fuzzy logic systems**. Area 36 (4): 367-386. 2004.

ERGIN, A.; WILLIAMS, A. T.; MICALLEF, A. **Coastal Scenery: Appreciation and Evaluation**. Journal Of Coastal Research, [s. L.], v. 22, n. 4, p.958-964, jul. 2006.

EUGENIO-MARTIN, J. L. **Monitoring the congestion level of competitive destinations with mixed logic models**. 2004. Disponível em: <[http://www.personales.ulpgc.es/jeugenio.daea/Eugenio-Martin%20\(2004\).pdf](http://www.personales.ulpgc.es/jeugenio.daea/Eugenio-Martin%20(2004).pdf)>. Acesso em: 12 mai. 2015.

FIGUEIREDO, M. A. **A cobertura vegetal do Ceará (Unidades Fitoecológicas)**. In: **CEARÁ, Atlas do Ceará**. Fortaleza: Edições Iplance, p. 28-29. 1997.

FORBATHA, A. F.; MAWHINNEY, K. A. **Brittas Bay: a planning and conservation study**. Dublin, Irlanda: Editora Foras Forbartha, 42 p., 1973.

FULLANA, P. & AYUSO, S. **Turisme sostenible**. Barcelona: Rubes. Departament de Medi Ambient. 2001.

FURTADO, J. S. **Indicadores de Sustentabilidade e Governança**. Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade, vol.2, nº1, p.121-188, fev, 2009.

GALLOPIN, G.C. **Environmental and Sustainability Indicators and the concept of situational indicators**. System approach. Environmental Modelling & Assesment, nº1 p.101-117, 1996.

GRAEFFE, A.R., VASKE, J.J. & KUSS, F.R. **Social Carrying Capacity: An Integration and Synthesis of Twenty Years of Research.** Leisure Sciences, 6 (4): 395-431, 1984.

HALL, C. M. **Trends in Ocean and Coastal Tourism: The end of the last frontier?** Ocean e Coastal Management. 44 (9), p. 601-618, 2001.

HAGGETT, P. **Geography: A Global Synthesis.** 4^o edição, Prentice Hall, Harlow, Inglaterra. ISBN: 978-0582320307. 833p. 2001.

HOLDEN, A. **Environment and tourism.** London: Routledge, 2000.

IBGE/BRASIL Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1991.** In: IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Rio de Janeiro, 1994. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo1>>. Acesso em outubro 2013.

IBGE/BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE, **Resultados do Censo 2010.** In: IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/populacao_por_municipio_zip.shtm>. Acesso em outubro 2013.

JIMÉNEZ, J.A.; KONINGSVELD, M. **Coastal State Indicators. A Bridge Between Science and Coastal Management.** Coastal State Indicators Report. CoastView Report. 2002.

JIMÉNEZ, J.A. & VALDEMORO, H.I. **La influencia de la dinámica costera em la explotación layas (I) – Erosión a largo plazo.** Equipamiento y Servicios Municipales. 109, 28-37. 2003.

JURADO, E., DANTAS, A.G. & SILVA, C.P. **Coastal Zone Management: Tools for establishing a set of indicators to assess beach carrying capacity (Costa del Sol – Spain).** Journal Coastal Research, SI 56: 1125-1129, 2009.

LEAL, M.M.V. **Percepção dos usuários quanto à erosão costeira na praia da Boa Viagem, Recife, (PE), Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 108p. 2006.

LEATHERMAN, S. P. Beach Rating: A Methodological Approach. **Journal of Coastal Research**, [s. L.], v. 13(1), p. 253-258, 1997.

MACLEOD, M.; SILVA, C.P.; COOPER, J.A.G. **A comparative study of the perception and value of beaches in rural Ireland and Portugal: implications for coastal zone management.** Journal of Coastal Research 18 (1): 14-24. 2002.

MAIA, L.P.; JIMÉNEZ, J.A.; MORAIS, J.O. & SANCHEZ-ARCILLA, A. **The Fortaleza (NE Brazil) waterfront: port versus coastal management.** Journal of Coastal Research, 14 (4): 1284-1293. 1998.

MANNING, R.E. **Studies in Outdoor Recreation-Oregon**. Oregon State University Press. 2 ed., 374p. 1999.

MATIAS, L. Q.; NUNES, E. P. **Levantamento florístico da Área de Proteção Ambiental de Jericoacoara, Ceará**. Acta bot. Bras. v. 15, nº 1, p. 35 - 43. 2001.

MCCOOL, S. F.; LIME, D. W. **Tourism carrying capacity: tempting fantasy or useful reality?**. Journal of Sustainable Tourism, [s. L.], v. 9(5), p. 372-388, 2001.

MICALLEF, A.; WILLIAMS, A.T. **Application of a novel approach to beach classification in the Maltese Islands**. Ocean & Coastal Management 47: 225-242. 2004.

MIDAGLIA, C. L. V. Turismo e Meio Ambiente no Litoral Paulista: Dinâmica da Balneabilidade das Praias. In: LEMOS, A. I. G. (Ed.), **Turismo: Impactos Socioambientais**. São Paulo: Editora HUCITEC, p. 33-56. 2001.

MMA/SQA. **Avaliação ambiental estratégica**. 92p. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos. Brasília. 2002

MMA - **Projeto Orla: fundamentos para a gestão integrada**. 74p., Ministério do Meio Ambiente (MMA) / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, DF, Brasil, 2006.

MORAES, A.C.R. **Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: Elementos para uma Geografia do litoral brasileiro**. São Paulo: Editoras Hucitec e Edusp, 1999.

MORGAN, R. **Preferences and priorities of recreational beach users in Wales, UK**. Journal of Coastal Research 15 (3): 653-667. 1999a.

MORGAN, R. **A novel, user-based rating system for tourist beaches**. Tourism Management 20: 393-410. 1999b.

MTUR/BRASIL. **Sol e Praia: orientações básicas**. 57p., 2a Ed., Brasília: Ministério do Turismo (MTur), Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação- Geral de Segmentação, 2010.

MUEHE, D.; GARCEZ, D. S. **The Brazilian continental shelf and its relation with the coastal zone and fishing**. Mercator, v. 4, n. 8, p. 69-88, 2005.

MURPHY, P.E. **Turismo e Desenvolvimento Sustentado**. In: Theobald, W.F. (org.), Turismo Global. Editora Senac, São Paulo, Brasil. ISBN: 8573591773. pp. 30-40. 2001.

NAVAS, F.; MALVAREZ, G.; JACKSON, D.T.; SILVA, C. P. **Pixels e Paisagem: A utilização de Câmaras Digitais aéreas no estudo do litoral de Sines**. Geolnova

n.4, Revista do Departamento de Geografia e Planeamento Regional da Universidade Nova de Lisboa. 2002.

NELSON, C.; MORGAN, R.; WILLIAMS, A.T.; Wood, J. **Beach awards and management**. Ocean & Coastal Management 43: 87-98. 2000.

NUR, Y.; FAZI, N.; WIRJOATMODJO, Q.H. **Towards wise coastal management practice in a tropical megacity – Jakarta**. Ocean & Coastal Management, v. 44, p. 335-353, 2001.

OECD (Organization for Economic Cooperation e Development). **Organization for Economic Cooperation e Development: core set of indicators for environmental performance reviews; a synthesis report by de group on the state of the environment**. Paris: OECD, 1993.

PAP/RAC. **Guidelines for Carrying Capacity Assessment for Tourism in Mediterranean Coastal Areas**. Split: Unep, 62 p. 1997.

PENDLETON, L.; MARTIN, N.; WEBSTER, D.G. **Public perceptions of environmental quality: a survey study of beach use and perceptions in Los Angeles County**. Marine Pollution Bulletin 42 (11): 1155-1160. 2001.

PEREIRA, L.C.C., JIMÉNEZ, J.A., MEDEIROS, C. & COSTA, R.A.M. **The influence of the environmental status of Casa Caiada and Rio Doce beaches (NE-Brazil) on beaches users**. Ocean & Coastal Management, 46: 1011-1030, 2003

PHILLIPS, M.R.; JONES, A.L. **Erosion and tourism infrastructure in the coastal zone: Problems, consequences and management**. Tourism Management, v. 27, p. 517-524, 2006.

POLETTE, M.; RAUCCI, G.D. **Methodological Proposal for Carrying Capacity Analysis in Sandy Beaches: A Case Study at the Central Beach of Balneário Comboriú (Santa Catarina, Brazil)**. Journal of Coastal Research, SI35:94-106. 2003.

POLETTE, M.; RAUCCI, G.; CARDOSO, R. C. **Proposta metodológica para análise da capacidade de carga recreacional em praias arenosas: Estudo de caso da praia central de balneário Camburiú-SC (Brasil)**. I Congresso Sobre Planejamento e Gestão do Litoral dos Países de Expressão Portuguesa, Açores/Lisboa. 2001.

PRIESTLEY, G. & MUNDET, L. **The post-stagnation phase of the resort cycle**. Annals of Tourism Research, 25(1): 85-111, 1998.

READING H.G. **Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy**. Oxford, Blackwell Science, 688 p. 1996.

ROCA, E., VILLARES, M. & ORTEGO, M. I. **Assessing public perceptions on beach quality according to beach user's profile: A case study in the Costa Brava (Spain)**. *Tourism Management*, 30: 598–607. 2009.

ROCHA-BARREIRA, C.A. **Macrofauna bentônica de praias arenosas no litoral cearense**. In: V. Claudino-Sales [ed.], *Ecosistemas brasileiros: manejo e conservação*. Expressão Gráfica, p. 245-252, 2003.

ROCHA-BARREIRA, C.A.; MONTEIRO, D.O. & FRANKLIN-JÚNIOR, W. **Macrofauna bentônica da faixa intertidal da Praia do Futuro, Fortaleza, Ceará, Brasil**. *Arquivo de Ciências do Mar*. 34: 23-38. 2001.

RUSCHMANN, D. **Turismo e planejamento sustentável: a proteção do meio ambiente**, Campinas: Editora Papirus, 199 p, 1997.

SAVERIADES, A. **Establishing the social tourism carrying capacity for the tourist resorts of the east coast of the Republic of Cyprus**. *Tourism Management*, [s. L.], v. 21, n. 2, p.147-156, abr. 2000.

SILVA, C.P. da. **Beach Carrying Capacity Assessment: How Important is it?**. *Journal of Coastal Research*, 36: 190-197, 2002.

SILVA, J.S.; ARAÚJO, M.C.B.; COSTA, M. **Plastic litter on the strandline – implications of the beach morphology for its accumulation**. *Waste Management and Research*. 2007.

SILVA, J.S.; BARBOSA, S.C.T.; LEAL, M.M.V.; LINS, A.R.; COSTA, M.F. **Ocupação da praia da Boa Viagem (Recife/PE) ao longo de dois dias de verão: um estudo preliminar**. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* (ISSN: 1809-9009), 1(2):91-98. 2006.

SILVA, I.R.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; SILVA, S.B.M.; DOMINGUEZ, J.M.L; SOUZA; FILHO, J.R. **Nível de antropização X nível de uso das praias de Porto Seguro/BA: subsídios para uma avaliação da capacidade de suporte**. *Gestão Costeira Integrada*, v. 8, n. 1, p. 1-13, 2008.

SILVA, J.S., LEAL, M.M.V., ARAÚJO, M.C.B., BARBOSA, S.C.T. & COSTA, M.F. **Spatial and Temporal Patterns of Use of Boa Viagem Beach, Northeast Brazil**, *Journal of Coastal Research*, 24 (1A): 79-86, 2008b.

SILVA, I. R.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; DIAS, J. A.; SOUZA FILHO, J. R. **Qualidade recreacional e capacidade de carga das praias do litoral norte do estado da Bahia, Brasil**. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, [s. L.], v. 12(2), p. 131-146, jun. 2012.

SILVA, I.R.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; DOMINGUEZ, J.M.L.; SILVA, S.B.M. - **Uma Contribuição à Gestão Ambiental da Costa do Descobrimento (Litoral Sul do Estado da Bahia): Avaliação da Qualidade Recreacional das Praias**. *Geografia* (0100-7912), 28: 397-413, Rio Claro, SP, Brasil. 2003

SILVA, I. R., SOUZA FILHO, J. R., BARBOSA, M., REBOUÇAS, F., MACHADO, R. S. **Diagnóstico Ambiental e Avaliação da Capacidade de Suporte das Praias do Bairro de Itapoã, Salvador, Bahia.** Revista Sociedade e Natureza, v. 21, n 1, p. 71-84, 2009.

SMITH, R.A. **Beach resorts: a model of development evolution.** Landscape and Urban Planning, 21: 189-210, 1991.

SOUSA, R.C.; PEREIRA, L.C.C.; SILVA, N.I.S.; OLIVEIRA, S.M.O.; PINTO, K.S.T.; COSTA, R.M. **Recreational carrying capacity of three Amazon macrotidal beaches during the peak vacation season.** 2011. Journal of Coastal Research. SI 64 (Proceedings of the 11th International Coastal Symposium), 1292-1296. Szczecin, Poland, ISSN 0749-0208. 2011.

SUGUIO, K. **Dicionário de Geologia Marinha.** São Paulo. T. A. Queiroz, 1992.

TEJADA, M., MALVAREZ, G.C. & NAVAS, F. **Indicators for the Assessment of physical carrying capacity in coastal Tourist Destinations.** Journal of Coastal Research, SI 56: 1159-1163, 2009.

TUDOR, D.T.; WILLIAMS, A.T.. **A rationale for beach selection by the public on the coast of Wales, UK.** *Area*, 38 (2) 153-164, 2006.

TUNSTALL, D. **Developing environmental indicators: Definitions, framework and issues.** Workshop on global environmental indicators, Washington DC, December, 7 /8 1992. World Resources Institute, 1992.

TUNSTALL, D. **Development and Using Indicators of Sustainability in Africa: an Overview.** Network for Environment and Sustainable Development in Africa (NESDA). Thematic Workshop on Indicators of Sustainable Development, Banjul, The Gambia, May 16 -18, 1994.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa.** São Paulo: FGV, 2006.

VAZ, B., WILLIAMS, A. T., SILVA, C. P. Da; PHILLIPS, M. **The importance of user's perception for beach management.** Journal of Coastal Research, SI 56, 1164-1168, 2009.

WILLIAMS, P.W.; GILL, A. **Questões de Gerenciamento da Capacidade de Carga Turística.** In: Theobald, W.F. (org.), Turismo Global, Editora Senac, São Paulo, Brasil. ISBN: 8573591773. pp. 45-55. 2001.

WONG, P.P. **Coastal tourism development in Southeast Asia: relevance and lessons for coastal zone management.** Ocean & Coastal Management, v. 38, p. 89 – 109, 1998.