



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E
CAPACIDADE DE CARGA DAS PRAIAS DO
MUNICÍPIO DE CAMAÇARI, LITORAL
NORTE DO ESTADO DA BAHIA**

RODRIGO CERQUEIRA SANTOS

SALVADOR-BAHIA

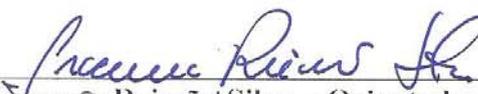
Rodrigo Cerqueira Santos
Biólogo (Universidade Católica do Salvador - 2008)

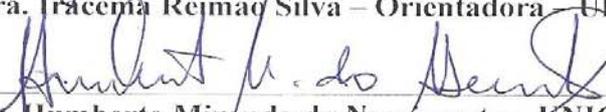
**"Serviços Ecossistêmicos e Capacidade de Carga das
Praias do Município de Camaçari, Litoral Norte do Estado
da Bahia"**

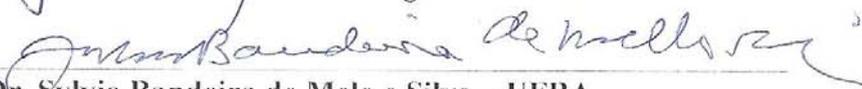
Dissertação aprovada como
requisito parcial para
obtenção do grau de
Mestre na Pós-Graduação
em Geologia da
Universidade Federal da
Bahia, na área de
concentração em Geologia
Marinha, Costeira E
Sedimentar.

APROVADA EM: 23/03/2012

BANCA EXAMINADORA:


Dra. Iracema Reimão Silva – Orientadora – UFBA


Dr. Humberto Miranda do Nascimento – UNICAMP


Dr. Sylvio Bandeira de Melo e Silva – UFBA

Dedico este trabalho, primeiramente a dádiva mais importante da minha vida o meu filho, a minha esposa, a minha mãe, a memória do meu pai, meu irmão e minha afilhada. Ao meu amigo Moacir Santos Tinoco e a principal idealizadora deste trabalho, Iracema Reimão Silva, vocês são exemplos do saber.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus,

Ao meu lindo e amado filho, Mateus de Almeida Cerqueira “e Grande”, mesmo que sem “saber” me apresenta todos os dias importantes motivações para batalhar e crescer sempre;

A minha amada esposa Niere Fernanda pelo amor, carinho, companheirismo e compreensão, acredito que saiba da importante participação no meu crescimento;

A minha querida mãe que sempre sonhou, se esforçou e acreditou junto comigo que fatos importantes poderiam acontecer na minha vida, baseado nos ensinamentos iniciais;

Ao meu irmão e minha linda afilhada Andressa;

Ao meu pai, que apesar de pouco tempo que ficamos juntos deixou importantes ensinamentos;

Aos meus amigos Moacir Tinoco e Henrique Browne pela confiança, oportunidade, companheirismo e ajuda de sempre;

A Professora Iracema que sempre acreditou no meu “potencial” e que no simples encontro profissional julgou que a realização de um trabalho desse tamanho fosse possível;

A seu Gilberto;

A Lacerta Consultoria por fazer o meu estilo de vida e a todos os profissionais diretos que fazem existência dela possível;

Em especial aos meus tios, Nei de Souza, por sempre apostar na minha capacidade, e Ronald Buss de Souza, que fez questão, mesmo em um momento de dor, de transmitir todo o sentimento positivo de meu tio Nei em relação a mim, no dia de seu enterro, são exemplos de vida, tenham certeza que quando penso em metas a serem atingidas estes são bastante cogitados, não sei se chegarei perto das suas construções, mas como diz um amigo meu, o trabalho de formiguinha esta sendo feito;

A minha sogra, que tantas vezes foi convocada a comparecer nos suportes inesperados, tendo que nos auxiliar para a perfeita realização das atividades;

Ao meu amigo Gustavo Araujo, que teve, por um curto tempo, uma participação importante na realização deste trabalho, segurando meus stress sem ter nada haver, velho valeu!!! Espero que a nossa amizade aconteça cada dia mais, independente de negócios;

Em fim a toda a minha família;

A CAPES pela bolsa de mestrado, que muito auxiliou na execução do estudo.

Assim como era na apresentação da minha monografia, continuo ainda não sendo nada, mas os pequeninos degraus que venho subindo, devo a todos vocês e pode ter certeza que se mais na frente eu for “algo significativo” é devido a esta base firme que me ajudam a construir, tanto profissionalmente como pessoalmente. Obrigado por tudo!

Resumo

O município de Camaçari apresenta situações distintas em relação à ocupação de seu litoral e sofre atualmente grande pressão imobiliária, estando localizada dentro de um dos principais vetores de crescimento urbano do estado da Bahia. Neste contexto, objetivo principal desta pesquisa foi avaliar a qualidade recreacional e a capacidade de carga e valorar qualitativamente os serviços ecossistêmicos oferecidos pelas praias do município de Camaçari e sua zona costeira adjacente. Para análise da qualidade recreacional, as praias de Busca Vida, Jauá, Interlagos, Arembepe, Barra de Jacuípe, Guarajuba e Itacimirim foram classificadas a partir de vinte e três indicadores de qualidade geoambiental e onze indicadores de infraestrutura. Com o intuito de avaliar a similaridade das características geoambientais e de infraestrutura recreacional entre as praias estudadas, foi utilizada a análise multivariada de agrupamento de Cluster. Foram também avaliados e valorados os seus serviços ecossistêmicos, agrupados nas classes de Serviços de Regulação e/ou Suporte, Serviços de Provisão e Serviços de Informação e Cultura. Algumas praias apresentaram um nível de uso acima da sua capacidade de carga, contribuindo para uma baixa qualidade geoambiental e para o comprometimento da oferta de serviços ecossistêmicos, especialmente os de regulação e suporte. Nas praias com baixos níveis de urbanização e predomínio de ambientes naturais ou pouco antropizados foi identificada uma maior diversificação e qualidade dos serviços ecossistêmicos, tanto de regulação e suporte como de provisão e de informação, cultura e lazer.

Palavras Chaves: serviços ecossistêmicos; qualidade recreacional; capacidade de carga; gestão litorânea.

Abstract

The coastal region of the Camaçari municipality presents distinctive land use issues. It suffers from high estate business pressure, and it is inside one of the most important urban growth vectors on the state of Bahia. Following this conceptual context this research main aim was to evaluate the recreational quality and the carrying capacity, in contrast to a quantitative analysis of the offered eco systemic services, on the beaches of Camaçari and its neighbouring coastal zones. Considering the recreational quality analysis the Busca Vida, Jauá, Interlagos, Arembepe, Guarajuba and Itacimirim beaches were then classified following 23 geoenvironmental, as well as 11 infra-structure quality indicators. In order to evaluate the similarity between geoenvironmental, as well as the leisure infra-structure amongst the studied beaches, it was applied a Cluster grouping analysis. The ecosystemic services were also surveyed and evaluated, therefore grouped in separate classes for: Regulation Services and/or Support and Provision Services; and Culture and Information Services. Some of the evaluated beaches exhibit an over runs carrying capacity when their usage were then analysed, that scenario contributes to a lower geoenvironmental quality, and therefore compromising the ecosystemic services, especially regulation and support. Looking at the beaches baring low urbanization level and/or less disturbed natural habitats, or even non disturbed sites, it was possible to detect higher diversity and quality of ecosystemic services, both for regulation and support, such as the provisions, information, culture and recreational quality.

Palavras Chaves: systemic services; recreational quality; carrying capacity; management for the beaches.

ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIA	i
AGRADECIMENTOS	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
ÍNDICE GERAL	v
ÍNCIDE DAS FIGURAS	vi
ÍNCIDE DOS QUADROS	vii
I. INTRODUÇÃO	1
1.1 Referencial Teórico	3
1.2 Objetivos	6
1.3 Hipótese, Problema e Justificativa	7
1.4 Materiais e Métodos	7
1.4.1 Avaliação recreacional das praias	9
1.4.2 Avaliação da capacidade de carga	11
1.4.3 Valoração dos serviços ecossistêmicos	12
II. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE RECREACIONAL, DA CAPACIDADE DE CARGA E DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DISPONIBILIZADOS POR PRAIAS ARENOSAS COMO FERRAMENTA PARA A GESTÃO LITORÂNEA (ARTIGO SUBMETIDO)	16
Resumo	16
1.Introdução	17
2.Métodos	18
2.1 Avaliação da Qualidade Recreacional	19
2.2 Avaliação da Capacidade de Carga	21
2.3 Valoração Qualitativa dos Serviços Ecossistêmicos	22
3.Resultados e Discussões	24

4. Conclusões	33
5. Agradecimentos	34
6. Referências	34
III. BIBLIOGRAFIA	36
IV. APÊNDICES	39

ÍNCIDE DAS FIGURAS

Figura 1.1: Localização do município de Camaçari, Litoral Norte do estado da Bahia, Brasil.	8
Figura 2.1: Localização do município de Camaçari e das praias estudadas	19
Figura 2.2: Agrupamento de Cluster para as praias estudadas de acordo com seus Indicadores Geoambientais	25
Figura 2.3: Agrupamento de Cluster para as praias estudadas de acordo com seus Indicadores de Infraestrutura	26
Figura 2.4: Praia de Guarajuba (trecho 2), considerada como de alta qualidade recreacional	28
Figura 2.5: Agrupamento de Cluster para as praias estudadas de acordo com seus Indicadores de Qualidade Recreacional (Geoambientais + Infraestrutura)	29
Figura 2.6: Uso intenso e alto nível de urbanização na Praia de Arembepe (trecho 2)	32

ÍNCIDE DOS QUADROS

Quadro 1.1: Indicadores de Qualidade Geoambiental utilizados para as praias do município de Camaçari [modificado de Silva <i>et al.</i> (no prelo)]	10
Quadro 1.2: Indicadores de Qualidade de Infraestrutura utilizados para as praias do município de Camaçari [modificado de Silva <i>et al.</i> (no prelo)]	11
Quadro 1.3: Identificação e classificação dos Serviços Ecossistêmicos	15
Quadro 2.1: Indicadores de Qualidade Geoambiental utilizados para as praias do município de Camaçari [modificado de Silva <i>et al.</i> (no prelo)]	20
Quadro 2. 2: Indicadores de Qualidade de Infraestrutura utilizados para as praias do município de Camaçari [modificado de Silva <i>et al.</i> (no prelo)]	21
Quadro 2.3: Identificação e classificação dos Serviços Ecossistêmicos	23
Quadro 2.4: Valores atribuídos aos Indicadores Geoambientais para cada praia estudada	24
Quadro 2.5: Valores atribuídos aos Indicadores de Infraestrutura para cada praia estudada	26
Quadro 2.6: Classificação das praias do município de Camaçari quanto à sua qualidade recreacional	27
Quadro 2.7: Valoração dos serviços ecossistêmicos ofertados pelas praias do município de Camaçari e sua zona costeira adjacente	30
Quadro 2.8: Capacidade de carga, área para acomodação, nível de uso e carga atual para as praias do município de Camaçari	31

I. INTRODUÇÃO

As regiões costeiras apresentam normalmente diversificados ecossistemas, associados às praias, falésias, dunas, desembocaduras fluviais, manguezais, planícies de maré, deltas, recifes de corais e formações de restinga. Essa diversidade resulta principalmente da sua localização, com o contato direto mar e terra e das interações entre os processos tectônicos, geomorfológicos, climáticos e oceanográficos (MUEHE, 1998). Assim, esses ecossistemas oferecem diversos serviços ecológicos que normalmente não são mensuráveis nem levados em conta nos planos de gestão.

Essa grande variedade de ecossistemas costeiros, especialmente as praias, vem atraindo diversas pessoas a estes ambientes, porém, a alta densidade populacional, vinculada aos interesses sociais e econômicos, proporciona, muitas vezes, conflitos difíceis de serem gerenciados sem graves impactos ao meio ambiente (KULLENBERG, 2001; SUMAN, 2001). Estes conflitos na maioria das vezes podem gerar conseqüências negativas tanto para os ecossistemas ali oferecidos como para os usuários, devido ao fato destas regiões apresentarem um alto grau de sensibilidade, onde os usos desordenados passam a comprometer o meio ambiente e sua atratividade recreacional, que, conseqüentemente, impacta nas atividades turísticas.

Existe uma grande dificuldade em se estabelecer qual o limite de alteração dos sistemas naturais, induzida por atividades recreacionais que se poderia considerar aceitável nos ecossistemas costeiros, uma vez que uma situação ideal, que deve ser usada como parâmetro de comparação, depende do comportamento e preferência dos usuários. No que tange à preferência, como apontam Haggett (2001) e Morgan (1999), a percepção dos visitantes sobre as qualidades ambiental e recreacional de uma praia pode ser influenciada por diversos fatores que, por sua vez, refletirão em diferentes preferências de usos. Quanto ao comportamento, Polette & Raucci (2003), por exemplo, o consideram como um fator indutor de muitos problemas resultantes do uso recreacional das praias. Dessa maneira, o comportamento e a preferência dos usuários constituem fatores dinâmicos e diferenciados que podem variar amplamente a depender do tipo de usuário, do local e do período analisado, relativizando, assim, o estabelecimento de níveis de tolerância a eventuais alterações nos ecossistemas costeiros. Por outro lado, embora no entendimento de Murphy (2001) e Williams & Gill (2001) a ênfase deva ser dada para as condições desejáveis para uma área e não para a carga de uso que ela pode tolerar, o estabelecimento de parâmetros de tolerância de uso, sejam eles ecológicos, de infraestrutura ou sociais, gera subsídios importantes para os planos de gestão, permitindo que haja uma diminuição dos impactos decorrentes da atividade turística.

Atualmente, existe uma preocupação global com os benefícios econômicos da biodiversidade, comparando-se os custos gerados pela sua perda com os custos de medidas para a sua conservação. Neste contexto, a Economia Ecológica estuda as relações entre os ecossistemas e os sistemas econômicos (CONSTANZA,1989), ampliando conceitos da Economia Neoclássica e associando aos estudos econômicos conceitos ecológicos, sociais e ambientais, dentre outros. Assim, a Economia Ecológica avalia e quantifica os serviços oferecidos pelos ecossistemas e estabelece os limites de resiliência e a sua capacidade de carga, visando à sustentabilidade destes serviços.

Neste contexto, a “economia dos ecossistemas” discute a relação dos serviços naturais oferecidos, ou serviços ecossistêmicos, atrelados ao seu uso, aliando o desenvolvimento e/ou bem estar humano com a manutenção dos ecossistemas. Através do conhecimento de como as ações antropogênicas podem afetar a capacidade de permanência destes serviços, proporciona uma base para a gestão sustentável dos ecossistemas, evidenciando a existência de uma forte ligação entre as atividades humanas e a manutenção do fluxo dos serviços, que depende diretamente da resiliência do ambiente (AMAZONAS, 2009; ANDRADE & ROMERIO, 2009).

Os ecossistemas podem ser definidos de forma simplificada como sistemas que englobam as complexas e dinâmicas interações entre os seres vivos e não vivos e os seus ambientes físicos e biológicos (MA, 2003). Esse conceito inclui o homem como parte integrante e participativa e trata não apenas das interações entre os organismos, mas de todos os fatores físicos que formam o ambiente (ANDRADE & ROMERO, 2009). Uma das principais propriedades apresentadas pelos ecossistemas é a sua resiliência, que representa a sua habilidade para retornar ao seu estado natural, ou seja, a medida dos distúrbios que podem ser absorvidos por um ecossistema sem que o mesmo mude seu equilíbrio estável (ANDRADE & ROMERO, 2009). A resiliência dos ecossistemas é uma propriedade fundamental na definição de sua capacidade de carga de forma a garantir a provisão dos serviços ecossistêmicos.

Serviços ecossistêmicos são diversificados benefícios, diretos ou indiretos, oferecidos pela natureza para utilização do homem. São compostos por fluxos de materiais, energias e informações, que se combinam para o atendimento do bem-estar humano (CONSTANZA *et al*, 1987). As atividades econômicas, a coesão da sociedade e o bem-estar humano são altamente dependentes destes serviços e, para atingir níveis satisfatórios, não podem ser desvinculados do capital natural, mesmo que através de capital manufaturado, pois este dependeu do anterior para ser alcançado (CONSTANZA *et al*, 1987; ANDRADE & ROMERO, 2009).

Devido a esta complexidade e à abrangência de diversas áreas - como a economia, a geologia, a geografia, a biologia, a ecologia e a política - o entendimento dos serviços ecossistêmicos exige uma discussão integrada, baseada nestas distintas disciplinas. Esta interdisciplinaridade é essencial para se tentar atingir um equilíbrio na utilização dos recursos naturais, com a sua manutenção por longos períodos, baseando-se na relação entre a utilização e o grau de resiliência do ambiente (BOCKSTAEEL *et al*, 2000). Evidentemente, a sua ampla abrangência e interdisciplinaridade dificultam o alcance de uma linha comum de pensamento a ser seguida pelos estudiosos do tema, especialmente sobre a sua aplicabilidade e a definição de metodologias de avaliação.

1.1 Referencial Teórico

O aumento do uso das praias como recurso recreacional criou a necessidade de se estabelecer a sua capacidade de carga, representando o número máximo de turistas que podem ser acomodados em uma determinada região sem detrimento da sua qualidade recreacional (ARCHER & COOPER, 2001; WILLIAMS & GILL, 2001; PEREIRA DA SILVA, 2002; POLETTE & RAUCCI, 2003; SILVA *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2009). Todavia, em tais trabalhos nota-se, em geral, uma preocupação e uma ênfase focadas muito mais em questões sociais, com estudos baseados mais na capacidade de carga social do que na sustentabilidade dos sistemas naturais. Deve ser considerado ainda que, como a capacidade de carga tem como base a área útil de praia e é determinada num determinado momento, por vezes os próprios investimentos (urbanos, infra-estruturais e outros) são guiados por esse valor de capacidade de carga, todavia, como a praia é um sistema muito dinâmico, a área útil ou faixa recreativa é variável, sendo maior em uns anos e menor em outros, o que significa que a capacidade de carga também pode variar bastante.

Arrow *et al.* (1995) discutem a relação entre o crescimento econômico, a qualidade ambiental e a ligação entre as atividades econômicas, a capacidade de carga e a resiliência do ambiente. Segundo esses autores, muitos dos recursos naturais que servem como base para atividades econômicas dependem, de algum modo, de sistemas ecológicos que, por sua vez, produzem uma variedade de serviços. O uso de forma imprudente desses recursos pode reduzir de maneira irreversível a sua capacidade de carga e de resiliência. Assim, ainda segundo esses autores, as atividades econômicas precisam ser concebidas de modo a fornecer os incentivos certos para proteger a resiliência dos sistemas naturais.

A tentativa de atribuir valor aos serviços ecossistêmicos teve início da década de 60 e, a partir de então, diversos autores propuseram padronizações para esses estudos, como, por exemplo, Constanza et al (1987), Constanza (1989), Constanza (2000), De Groot (2002), Hein et al (2006) e Andrade & Romeiro (2009).

Constanza et al. (1987) realizaram um levantamento do valor econômico de dezessete serviços ecossistêmicos para dezesseis biomas, considerando apenas os recursos renováveis e excluindo combustíveis não renováveis e a atmosfera. Estes autores apresentaram como principais limitações destes estudos a falta de padronização na categorização dos serviços ecossistêmicos e a dificuldade em apresentar uma valoração real destes serviços. Em geral a valoração depende do quanto as pessoas estariam dispostas a pagar por um determinado serviço, relativizando, desta forma, este tipo de avaliação. Neste sentido, Bockstael et al. (2000) evidenciaram que o valor econômico dos serviços ecossistêmicos está relacionado com o quanto uma pessoa pagaria ou recompensaria por um “bem-estar”, porém informa que este valor pode ser muito relativo, pois o valor é específico aos objetivos de escolha (momento), e que as pessoas avaliam de formas diferentes, ou que ainda, uma mesma pessoa pode atribuir dois valores diferentes ao mesmo serviço dependendo do seu estado momentâneo, se tem maior ou menor necessidade do mesmo naquele instante.

A partir de Constanza *et al.* (1987), diversos autores buscaram melhorar as metodologias, na tentativa de atingir parâmetros de valoração mais embasados e reais para aplicá-los em diferentes áreas. Groot *et al* (2002) evidenciaram que os dados sobre os serviços ecossistêmicos muitas vezes aparecem em escalas incompatíveis. Segundo estes autores, ainda que, às vezes, um serviço ecossistêmico seja valorado pelo preço que as pessoas estão dispostas a pagar para ter o serviço, em alguns casos o serviço é tão necessário para a sobrevivência das pessoas, que se torna mais lógico medir o quanto as pessoas estariam dispostas a pagar para evitar a perda deste serviço.

As funções ecossistêmicas podem ser entendidas como as constantes interações existentes entre os elementos estruturais de um ecossistema (Daly & Farley, 2004). Visando a sistematização da grande variedade de funções ecossistêmicas, Groot *et al* (2002) elaboraram uma categorização dos serviços ecossistêmicos baseada nas suas funções. Estas funções foram, segundo estes autores, divididas em quatro diferentes grupos: função de regulação (de gás, clima, água, entre outros), de habitat (locais que proporcionam habitat para espécies da fauna e flora, como refúgios e estuários), de produção (produção de alimento) e de informação (cultural, recreacional, histórica, espiritual, científica, etc), para que, dentro de ambientes diferentes, os mesmos grupos fossem comparados entre si. As duas primeiras – funções de regulação e funções de habitat – proporcionam suporte e manutenção dos componentes naturais, contribuindo para a provisão das demais funções (Andrade & Romeiro, 2009).

Apesar da tendência de abordagem holística do tema, pode-se perceber que estudos com objetivos mais específicos, como levantamento das espécies de fauna de uma localidade, podem ser utilizados na tentativa de avaliar a manutenção dos serviços ecossistêmicos. Schwartz *et al.* (2000) avaliaram a hipótese de que uma elevada riqueza de espécies é necessária para estabilizar o ecossistema e sustentar as suas funções. Esta avaliação é importante para estratégias de conservação, pois a manutenção destas funções tem sido usada como um argumento para a conservação, permitindo, por consequência, a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

Townsend *et al.* (2006) discutem sobre a questão da sustentabilidade do planeta e do grande crescimento da população humana e os problemas que isso vem gerando. Questionam ainda sobre a capacidade de suporte global, tipos de uso e exploração dos recursos oferecidos, resultando em variados tipos de poluição e ameaças em diversas escalas.

Hein *et al.* (2006) concluíram que escalas espaciais diferentes induzem valores diferenciados para serviços ecossistêmicos. Estes autores consideram ainda que as partes envolvidas – como, por exemplo, empreendedores, moradores locais, ONG, Órgãos Fiscalizadores – podem ter interesses muito distintos nos serviços ecossistêmicos, que devem ser considerados para apoiar a formulação ou implementação de planos de manejo. Além disso, os autores consideram que a valoração monetária da natureza em escala global é particularmente complexa, devido à dificuldade de se encontrar uma padronização na mensuração desta valoração.

Egoha *et al.* (2007) apontam a importância de incluir os serviços ecossistêmicos na avaliação de áreas prioritárias para a conservação e consideram que não existe nenhuma abordagem amplamente aceita para serviços ecossistêmicos. Estes autores realizaram uma revisão dos trabalhos que avaliam propostas de conservação e discutiram a inclusão dos serviços ecossistêmicos nestas propostas. Neste estudo, de 476 avaliações de conservação identificados na internet, 100 foram selecionadas aleatoriamente para passar pela revisão, sendo que, destas, somente 7 tinham incluído serviços ecossistêmicos, e, outras 13, referiam-se aos serviços como justificativa para a conservação sem incluí-las na avaliação.

Martínez *et al.* (2007) trazem informações sobre a importância ecológica, econômica e social da região costeira em escala mundial, envolvendo ecossistemas naturais e alterados. Segundo estes autores, em 2003, cerca 2,385 bilhões de pessoas viviam em regiões costeiras, o que representa 41% da população mundial, abrangendo 33 metrópoles no mundo. Afirmam ainda que, nas últimas décadas, os estudos costeiros tiveram um grande avanço, com a produção de imagens de satélites, evidenciando a necessidade da aplicação de estudos holísticos. Estes autores apresentam uma descrição do cenário

atual e apontam previsões de mudanças climáticas, enfatizando que os ambientes litorâneos enfrentarão graves problemas ambientais que devem ser trabalhados com antecedência, na tentativa de minimizar as previsões encontradas, a fim de possibilitar a manutenção dos cenários atuais por longos períodos.

Andrade & Romeiro (2009) estudaram as relações entre os ecossistemas, os serviços por eles prestados e suas relações como o bem-estar humano, apresentando o que eles denominaram de “economia dos ecossistemas”. Estes autores assumiram como premissa básica que as atividades econômicas, a coesão das sociedades e o bem-estar humano são profunda e irremediavelmente dependentes dos serviços ecossistêmicos. Evidenciaram os serviços essenciais de suporte à vida e a necessidade premente em se preservar os ecossistemas, garantindo a capacidade de provisão dos seus fluxos de serviços. Estes autores propõem uma abordagem de valoração dinâmico-integrada, na qual tanto aspectos ecológicos, sociais e econômicos são considerados. Este novo paradigma se afasta do reducionismo neoclássico ao considerar não apenas as preferências humanas, mas também os princípios de sustentabilidade ecológica e equidade social, convergindo com as idéias da Economia Ecológica.

Chiaravalloti & Pádua (2011) evidenciam as mudanças ambientais que vêm acontecendo e os seus impactos, como por exemplo, as mudanças climáticas. Tratam de tomadas de decisão e posturas com a intenção de minimizar os impactos ao meio ambiente, passando a enfatizar o tema da sustentabilidade, almejando a construção de um tema completamente holístico, que envolva diversas áreas como a economia, o ambiente e a sociedade. Estes autores salientam também que, atualmente, a sociedade deixou de ver a sustentabilidade como uma necessidade de sobrevivência apenas, e passou a enxergá-la como um negócio, tornando este seguimento altamente comercializado. Isto, de certa forma, possibilita ao consumidor escolher o consumo de produtos que colaborem com o meio ambiente, ou não, muitas vezes disposto a pagar um valor maior monetariamente para vestir a camisa da sustentabilidade.

1.2 Objetivos

Esta pesquisa apresenta como objetivo principal avaliar a capacidade de carga e valorar qualitativamente os serviços ecossistêmicos oferecidos pelas praias do município de Camaçari, Litoral Norte do estado da Bahia, e, como objetivos específicos:

- Identificar os serviços ecossistêmicos oferecidos pelas praias;

- Discutir as possibilidades e limitações de uso;
- Estimar as qualidades geoambiental, de infraestrutura e recreacional das praias;
- Avaliar a área disponível, nível de uso útil e a capacidade de acomodação das praias;

1.3 Hipótese, Problema e Justificativa

Esta pesquisa considera a seguinte hipótese de que a qualidade recreacional das praias do município de Camaçari depende de características geoambientais e de infraestrutura, que, por sua vez, determinam um limite – seja ele ecológico ou de acomodação – para seu uso, a partir do qual os serviços ecossistêmicos oferecidos por estas praias podem ser comprometidos.

A partir desta hipótese, são levantadas as seguintes questões:

- Quais as principais características geoambientais e de infraestrutura das praias do município de Camaçari e como estas praias podem ser classificadas quanto à sua qualidade recreacional?
- Qual a capacidade de carga das praias estudadas, considerando os limites ecológicos e de acomodação?
- Quais os serviços ecossistêmicos oferecidos por estas praias e como estes serviços podem ser afetados pelo uso além de sua capacidade de carga?

Este estudo se justifica pela necessidade premente de subsídios para a gestão costeira do município de Camaçari, a fim de garantir a permanência ou até mesmo de recuperação alguns dos seus serviços ecossistêmicos que estão sendo comprometidos pelo uso não sustentável do seu espaço costeiro. A situação agrava-se por se tratar de um município localizado dentro da Região Metropolitana de Salvador, com grande pressão imobiliária e com ecossistemas de grande sensibilidade ambiental. Desta forma, a estimativa de limites, possibilidades e restrições de uso de suas praias, bem como do valor atual e potencial dos serviços ecossistêmicos oferecidos, pode balizar ações e programas visando o uso responsável deste litoral.

1.4 Materiais e Métodos

Todos os parâmetros e indicadores foram avaliados a partir de caminhamentos feitos ao longo do litoral do município de Camaçari (Figura 1.1), onde estão inseridas as praias de Busca Vida, Jauá,

Interlagos, Arembepe, Barra do Jacuípe, Guarajuba e Itacimirim. As campanhas de campo foram realizadas em diferentes épocas do ano, entre janeiro de 2010 e dezembro de 2011.

Como as praias de Jauá, Arembepe, Guarajuba e Itacimirim apresentam uma grande variação nas suas características naturais e de ocupação e infraestrutura, estas praias foram segmentadas em trechos com características similares. Desta forma, foram considerados como unidades de praias: Busca Vida; Jauá, trechos 1 e 2; Interlagos; Arembepe, trechos 1, 2 e 3; Barro do Jacuípe; Guarajuba, trechos 1 e 2 e Itacimirim, trechos 1 e 2.

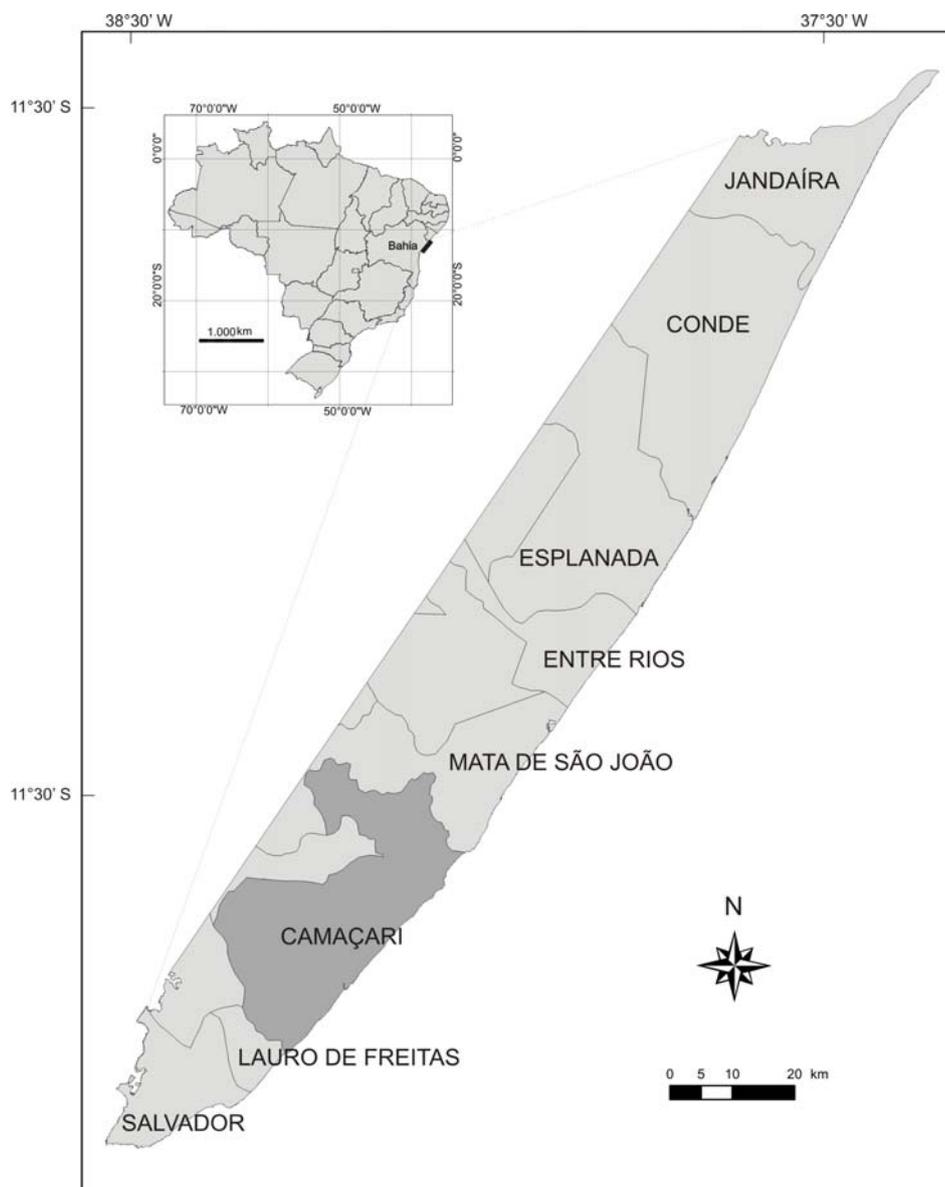


Figura 1.1: Localização do município de Camaçari, Litoral Norte do estado da Bahia, Brasil.

1.4.1 Avaliação da qualidade recreacional das praias

A qualidade recreacional das praias do município de Camaçari foi avaliada a partir da análise conjunta de indicadores de qualidade geoambiental e de infraestrutura, descritos por Leatherman (1997), Silva *et al.* (2003), Araújo & Costa (2008) e Silva *et al.* (no prelo). Para tanto, foram selecionados, os indicadores mais significativos para o alcance dos objetivos propostos, sendo 23 indicadores de qualidade geoambiental (Quadro 1) e 11 indicadores de infraestrutura para uso recreacional (Quadro 2), identificados a partir de caminhamentos feitos ao longo das praias estudadas durante campanhas de campo nos períodos de verão e de inverno.

Os indicadores foram classificados em três categorias, sendo para cada uma delas atribuído valores de 1 a 3 (1- baixa qualidade; 2- qualidade intermediária; 3- alta qualidade) (Quadros 1 e 2). A qualidade recreacional de cada praia foi expressa pelo somatório total dos valores encontrados para os indicadores geoambientais e de infraestrutura. Por fim, com o intuito de avaliar a similaridade entre as praias estudadas, foi utilizada a análise multivariada de agrupamento de Cluster (McCune e Grace, 2002), a partir do software PAST, com base nos valores atribuídos a cada indicador.

Como as praias de Jauá, Arembepe, Guarajuba e Itacimirim apresentam uma grande variação nas suas características naturais e de infraestrutura, estas praias serão segmentadas em trechos com características similares ou unidades de paisagem.

- **Indicadores de Qualidade Geoambiental**

Na avaliação de áreas para banho (Quadro 1.1), condicionadas ao grau de exposição às ondas, foram consideradas como praias expostas aquelas com franca atuação das ondas; como praias parcialmente abrigadas, aquelas onde bancos de arenito ou recifes de corais criam localmente uma região protegida; e, como praias abrigadas, aquelas onde estas estruturas protegem a costa da ação das ondas em pelo menos 50% da extensão da praia.

Quanto à claridade da água do mar, foi considerada sem turbidez a água translúcida; com turbidez alta, a água com coloração marrom e, com turbidez média, a água com coloração intermediária entre as situações anteriores. Neste caso foram consideradas as observações feitas no período de verão.

Com relação à vulnerabilidade a processos erosivos, foram consideradas como praias com vulnerabilidade baixa a erosão aquelas que não apresentaram nenhuma evidência de erosão; com vulnerabilidade média, aquelas com evidências de erosão pontuais (pequena escarpa erosiva no terraço marinho holocênico ou no cordão-duna); e, com vulnerabilidade alta, as praias com significativas

evidências de erosão (escarpa erosiva nos terraços holocênicos ou no cordão-duna, coqueiros caídos, coqueiros com raízes expostas e existência de estruturas de proteção) na maior parte de sua extensão.

As estruturas antropogênicas (normalmente estruturas de proteção contra erosão) ou naturais (normalmente bancos de arenito) que dificultam a circulação do usuário ou o uso da praia foram consideradas como poucas quando ocupando uma área inferior a 50% da extensão da praia e, muitas, quando ocupando uma área superior a esta.

Na avaliação da tipologia do litoral, foi considerada com muito urbanizada a praia com mais de 70% de construções fixas em uma faixa costeira de 50m a partir da linha de costa; pouco urbanizada, com 30 a 70% de construções e, abaixo de 30%, foi considerada como muito pouco urbanizada.

Foi considerada como clara evidência de descarga de efluentes a constatação visual da presença de esgoto na praia, chegando ou não até o mar, quando existem informações de moradores ou comerciantes locais sobre essa ocorrência ou quando da presença de estruturas (como fossas) que indiquem a descarga eventual de esgotos. Com relação à presença de óleo ou piche, algas e água viva, foram considerados como freqüentes quando de ocorrências superiores a dez itens por praia.

QUALIDADE GEOAMBIENTAL			
Indicadores Avaliados	Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)
Área para banho (piscinas naturais)	Praia exposta	Parcialmente abrigada	Praia abrigada
Grandes ondas (> 1m) quebrando diretamente na face da praia	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente
Correntes de retorno	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente
Declividade face da praia	Muito inclinada (> 10°)	Inclinação moderada	Pouco inclinada (<5°)
Material componente da face da praia	Rocha ou argila	Seixos, grânulos, areia grossa	Areia fina ou média
Coloração do sedimento praial	Escura	Bege	Clara (branco)
Claridade da água (verão)	Com turbidez	↔	Sem turbidez
Largura na maré baixa	Estreita (<10m)	Intermediária (10 – 30m)	Larga (>30m)
Vulnerabilidade à erosão costeira	Alta	Média	Baixa
Estruturas antropogênicas que dificultem a circulação do usuário na praia	Muitas	Poucas	Ausente
Estruturas naturais que dificultem o uso da praia	Muitas	Poucas	Ausente
Tipologia do litoral de acordo com o grau de ocupação urbana	Muito urbanizado	Pouco urbanizado	Sem urbanização
Presença de construções	Na pós-praia	Na zona cost. adjacente à pós-praia	Ausente
Ecossistemas sensíveis associados à praia	Ausentes	Presença de um ecossistema	Presença de pelo menos dois
Cobertura vegetal na pós-praia	Sem vegetação em mais de 50% da extensão	Com vegetação não nativa em mais de 50% da extensão	Com vegetação nativa em mais de 50% da extensão
Presença de óleo ou piche na praia ou na água	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente
Acumulação de lixo marinho (itens por km linear de praia)	> 100 unidades	100 – 30 unidades	< 30 unidades
Presença de algas na areia ou na coluna d'água	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente
Evidências de descarga de esgoto (na praia ou no mar)	Clara evidência	↔	Nenhuma evidência
Presença de água viva	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente

Quadro 1.1: Indicadores de Qualidade Geoambiental utilizados para as praias do município de Camaçari [modificado de Silva *et al.* (no prelo)].

- **Indicadores de Qualidade de Infraestrutura**

Para os indicadores referentes à presença de sanitários e banheiros (Quadro 1.2), lanchonete, bares e restaurantes, meios de hospedagem, lixeiras e facilidades para recreação, foram considerados como poucos quando constatados menos de três ocorrências ao longo do quilômetro de praia e zona costeira adjacente analisados. No caso da presença de estacionamento, foi considerada a disponibilidade de vagas para veículos levando em conta a demanda de cada praia, a partir da estimativa visual das condições de estacionamento durante o verão. O transporte público foi considerado restrito quando está disponível apenas em um ponto específico ao longo da praia analisada. A intensidade de uso foi medida a partir da razão entre a área disponível para uso em cada praia e o número de usuários durante períodos de alta frequência (finais de semana de verão no horário entre 12 e 15h).

QUALIDADE DE INFRAESTRUTURA			
Indicadores Avaliados	Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)
Sanitários e banheiros em boas condições	Ausente	Poucos	Grande quantidade
Lanchonetes, bares e restaurantes	Ausente	Poucos	Grande quantidade
Meios de hospedagem	Ausente	Poucos	Grande quantidade
Estacionamento	Ausente	Poucos	Quantidade adequada
Lixeiras	Ausente	Poucas	Grande quantidade
Facilidades para recreação (quadras, aluguel de caiaques etc)	Ausente	Poucas	Grande quantidade
Transporte público	Ausente	Restrito	Grande disponibilidade
Acesso a praia	Inadequado	Não pavimentado	Pavimentado
Diferença de nível até a praia	Desnível, com escada ou rampa inadequadas	Desnível, com escada ou rampa adequadas	Sem desnível
Intensidade de uso	Alta (< 50m ² /usuário)	Média (50 a 100 m ² /usuário)	Baixa (> 100 m ² /usuário)
Salva-vidas	Ausente	Poucos	Grande quantidade

Quadro 1.2: Indicadores de Qualidade de Infraestrutura utilizados para as praias do município de Camaçari [modificado de Silva *et al.* (no prelo)].

1.4.2 Avaliação da capacidade de carga

As praias do município de Camaçari foram segmentadas em células de 50 m de comprimento (os trechos compreendendo as zonas da pós-praia e da face da praia) e medidas, em cada uma delas, as suas larguras inicial e final. A partir desses valores foi calculada a área de cada célula. Em cada célula foi então realizada a contagem do número de pessoas. Para essa contagem, as caminhadas foram realizadas no horário de maior frequência, estimado a partir de fotografias tiradas a cada hora, a fim de

possibilitar a identificação do fluxo de usuários durante o dia. A contagem, bem como as medidas de cada célula de praia, foi feita nos dias em que este horário corresponder a alturas de marés durante ou próximas à baixa-mar. Foi então calculada a relação entre a área de cada célula e o número de frequentadores, encontrando, assim, a área, em metros quadrados, de praia disponível para cada usuário.

A carga atual foi estabelecida através da razão entre a área disponível e o nível de uso atual. Para a estimativa da capacidade de carga – entendida como uma situação de acomodação ideal – foi utilizado o número de pessoas por dia para cada praia, considerando um nível de uso ideal de 10 m² por usuário, de acordo com a preferência dos usuários estabelecida por Silva e colaboradores (no prelo), através de entrevistas realizadas com usuários das praias do Litoral Norte do Estado da Bahia.

1.4.3 Valoração dos serviços ecossistêmicos

A valoração qualitativa dos serviços ecossistêmicos oferecidos pelas praias do município de Camaçari foi elaborada com base na metodologia aplicada na Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MA, 2003), formulada entre 2001 e 2005 por diversas instituições internacionais, com o objetivo de fornecer bases científicas para a gestão sustentável dos ecossistemas. Estes autores agruparam os serviços ecossistêmicos em Serviços de Regulação, Serviços de Provisão (ou de abastecimento), Serviços de Suporte e Serviços Culturais.

Para as praias estudadas - e seus ecossistemas associados - os serviços ecossistêmicos foram agrupados em:

- **Serviços de Regulação e/ou Suporte:** incluem os serviços de retenção natural de sedimentos (serviço associado à presença de vegetação na pós-praia ou no cordão duna, considerando-se, neste caso, o seu sistema de raízes como fixador natural de sedimentos, diminuindo, portanto, os efeitos da erosão costeira), recarga de aquíferos (associado à presença de unidades geológicas permeáveis, como os terraços arenosos marinhos, na zona costeira adjacente à praia), controle e estocagem de água (associado à presença de terras úmidas e/ou manguezais, uma vez que estes ecossistemas armazenam água e regulam o nível do lençol freático, além de equilibrar o balanço térmico local), assimilação e reciclagem de poluentes (este serviço também está associado à presença terras úmidas e/ou manguezais já que o solo argiloso presente nestes ecossistemas funciona como um depurador ou filtro natural muitas vezes assimilando e reciclando poluentes, evidentemente dentro do seu limite de resiliência), dissipação da energia das ondas (associado à presença de zona de surfe, considerando que,

quanto mais extensa a zona de surfe e com mais linhas de arrebentação, maior a dissipação da energia das ondas antes de atingir a face da praia), proteção natural na zona de antepraia (associado à presença de bancos de recifes de corais ou de arenitos de praia que funcionem como um quebra-mar natural na zona de antepraia), proteção natural na zona de pós-praia (associado à presença de cordão-duna promovendo uma proteção natural à zona costeira adjacente, principalmente durante eventos extremos, onde grandes ondas podem atingir a costa), refúgio e/ou berçário marinho (possibilita principalmente a manutenção da produtividade primária, associados à presença de estuários, recifes de corais e áreas de desova de tartaruga marinha) e refúgio e/ou berçário terrestre ou transicional (possibilita também a manutenção da produtividade primária e está associado à presença de manguezais, restinga ou Mata Atlântica na zona costeira adjacente).

- **Serviços de Provisão:** incluem os serviços de produção natural de alimentos (serviço associado à presença de atividades que provêm recursos para alimentação como pesca, mariscagem ou produção vegetal, excluindo aquelas resultantes de cultivos), produção de alimentos em áreas cultivadas (associado ao fornecimento de recursos para alimentação através de cultivos, como plantações, criação de animais, piscicultura etc.), recursos hídricos (associado à presença de rios, lagos, aquíferos etc, que sirvam para o uso humano), recursos ornamentais (associado à presença de recursos que possam ser usados para fins ornamentais e de artesanato, como ostras, minerais, madeira morta, couro de peixes como a tilapia etc) e recursos genéticos (associados à presença de ecossistemas heterogêneos, com alta biodiversidade, que possibilitem um alto fluxo genético, sendo menor em pastos ou monoculturas, médio em restingas ou sistemas agroflorestais e maior em florestas, bancos de corais, estuários e manguezais).
- **Serviços de Informação e Cultura:** incluem os serviços de ecoturismo (associado à presença de locais com atratividade para ecoturismo, como trilhas, mergulhos etc), turismo cultural e/ou histórico (presença de construções ou áreas com valor histórico e/ou cultural, como, por exemplo, fortes ou territórios quilombolas), recreação e lazer [associado à qualidade recreacional das praias, podendo ser estabelecida, por exemplo, com base em Silva et al. (no prelo), utilizando indicadores geoambientais e de infraestrutura] e atratividade cênica (associado à presença de atrativos naturais que estimulem a visita local, além da própria faixa arenosa e marinha, como falésias, cachoeiras, matas etc).

Nesta proposta optou-se por uma avaliação conjunta dos Serviços de Regulação e Suporte, já que os serviços que promovem, por exemplo, a purificação da água, regulação climática e a ciclagem de nutrientes, ajudam a prover habitats e geram serviços de suporte a estes ambientes.

O Quadro 1.3 apresenta as características e critérios adotados nesta valoração sendo a cada serviço (ou ausência deste) atribuída a qualificação de valor baixo, médio ou alto. Algumas características, como, por exemplo, a presença de terras úmidas e manguezais, são valoradas mais de uma vez, visto que oferecem mais de um serviço ecossistêmico.

Considerando que os ecossistemas associados à praia devem ser também valorados, permitindo uma análise mais integrada e ampla, a atual proposta limita a zona costeira adjacente a uma faixa de até 200m a partir da pós-praia em direção ao continente.

SERVIÇOS ECOSSISTEMICOS				
Serviço de Regulação e/ou Suporte	Identificação de benéfico	Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)
Retenção Natural de Sedimentos	Sistema de raízes como fixador natural de sedimentos, diminuindo, portanto, os efeitos da erosão costeira	Ausência de vegetação na pós-praia ou no cordão-duna	Ocorrência de vegetação na pós-praia ou no cordão-duna em menos de 50% do litoral	Ocorrência de vegetação na pós-praia ou no cordão-duna em mais de 50% do litoral
Recarga de Aquíferos	Associado à presença de unidades geológicas permeáveis (terraços arenosos marinhos) na zona costeira adjacente à praia	Ausência de terraços arenosos ou terraços com superfície impermeabilizada	Ocorrência de terraços arenosos em menos de 50% do litoral	Ocorrência de terraços arenosos em mais de 50% do litoral
Controle e Estocagem de Água	Associado à presença de terras úmidas e/ou manguezais, armazenamento de água e regulam o nível do lençol freático, além do equilíbrio térmico local	Ausência de terras úmidas ou manguezais	Ocorrência de terras úmidas ou manguezais em menos de 50% do litoral	Ocorrência de terras úmidas ou manguezais em mais de 50% do litoral
Assimilação e Reciclagem de Poluentes	Associado à presença terras úmidas e/ou manguezais (o solo argiloso funciona como um depurador ou filtro natural, dentro dos seu limite de resiliência)	Ausência de terras úmidas ou manguezais	Ocorrência de terras úmidas ou manguezais em menos de 50% do litoral	Ocorrência de terras úmidas ou manguezais em mais de 50% do litoral
Dissipação da Energia das Ondas	Associado à presença de zona de surfe, considerando que, quanto mais extensa a zona de surfe e com mais linhas de arrebatção, maior a dissipação da energia das ondas	Ausência de zona de surfe	Zona de surfe com até 3 linhas de arrebatção	Zona de surfe com mais de 3 linhas de arrebatção
Proteção Natural na Zona de Ante-praia	Associado à presença de bancos de recifes de corais ou de arenitos de praia que funcionem como um quebra-mar natural na zona de ante-praia	Ausência de recifes de corais e/ou bancos de arenito	Ocorrência de recifes de corais e/ou bancos de arenito em menos de 50% do litoral	Ocorrência de recifes de corais e/ou bancos de arenito em mais de 50% do litoral
Proteção Natural na Zona de Pós-praia	Associado à presença de cordão-duna promovendo uma proteção natural à zona costeira adjacente, principalmente durante eventos extremos, onde grandes ondas podem atingir a costa	Ausência de cordão-duna	Ocorrência de cordão-duna em menos de 50% do litoral	Ocorrência de cordão-duna em mais de 50% do litoral
Refúgio e/ou Berçário Marinho	Associado a manutenção da produtividade primária, com a presença de estuários, recifes de corais e áreas de desova de tartaruga marinha	Ausência de estuários, recifes de coral ou áreas de desova de tartaruga marinha	Ocorrência de pelo menos um refúgio/berçário (estuários, recifes de coral ou áreas de desova de tartaruga marinha)	Ocorrência de mais um refúgio/berçário (estuários, recifes de coral ou áreas de desova de tartaruga marinha)
Refúgio e/ou Berçário Terrestre ou Transicional	Associado a manutenção da produtividade primária e está associado à presença de manguezais, restinga ou Mata Atlântica na zona costeira adjacente	Ausência de manguezais, restingas ou Mata Atlântica	Ocorrência de pelo menos um refúgio/berçário (manguezal, restinga, Mata Atlântica)	Ocorrência de mais de um refúgio/berçário (manguezal, restinga, Mata Atlântica)
Serviço de Provisão	Identificação de benéfico	Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)
Produção Natural de Alimentos	Associado à presença de atividades que provêm recursos para alimentação (pesca, mariscagem ou produção vegetal, excluindo aquelas resultantes de cultivos)	Ausência de atividades como pesca, mariscagem ou produção vegetal	Ocorrência de pelo menos uma atividade (ex. pesca, mariscagem ou produção vegetal)	Ocorrência de mais de uma atividade (ex. pesca, mariscagem ou produção vegetal)
Produção de Alimentos em Áreas Cultivadas	Associado ao fornecimento de recursos para alimentação através de cultivos, como plantações, criação de animais, piscicultura etc.	Ausência de atividades como plantações, criação de animais, piscicultura, etc.	Ocorrência de pelo menos uma atividade (ex. plantações, criação de animais, piscicultura)	Ocorrência de mais de uma atividade (ex. plantações, criação de animais, piscicultura)
Recursos Hídricos	Associado à presença de rios, lagos, aquíferos etc. para o uso humano	Ausência de corpos d'água superficiais ou aquíferos	Ocorrência de pelo menos uma fonte de recursos hídricos (ex. rios, lagoas, aquíferos)	Ocorrência de mais de uma fonte de recursos hídricos (ex. rios, lagoas, aquíferos)
Recursos Ornamentais	Associado à presença de recursos que possam ser usados para fins ornamentais e de artesanato, como ostras, minerais, madeira morta, couro de peixes como a tilápia etc	Ausência de recursos ornamentais (ex. madeira morta, ostra, vegetais, peixes, rochas, minerais)	Ocorrência de pelo menos um recurso ornamental (ex. madeira morta, ostra, vegetais, peixes, rochas, minerais)	Ocorrência de mais de um recurso ornamental (ex. madeira morta, ostra, vegetais, peixes, rochas, minerais)
Recursos Genéticos	Associados à presença de ecossistemas heterogêneos, com alta biodiversidade, que possibilitem um alto fluxo genético	Ocorrência de áreas antropizadas, pastos ou monoculturas	Ocorrência de restingas ou sistemas agroflorestais	Ocorrência de florestas, bancos de corais, estuários ou manguezais
Serviço de Informação, Cultura e Lazer	Identificação de benéfico	Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)
Ecoturismo	Associado à presença de locais com atratividade para ecoturismo	Ausência de locais com atratividade para ecoturismo, como trilhas, mergulhos etc	Ocorrência de pelo menos um local com atratividade para ecoturismo, como trilhas, mergulhos etc	Ocorrência de mais de um local com atratividade para ecoturismo, como trilhas, mergulhos etc
Turismo Histórico/Cultural	Associado à presença de construções ou áreas com valor histórico e/ou cultural, como, por exemplo, fortes ou territórios quilombolas	Ausência de construções ou áreas de reconhecido valor histórico	Ocorrência de pelos menos uma construção/área com valor histórico	Ocorrência de mais de uma construção/área com valor histórico
Recreação e Lazer	Associado à qualidade recreacional das praias, podendo ser estabelecida utilizando indicadores geoambientais e de infraestrutura	Baixa qualidade recreacional	Qualidade recreacional média	Alta qualidade recreacional
Atratividade Cênica	Associado à presença de atrativos naturais que estimulem a visitação local, além da própria faixa arenosa e marinha (como falésias, cachoeiras, matas etc)	Ausência de atrativos naturais (ex. falésias, cachoeiras, matas)	Ocorrência de pelo menos um atrativo natural (ex. falésias, cachoeiras, matas)	Ocorrência de mais de um atrativo natural (ex. falésias, cachoeiras, matas)

Quadro 1.3: Identificação e classificação dos Serviços Ecosistêmicos.

Artigo submetido à revista **Ecological Economics** (the transdisciplinary journal of the International Society for Ecological Economics)

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE RECREACIONAL, DA CAPACIDADE DE CARGA E DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DISPONIBILIZADOS POR PRAIAS ARENOSAS COMO FERRAMENTA PARA A GESTÃO LITORÂNEA

Resumo

O município de Camaçari apresenta situações distintas em relação à ocupação de seu litoral e sofre atualmente grande pressão imobiliária, estando localizada dentro de um dos principais vetores de crescimento urbano do estado da Bahia. Neste contexto, objetivo principal desta pesquisa foi avaliar a qualidade recreacional e a capacidade de carga e valorar qualitativamente os serviços ecossistêmicos oferecidos pelas praias do município de Camaçari e sua zona costeira adjacente. Para análise da qualidade recreacional, as praias de Busca Vida, Jauá, Interlagos, Arembepe, Barra de Jacuipe, Guarajuba e Itacimirim foram classificadas a partir de vinte e três indicadores de qualidade geoambiental e onze indicadores de infraestrutura. Com o intuito de avaliar a similaridade das características geoambientais e de infraestrutura recreacional entre as praias estudadas, foi utilizada a análise multivariada de agrupamento de Cluster. Foram também avaliados e valorados os seus serviços ecossistêmicos, agrupados nas classes de Serviços de Regulação e/ou Suporte, Serviços de Provisão e Serviços de Informação e Cultura. Algumas praias apresentaram um nível de uso acima da sua capacidade de carga, contribuindo para uma baixa qualidade geoambiental e para o comprometimento da oferta de serviços ecossistêmicos, especialmente os de regulação e suporte. Nas praias com baixos níveis de urbanização e predomínio de ambientes naturais ou pouco antropizados foi identificada uma maior diversificação e qualidade dos serviços ecossistêmicos, tanto de regulação e suporte como de provisão e de informação, cultura e lazer.

Palavras Chaves: serviços ecossistêmicos; qualidade recreacional; capacidade de carga; gestão litorânea.

1. Introdução

Os ecossistemas podem ser definidos de forma simplificada como sistemas que englobam as complexas e dinâmicas interações entre os seres vivos e os seus ambientes físicos e biológicos (MA, 2003). Esse conceito inclui o homem como parte integrante e participativa e trata não apenas das interações entre os organismos, mas de todos os fatores físicos que formam o ambiente (Andrade & Romero, 2009). Uma das principais propriedades apresentadas pelos ecossistemas é a sua resiliência, que representa a sua habilidade para retornar ao seu estado natural, ou seja, a medida dos distúrbios que podem ser absorvidos por um ecossistema sem que o mesmo mude seu equilíbrio estável (Andrade & Romero, 2009). A resiliência dos ecossistemas é uma propriedade fundamental na definição de sua capacidade de carga de forma a garantir a provisão dos serviços ecossistêmicos.

Existe atualmente uma preocupação global com os benefícios econômicos da biodiversidade, comparando-se os custos gerados pela sua perda com os custos de medidas para a sua conservação. Neste sentido, a Economia Ecológica estuda as relações entre os ecossistemas e os sistemas econômicos (Constanza, 1989), ampliando os conceitos da Economia Neoclássica e associando aos estudos econômicos conceitos ecológicos, sociais e ambientais, dentre outros. Assim, a Economia Ecológica avalia e quantifica os serviços oferecidos pelos ecossistemas e estabelece os seus limites de resiliência e a sua capacidade de carga, visando à sustentabilidade destes serviços.

Com o aumento da demanda por recreação e lazer, e o conseqüente aumento da pressão sobre os recursos e os ecossistemas naturais, a capacidade de carga tem sido uma preocupação cada vez mais presente em diversas áreas e em diferentes escalas de avaliação. O conceito de capacidade de carga assume que existe um determinado número de pessoas que os recursos podem suportar sem que haja a deteriorização da qualidade ambiental e recreacional (Archer & Cooper, 2001; Williams & Gill, 2001; Pereira da Silva, 2002; Polette & Raucci, 2003; Silva *et al.*, 2006; Silva *et al.*, 2009). Todavia, nota-se, em geral, uma ênfase focada muito mais em questões sociais do que na sustentabilidade dos sistemas naturais.

O município de Camaçari, localizado no litoral norte do estado da Bahia, Brasil, apresenta uma faixa litorânea com aproximadamente 40 km de extensão e é delimitado, na sua parte mais interna, por depósitos semiconsolidados da Formação Barreiras (Martin *et al.* 1980; Dominguez *et al.* 2009), de idade miocênica (Suguió & Nogueira, 1999). Depósitos quaternários, representados fundamentalmente por terraços marinhos arenosos holocênicos e pleistocênicos são encontrados em

quase toda a extensão da região costeira (Martin *et al.* 1980), na sua maioria ocupados e alterados por atividades antropogênicas. Localmente, ocorrem depósitos flúvio-lagunares de terras úmidas, dunas, lagoas, manguezais, recifes de corais e bancos de arenitos de praia (Martin *et al.* 1980, Dominguez *et al.* 1996, Leão & Kikuchi 1999). Essa diversidade ecológica, ao lado da facilidade de acesso, gera uma forte atração para as atividades de turismo, recreação e lazer e desperta a atração de visitantes e empresários, representando hoje um importante vetor de crescimento turístico do Estado da Bahia (Silva *et al.* 2008).

A ocupação deste litoral não tem se dado de forma homogênea. O município de Camaçari apresenta duas situações diferenciadas em relação à ocupação de seu litoral: praias que se inserem dentro de condomínios fechados, como Busca Vida e Interlagos, e praias que apresentam, na maior parte de sua extensão, acesso aberto ao público, como Arembepe e Jauá. Ainda que nesses dois casos a urbanização seja intensa, a ocupação do espaço se dá de forma diferenciada, no primeiro caso existindo um padrão de ocupação com um maior ordenamento do uso do espaço, o que não é observado no segundo, com uma ocupação livre do espaço costeiro. Existem ainda praias – como Barra do Jacuípe, Guarajuba e Itacimirim – que mesclam trechos ocupados por condomínios privados, trechos com livre ocupação e trechos ainda sem nenhum tipo de construção antropogênica. Neste contexto, além do conhecimento já disponível no que tange à dinâmica sedimentar costeira da região de estudo (Bittencourt *et al.*, 2010; Dominguez *et al.* 1996), é de fundamental importância a realização de estudos referentes à qualidade recreacional e capacidade de carga das suas praias, bem como aos limites ecológicos e serviços ecossistêmicos oferecidos pelas praias estudadas, que possam subsidiar os planos de uso e ocupação deste litoral.

Considerando que a qualidade recreacional das praias depende de características geoambientais e de infraestrutura, que, por sua vez, determinam um limite – seja ele ecológico ou de acomodação – para seu uso, a partir do qual os serviços ecossistêmicos oferecidos por estas praias podem ser comprometidos, esta pesquisa teve como objetivo valorar qualitativamente os serviços ecossistêmicos oferecidos pelas praias do município de Camaçari e estimar a sua qualidade recreacional e capacidade de carga.

2. Métodos

Todos os indicadores foram analisados e classificados a partir de caminhamentos feitos ao longo das praias estudadas durante campanhas de campo em diferentes épocas do ano, entre janeiro de 2010 e dezembro de 2011. Como as praias de Jauá, Arembepe, Guarajuba e Itacimirim apresentam uma grande variação nas suas características naturais e de ocupação e infraestrutura, estas praias foram segmentadas em trechos com características similares. Desta forma, foram

considerados como unidades de praias: Busca Vida; Jauá, trechos 1 e 2; Interlagos; Arembepe, trechos 1, 2 e 3; Barro do Jacuípe; Guarajuba, trechos 1 e 2 e Itacimirim, trechos 1 e 2 (Figura 2.1).

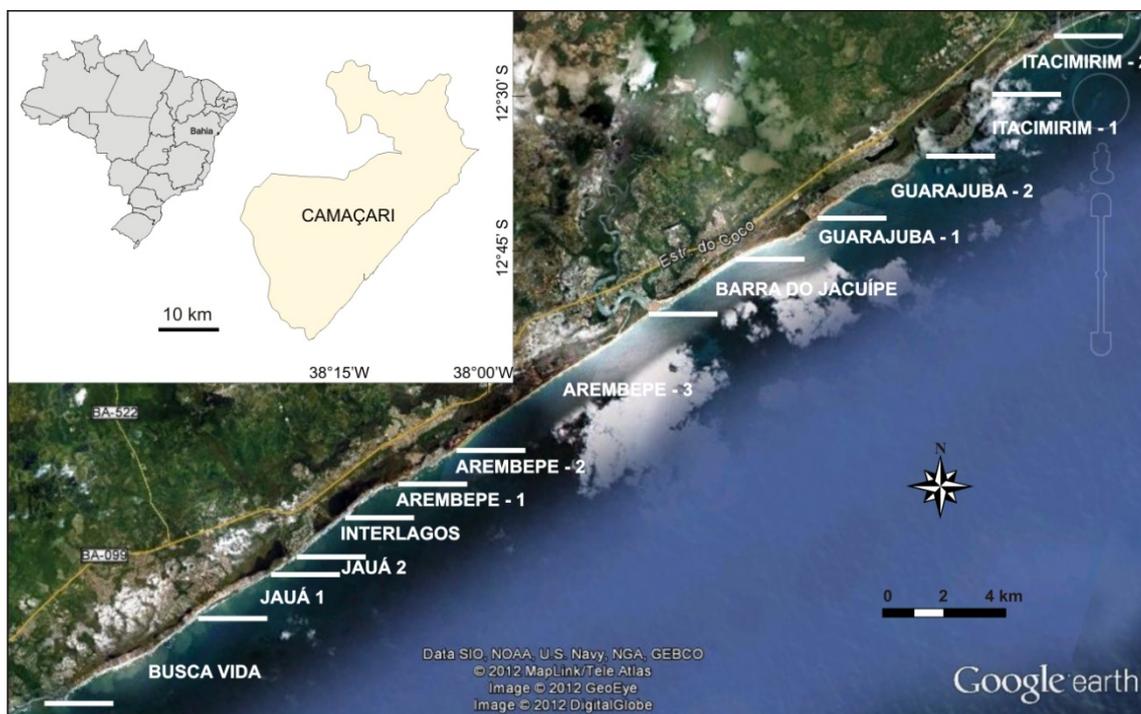


Figura 2.1: Localização do município de Camaçari e das praias estudadas.

2.1. Avaliação da Qualidade Recreacional

A qualidade recreacional das praias do município de Camaçari foi avaliada a partir da análise conjunta de indicadores de qualidade geoambiental e de infraestrutura, descritos por Leatherman (1997), Silva *et al.* (2003), Araújo & Costa (2008) e Silva *et al.* (no prelo). Para tanto, foram selecionados 23 indicadores de qualidade geoambiental (Quadro 2.1) e 11 indicadores de infraestrutura para uso recreacional (Quadro 2.2). Estes indicadores foram classificados em três categorias, sendo para cada uma delas atribuído valores de 1 a 3 (1- baixa qualidade; 2- qualidade intermediária; 3- alta qualidade). A qualidade recreacional de cada praia expressa pelo somatório total dos valores encontrados. Por fim, com o intuito de avaliar a similaridade entre as praias estudadas, foi utilizada a análise multivariada de agrupamento de Cluster (McCune e Grace, 2002), a partir do software PAST, com base nos valores atribuídos a cada indicador.

Assim, de acordo com Silva e colaboradores (no prelo), na avaliação de áreas para banho, condicionadas ao grau de exposição às ondas, foram consideradas como praias expostas aquelas com franca atuação das ondas; como praias parcialmente abrigadas, aquelas onde bancos de arenito ou recifes de corais criam localmente uma região protegida; e, como praias abrigadas, aquelas onde estas estruturas protegem a costa da ação das ondas em pelo menos 50% da extensão da praia.

Quanto à claridade da água do mar, foi considerada sem turbidez a água translúcida; com turbidez alta, a água com coloração marrom e, com turbidez média, a água com coloração intermediária entre as situações anteriores. Neste caso foram consideradas as observações feitas no período de verão. Com relação à vulnerabilidade a processos erosivos, foram consideradas como praias com vulnerabilidade baixa a erosão aquelas que não apresentaram nenhuma evidência de erosão; com vulnerabilidade média, aquelas com evidências de erosão pontuais (pequena escarpa erosiva no terraço marinho holocênico ou no cordão-duna); e, com vulnerabilidade alta, as praias com significativas evidências de erosão (escarpa erosiva nos terraços holocênicos ou no cordão-duna, coqueiros caídos, coqueiros com raízes expostas e existência de estruturas de proteção) na maior parte de sua extensão. As estruturas antropogênicas (normalmente estruturas de proteção contra erosão) ou naturais (normalmente bancos de arenito) que dificultam a circulação do usuário ou o uso da praia foram consideradas como poucas quando ocupando uma área inferior a 50% da extensão da praia e, muitas, quando ocupando uma área superior a esta. Na avaliação da tipologia do litoral, foi considerada com muito urbanizada a praia com mais de 70% de construções fixas em uma faixa costeira de 50m a partir da linha de costa; pouco urbanizada, com 30 a 70% de construções e, abaixo de 30%, foi considerada como muito pouco urbanizada. Foi considerada como clara evidência de descarga de efluentes a constatação visual da presença de esgoto na praia, chegando ou não até o mar, quando existem informações de moradores ou comerciantes locais sobre essa ocorrência ou quando da presença de estruturas (como fossas) que indiquem a descarga eventual de esgotos. Com relação à presença de óleo ou piche, algas e água viva, foram considerados como frequentes quando de ocorrências superiores a dez itens por praia.

QUALIDADE GEOAMBIENTAL			
Indicadores Avaliados	Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)
Área para banho (piscinas naturais)	Praia exposta	Parcialmente abrigada	Praia abrigada
Grandes ondas (> 1m) quebrando diretamente na face da praia	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente
Correntes de retorno	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente
Declividade face da praia	Muito inclinada (> 10°)	Inclinação moderada	Pouco inclinada (<5°)
Material componente da face da praia	Rocha ou argila	Seixos, grânulos, areia grossa	Areia fina ou média
Coloração do sedimento praial	Escura	Bege	Clara (branco)
Claridade da água (verão)	Com turbidez	↔	Sem turbidez
Largura na maré baixa	Estreita (<10m)	Intermediária (10 – 30m)	Larga (>30m)
Vulnerabilidade à erosão costeira	Alta	Média	Baixa
Estruturas antropogênicas que dificultem a circulação do usuário na praia	Muitas	Poucas	Ausente
Estruturas naturais que dificultem o uso da	Muitas	Poucas	Ausente
Tipologia do litoral de acordo com o grau de ocupação urbana	Muito urbanizado	Pouco urbanizado	Sem urbanização
Presença de construções	Na pós-praia	Na zona cost. adjacente à pós-	Ausente
Ecossistemas sensíveis associados à praia	Ausentes	Presença de um ecossistema	Presença de pelo menos dois
Cobertura vegetal na pós-praia	Sem vegetação em mais de 50% da extensão	Com vegetação não nativa em mais de 50% da extensão	Com vegetação nativa em mais de 50% da extensão
Presença de óleo ou piche na praia ou na água	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente
Acumulação de lixo marinho (itens por km linear de praia)	> 100 unidades	100 – 30 unidades	< 30 unidades
Presença de algas na areia ou na coluna d'água	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente
Evidências de descarga de esgoto (na praia ou no mar)	Clara evidência	↔	Nenhuma evidência
Presença de água viva	Frequente	Ocasionalmente presente	Ausente

Quadro 2.1: Indicadores de Qualidade Geoambiental utilizados para as praias do município de Camaçari [modificado de Silva *et al.* (no prelo)].

Na avaliação da infraestrutura recreacional (Quadro 2.2), ainda de acordo com Silva e colaboradores (no prelo), para os indicadores referentes à presença de sanitários e banheiros, lanchonete, bares e restaurantes, meios de hospedagem, lixeiras e facilidades para recreação, foram considerados como poucos quando constatados menos de três ocorrências ao longo do quilômetro de praia e zona costeira adjacente analisados.

QUALIDADE DE INFRAESTRUTURA			
Indicadores Avaliados	Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)
Sanitários e banheiros em boas condições	Ausente	Poucos	Grande quantidade
Lanchonetes, bares e restaurantes	Ausente	Poucos	Grande quantidade
Meios de hospedagem	Ausente	Poucos	Grande quantidade
Estacionamento	Ausente	Poucos	Quantidade adequada
Lixeiras	Ausente	Poucas	Grande quantidade
Facilidades para recreação (quadras, aluguel de caiaques etc)	Ausente	Poucas	Grande quantidade
Transporte público	Ausente	Restrito	Grande disponibilidade
Acesso a praia	Inadequado	Não pavimentado	Pavimentado
Diferença de nível até a praia	Desnível, com escada ou rampa inadequadas	Desnível, com escada ou rampa adequadas	Sem desnível
Intensidade de uso	Alta (< 50m ² /usuário)	Média (50 a 100 m ² /usuário)	Baixa (> 100 m ² /usuário)
Salva-vidas	Ausente	Poucos	Grande quantidade

Quadro 2.2: Indicadores de Qualidade de Infraestrutura utilizados para as praias do município de Camaçari [modificado de Silva *et al.* (no prelo)].

No caso da presença de estacionamento, foi considerada a disponibilidade de vagas para veículos levando em conta a demanda de cada praia, a partir da estimativa visual das condições de estacionamento durante o verão. O transporte público foi considerado restrito quando está disponível apenas em um ponto específico ao longo da praia analisada. A intensidade de uso foi medida a partir da razão entre a área disponível para uso em cada praia e o número de usuários durante períodos de alta frequência (finais de semana de verão no horário entre 12 e 15h).

2.2. Avaliação da Capacidade de Carga

As praias do município de Camaçari foram segmentadas em células de 50 m de comprimento (compreendendo as zonas da pós-praia e da face da praia) e medidas, em cada uma delas, as suas larguras inicial e final. A partir desses valores foi calculada a área de cada célula. Em cada célula foi então realizada a contagem do número de pessoas. Para essa contagem, as caminhadas foram realizadas no horário de maior frequência, estimado a partir de fotografias

tiradas a cada hora, a fim de possibilitar a identificação do fluxo de usuários durante o dia. A contagem, bem como as medidas de cada célula de praia, foi feita nos dias em que este horário correspondia a alturas de marés durante ou próximas à baixa-mar. Foi então calculada a relação entre a área de cada célula e o número de frequentadores, encontrando, assim, a área de praia disponível para cada usuário. A carga atual foi estabelecida através da razão entre a área disponível e o nível de uso atual. Para a estimativa da capacidade de carga – entendida como uma situação de acomodação ideal – foi estabelecido o número de pessoas por dia para cada praia, considerando um nível de uso ideal de 10 m² por usuário, de acordo com a preferência dos usuários estabelecida por Silva e colaboradores (no prelo), através de entrevistas realizadas com usuários das praias do Litoral Norte do Estado da Bahia.

2.3. Valoração Qualitativa dos Serviços Ecossistêmicos

Considerando que os ecossistemas associados à praia devem ser também valorados, permitindo uma análise mais integrada e ampla, a atual proposta limitou a zona costeira adjacente a uma faixa de até 200m a partir da pós-praia em direção ao continente. Para as praias estudadas - e seus ecossistemas associados - os serviços ecossistêmicos foram agrupados em Serviços de Regulação e/ou Suporte, Serviços de Provisão e Serviços de Informação e Cultura. O Quadro 2.3 apresenta as características e critérios adotados nesta valoração, sendo a cada serviço (ou ausência deste) atribuída a qualificação de valor baixo, médio ou alto.

SERVIÇOS ECOSISTEMICOS				
Serviço de Regulação e/ou Suporte	Identificação de benefício	Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)
Retenção Natural de Sedimentos	Sistema de raízes como fixador natural de sedimentos, diminuindo, portanto, os efeitos da erosão costeira	Ausência de vegetação na pós-praia ou no cordão-duna	Ocorrência de vegetação na pós-praia ou no cordão-duna em menos de 50% do litoral	Ocorrência de vegetação na pós-praia ou no cordão-duna em mais de 50% do litoral
Recarga de Aquíferos	Associado à presença de unidades geológicas permeáveis (terraços arenosos marinhos) na zona costeira adjacente à praia	Ausência de terraços arenosos ou terraços com superfície impermeabilizada	Ocorrência de terraços arenosos em menos de 50% do litoral	Ocorrência de terraços arenosos em mais de 50% do litoral
Controle e Estocagem de Água	Associado à presença de terras úmidas e/ou manguezais, armazenamento de água e regulam o nível do lençol freático, além do equilíbrio térmico local	Ausência de terras úmidas ou manguezais	Ocorrência de terras úmidas ou manguezais em menos de 50% do litoral	Ocorrência de terras úmidas ou manguezais em mais de 50% do litoral
Assimilação e Reciclagem de Poluentes	Associado à presença terras úmidas e/ou manguezais (o solo argiloso funciona como um depurador ou filtro natural, dentro dos seu limite de resiliência)	Ausência de terras úmidas ou manguezais	Ocorrência de terras úmidas ou manguezais em menos de 50% do litoral	Ocorrência de terras úmidas ou manguezais em mais de 50% do litoral
Dissipação da Energia das Ondas	Associado à presença de zona de surfe, considerando que, quanto mais extensa a zona de surfe e com mais linhas de arrebentação, maior a dissipação da energia das ondas	Ausência de zona de surfe	Zona de surfe com até 3 linhas de arrebentação	Zona de surfe com mais de 3 linhas de arrebentação
Proteção Natural na Zona de Ante-praia	Associado à presença de bancos de recifes de corais ou de arenitos de praia que funcionem como um quebra-mar natural na zona de ante-praia	Ausência de recifes de corais e/ou bancos de arenito	Ocorrência de recifes de corais e/ou bancos de arenito em menos de 50% do litoral	Ocorrência de recifes de corais e/ou bancos de arenito em mais de 50% do litoral
Proteção Natural na Zona de Pós-praia	Associado à presença de cordão-duna promovendo uma proteção natural à zona costeira adjacente, principalmente durante eventos extremos, onde grandes ondas podem atingir a costa	Ausência de cordão-duna	Ocorrência de cordão-duna em menos de 50% do litoral	Ocorrência de cordão-duna em mais de 50% do litoral
Refúgio e/ou Berçário Marinho	Associado a manutenção da produtividade primária, com a presença de estuários, recifes de corais e áreas de desova de tartaruga marinha	Ausência de estuários, recifes de coral ou áreas de desova de tartaruga marinha	Ocorrência de pelo menos um refúgio/berçário (estuários, recifes de coral ou áreas de desova de tartaruga marinha)	Ocorrência de mais um refúgio/berçário (estuários, recifes de coral ou áreas de desova de tartaruga marinha)
Refúgio e/ou Berçário Terrestre ou Transicional	Associado a manutenção da produtividade primária e está associado à presença de manguezais, restinga ou Mata Atlântica na zona costeira adjacente	Ausência de manguezais, restingas ou Mata Atlântica	Ocorrência de pelo menos um refúgio/berçário (manguezal, restinga, Mata Atlântica)	Ocorrência de mais de um refúgio/berçário (manguezal, restinga, Mata Atlântica)
Serviço de Provisão	Identificação de benefício	Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)
Produção Natural de Alimentos	Associado à presença de atividades que provêm recursos para alimentação (pesca, mariscagem ou produção vegetal, excluindo aquelas resultantes de cultivos)	Ausência de atividades como pesca, mariscagem ou produção vegetal	Ocorrência de pelo menos uma atividade (ex. pesca, mariscagem ou produção vegetal)	Ocorrência de mais de uma atividade (ex. pesca, mariscagem ou produção vegetal)
Produção de Alimentos em Áreas Cultivadas	Associado ao fornecimento de recursos para alimentação através de cultivos, como plantações, criação de animais, piscicultura etc.	Ausência de atividades como plantações, criação de animais, piscicultura, etc.	Ocorrência de pelo menos uma atividade (ex. plantações, criação de animais, piscicultura)	Ocorrência de mais de uma atividade (ex. plantações, criação de animais, piscicultura)
Recursos Hídricos	Associado à presença de rios, lagos, aquíferos etc, para o uso humano	Ausência de corpos d'água superficiais ou aquíferos	Ocorrência de pelo menos uma fonte de recursos hídricos (ex. rios, lagoas, aquíferos)	Ocorrência de mais de uma fonte de recursos hídricos (ex. rios, lagoas, aquíferos)
Recursos Ornamentais	Associado à presença de recursos que possam ser usados para fins ornamentais e de artesanato, como ostras, minerais, madeira morta, couro de peixes como a tilápia etc	Ausência de recursos ornamentais (ex. madeira morta, ostra, vegetais, peixes, rochas, minerais)	Ocorrência de pelo menos um recurso ornamental (ex. madeira morta, ostra, vegetais, peixes, rochas, minerais)	Ocorrência de mais de um recurso ornamental (ex. madeira morta, ostra, vegetais, peixes, rochas, minerais)
Recursos Genéticos	Associados à presença de ecossistemas heterogêneos, com alta biodiversidade, que possibilitem um alto fluxo genético	Ocorrência de áreas antropizadas, pastos ou monoculturas	Ocorrência de restingas ou sistemas agroflorestais	Ocorrência de florestas, bancos de corais, estuários ou manguezais
Serviço de Informação, Cultura e Lazer	Identificação de benefício	Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)
Ecoturismo	Associado à presença de locais com atratividade para ecoturismo	Ausência de locais com atratividade para ecoturismo, como trilhas, mergulhos etc	Ocorrência de pelo menos um local com atratividade para ecoturismo, como trilhas, mergulhos etc	Ocorrência de mais de um local com atratividade para ecoturismo, como trilhas, mergulhos etc
Turismo Histórico/Cultural	Associado à presença de construções ou áreas com valor histórico e/ou cultural, como, por exemplo, fortes ou territórios quilombolas	Ausência de construções ou áreas de reconhecido valor histórico	Ocorrência de pelos menos uma construção/área com valor histórico	Ocorrência de mais de uma construção/área com valor histórico
Recreação e Lazer	Associado à qualidade recreacional das praias, podendo ser estabelecida utilizando indicadores geoambientais e de infraestrutura	Baixa qualidade recreacional	Qualidade recreacional média	Alta qualidade recreacional
Atratividade Cênica	Associado à presença de atrativos naturais que estimulem a visitação local, além da própria faixa arenosa e marinha (como falésias, cachoeiras, matas etc)	Ausência de atrativos naturais (ex. falésias, cachoeiras, matas)	Ocorrência de pelo menos um atrativo natural (ex. falésias, cachoeiras, matas)	Ocorrência de mais de um atrativo natural (ex. falésias, cachoeiras, matas)

Quadro 2.3: Identificação e classificação dos Serviços Ecosistêmicos.

3. Resultados e Discussões

A avaliação da qualidade geoambiental (Quadro 2.4), segundo os critérios adotados nesta pesquisa, apontou uma maior qualidade para as praias de Guarajuba (trechos 1 e 2), Itacimirim (trechos 1 e 2) – mais distantes do centro urbano da cidade de Salvador – e uma menor qualidade geoambiental para as praias de Busca Vida, Interlagos, Jauá (trecho 1) e Arembepe (trechos 1 e 2) – mais próximas ao centro urbano da cidade de Salvador. Alguns indicadores, como, por exemplo, a declividade da praia, a coloração do sedimento e a presença de algas, águas viva e lixo, tiveram a mesma valoração para todas as praias estudadas e, portanto, não serviram como parâmetro de comparação entre estas praias. Cabe resaltar que o acúmulo de lixo foi um indicador negativo em todas as praias estudadas.

INDICADORES AVALIADOS	VALORES ATRIBUÍDOS ÀS PRAIAS PARA CADA INDICADOR AVALIADO											
	BV	J1	J2	I	A1	A2	A3	BJ	G1	G2	I1	I2
Grau de exposição à energia das ondas	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	3	2
Áreas para banho	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	3	2
Grandes ondas (>1m) quebrando diretamente na face da praia	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	3	2
Correntes de retorno	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	2
Declividade da face da praia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Material componente da face da praia	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Coloração do sedimento praias	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Clareza da água (verão)	2	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2
Largura da face da praia na maré baixa	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2
Vulnerabilidade à erosão costeira	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1
Estruturas antropogênicas que dificultem a circulação do usuário na praia	3	1	3	3	3	1	3	3	3	2	2	3
Estruturas naturais que dificultem o uso da praia	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Tipologia do litoral de acordo com o grau de ocupação urbana	1	1	3	1	1	1	3	2	3	1	1	2
Construções fixas	2	1	3	2	2	1	3	2	3	2	2	2
Diversidade dos habitats	2	1	1	2	1	1	3	3	2	2	2	3
Cobertura vegetal no pós-praia	2	1	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Odores	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
Óleo ou piche na praia ou na água	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Acumulação de lixo marinho	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lixo flutuante	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Algas na areia ou na coluna d'água	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Descarga de efluentes	2	2	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3
Água viva	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TOTAL (Índice de Qualidade Geoambiental)	45	42	51	46	49	41	53	49	55	50	53	52

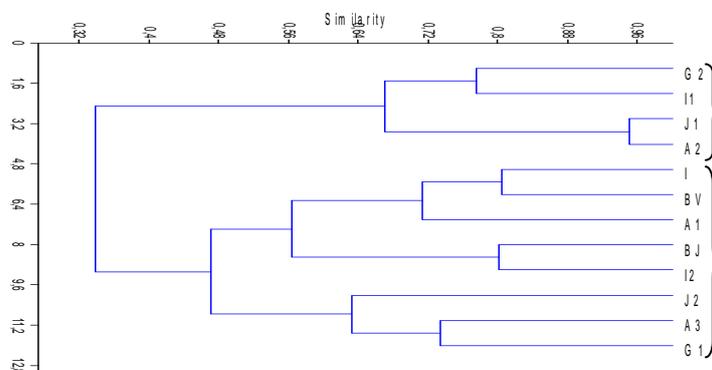
BV: BuscaVida; J1: Jauá (trecho 1); J2: Jauá (trecho 2); I: Interlagos; A1: Arembepe (trecho 1); A2: Arembepe (trecho 2); A3: Arembepe (trecho 3); BJ: Barra do Jacuípe; G1: Guarajuba (trecho 1); G2: Guarajuba (trecho 2); I1: Itacimirim (trecho1); I2: Itacimirim (trecho2).

Quadro 2.4: Valores atribuídos aos Indicadores Geoambientais para cada praia estudada.

O Diagrama de Cluster (análise de agrupamento) (Figura 2.2) separou as praias estudadas em dois grandes grupos: o primeiro representado por aquelas com elevado nível de ocupação antropogênica e, o segundo, por praias com níveis mais baixos de ocupação.

No primeiro grupo existe uma subdivisão, relacionando significativamente (com cerca de 90% de similaridade) as praias de Jauá (trecho 1) e Arembepe (trecho 2). Estas praias são caracterizadas por uma ocupação desordenada da sua zona de pós-praia, com a perda de suas características naturais, aceleração dos processos de erosão costeira e, conseqüentemente, uma baixa qualidade geoambiental. Este grupo congrega ainda as praias de Guarajuba (trecho 2) e Itacimirim (trecho 1) (com cerca de 75% de similaridade). Estas praias, apesar do uso intenso de seu litoral, ainda mantém algumas de suas características naturais e uma alta qualidade geoambiental.

O segundo grupo reúne as praias de Interlagos e Busca Vida (com cerca de 80% de similaridade), localizadas dentro de condomínios privados, com ocupação ordenada e acesso restrito. Estas duas praias, por sua vez, apresentam similaridade (cerca de 70%) com a praia de Arembepe (trecho 1), onde a maior parte de seu litoral está também ocupado por condomínios privados. Segundo o diagrama de Cluster, ainda neste grupo, as praias de Barra de Jacuípe e Itacimirim (trecho 2) também apresentam similaridade (com cerca de 80%). Nestas praias a ocupação do litoral não é contínua, com vários segmentos que ainda preservam suas características naturais. O último agrupamento congrega a praia de Jauá (trecho 2) com as praias de Guarajuba (trecho 1) e Arembepe (trecho 3) (com cerca de 70% de similaridade), todas com ausência de urbanização, deixando prevalecer os seus aspectos naturais.



BV: BuscaVida; J1: Jauá (trecho 1); J2: Jauá (trecho 2); I: Interlagos; A1: Arembepe (trecho 1); A2: Arembepe (trecho 2); A3: Arembepe (trecho 3); BJ: Barra do Jacuípe; G1: Guarajuba (trecho 1); G2: Guarajuba (trecho 2); I1: Itacimirim (trecho1); I2: Itacimirim (trecho2).

Figura 2.2: Agrupamento de Cluster para as praias estudadas de acordo com seus Indicadores Geoambientais.

A avaliação da qualidade de infraestrutura (Quadro 2.5) indicou maior disponibilização de infraestrutura recreacional, para as praias de Arembepe (trecho 2), Guarajuba (trecho 2) e Itacimirim (trecho 1). Nestas praias existe acesso livre aos usuários e provisão de sanitários, banheiros, lanchonetes, restaurantes, bares e hospedagem. Estas praias apresentam, possivelmente

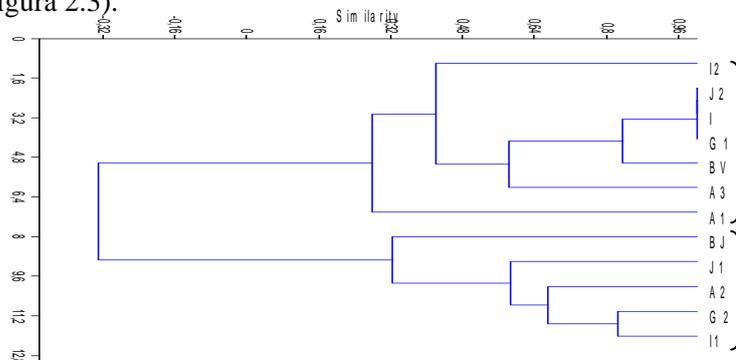
em consequência desta oferta de serviços, uma alta intensidade de uso, o que, por sua vez, motiva a acelerada ocupação de seu litoral. Os menores valores de infraestrutura foram apresentados pelas praias de Arembepe (trecho 3), Jauá (trecho 2), Guarajuba (trecho 1), Interlagos e Busca Vida. Nas três primeiras existe uma intensidade de uso muito baixa, com ausência total de infraestrutura recreacional. Nas duas últimas, inseridas dentro de condomínios privativos, apesar de o uso ser maior que as anteriores, a infraestrutura recreacional é oferecida em clubes dentro dos condomínios e não ao longo das praias.

INDICADORES AVALIADOS	VALORES ATRIBUÍDOS ÀS PRAIAS PARA CADA INDICADOR AVALIADO											
	BV	J1	J2	I	A1	A2	A3	BJ	G1	G2	I1	I2
Sanitários e banheiros	1	2	1	1	2	3	1	2	1	3	3	1
Lanchonetes, bares e restaurantes	1	2	1	1	2	3	1	2	1	3	3	1
Meios de hospedagem	2	2	1	1	2	3	1	2	1	3	3	2
Estacionamento	1	2	1	1	2	2	1	2	1	3	3	2
Lixeiras	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1
Facilidades para recreação	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1
Transporte público	1	3	1	1	1	3	1	2	1	3	2	1
Acesso a praia	1	3	1	1	2	3	1	2	1	3	3	2
Diferença de nível até a praia	3	1	3	2	2	2	1	2	3	3	2	2
Intensidade de uso	2	1	3	2	2	1	3	1	3	1	1	2
Salva-vidas	1	1	1	1	1	3	1	3	1	2	2	2
TOTAL (índice de Qualidade de Infraestrutura)	15	20	15	13	19	26	13	21	15	28	26	17

BV: BuscaVida; J1: Jauá (trecho 1); J2: Jauá (trecho 2); I: Interlagos; A1: Arembepe (trecho 1); A2: Arembepe (trecho 2); A3: Arembepe (trecho 3); BJ: Barra do Jacuípe; G1: Guarajuba (trecho 1); G2: Guarajuba (trecho 2); I1: Itacimirim (trecho1); I2: Itacimirim (trecho2).

Quadro 2.5: Valores atribuídos aos Indicadores de Infraestrutura para cada praia estudada.

O diagrama de Cluster, aplicado às características de infraestrutura, também separou as praias em dois grandes grupos: o primeiro composto por aquelas consideradas com baixa qualidade de infraestrutura - Arembepe (trechos 1 e 3), Jauá (trecho 2), Guarajuba (trecho 1), Itacimirim (trecho 2), Interlagos e Busca Vida e, o segundo, composto por aquelas com maior qualidade de infraestrutura - Arembepe (trecho 2), Guarajuba (trecho 2), Itacimirim (trecho 1), Barra do Jacuípe e Jauá (trecho 1) (Figura 2.3).



BV: BuscaVida; J1: Jauá (trecho 1); J2: Jauá (trecho 2); I: Interlagos; A1: Arembepe (trecho 1); A2: Arembepe (trecho 2); A3: Arembepe (trecho 3); BJ: Barra do Jacuípe; G1: Guarajuba (trecho 1); G2: Guarajuba (trecho 2); I1: Itacimirim (trecho1); I2: Itacimirim (trecho2).

Figura 2.3: Agrupamento de Cluster para as praias estudadas de acordo com seus Indicadores de Infraestrutura.

A avaliação conjunta dos indicadores geoambientais e de infraestrutura resultou na valoração da qualidade recreacional das praias estudadas (Quadro 2.6). Esta avaliação indicou uma qualidade recreacional média para todas as praias estudadas, exceto para as praias de Guarajuba (trecho 2) e Itacimirim (trecho 1), que apresentaram uma qualidade recreacional alta. Estes dois trechos das praias de Guarajuba e Itacimirim são caracterizados pela presença de piscinas naturais formadas por recifes de corais, muito apreciadas para banho e para mergulho, e pela oferta de restaurantes e barracas de praia, com provisão de sanitários, chuveiros, cadeiras e guarda-sol, gerando uma grande atratividade para atividades recreativas, de turismo e lazer (Figura 2.4).

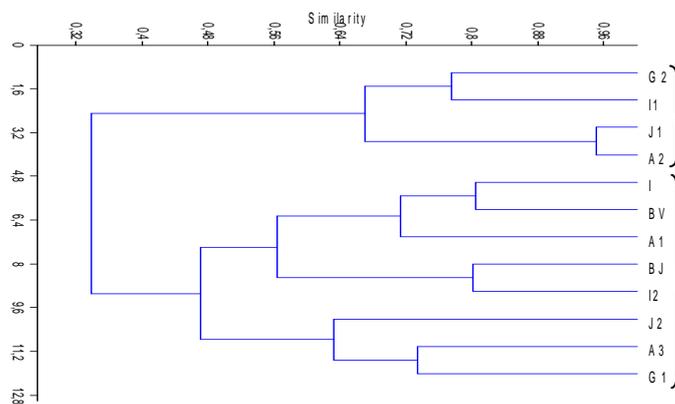
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE RECREACIONAL			
Praias	GEOA-Geoambiental INFRA- Infraestrutura	GEOA + INFRA	De 33 a 45 – Qualidade Muito Baixa
			De 46 a 58 – Qualidade Baixa
			De 59 a 72 – Qualidade Média
			De 73 a 85 – Qualidade Alta
			De 86 a 99 – Qualidade Muito Alta
Busca Vida	GEOA = 45 INFRA = 18	63	Qualidade Recreacional Média
Jauá1	GEOA = 42 INFRA = 18	60	Qualidade Recreacional Média
Jauá2	GEOA = 51 INFRA = 12	63	Qualidade Recreacional Média
Interlagos	GEOA = 46 INFRA = 14	60	Qualidade Recreacional Média
Arembepe1	GEOA = 49 INFRA = 14	63	Qualidade Recreacional Média
Arembepe2	GEOA = 41 INFRA = 25	66	Qualidade Recreacional Média
Arembepe3	GEOA = 53 INFRA = 10	63	Qualidade Recreacional Média
Barra do Jacuípe	GEOA = 49 INFRA = 21	70	Qualidade Recreacional Média
Guarajuba1	GEOA = 55 INFRA = 12	67	Qualidade Recreacional Média
Guarajuba2	GEOA = 50 INFRA = 25	75	Qualidade Recreacional Alta
Itacimirim1	GEOA = 53 INFRA = 25	78	Qualidade Recreacional Alta
Itacimirim2	GEOA = 52 INFRA = 16	68	Qualidade Recreacional Média

Quadro 2.6: Classificação das praias do município de Camaçari quanto à sua qualidade recreacional.



Figura 2.4: Praia de Guarajuba (trecho 2), considerada como de alta qualidade recreacional.

Apesar da pouca variação dos resultados da avaliação da qualidade recreacional, a análise de agrupamento indicou diferentes níveis de similaridade entre as praias estudadas (Figura 2.5). Mais uma vez foram identificados dois grupos principais: o primeiro com as praias de maior ocupação e demanda para atividades de recreação e lazer e o segundo com aquelas com menor frequência de usuários (como reflexo de diversas características tanto geoambientais como de infraestrutura). O primeiro grupo mantém os dois agrupamentos observados no diagrama para qualidade geoambiental, com grau de similaridade de cerca de 80% para as praias de Guarajuba (trecho 2) e Itacimirim (trecho 1) – ambas com alta qualidade recreacional – e, com grau de similaridade de cerca de 95%, para as praias de Jauá (trecho1) e Arembepe (trecho 2). O segundo grupo, também concordando com os agrupamentos observados no diagrama para qualidade geoambiental, congrega as praias de Interlagos e Busca Vida (com cerca de 80% de similaridade), as praias de Barra do Jacuípe e Itacimirim (trecho 2) (também com cerca de 80% de similaridade) e as praias de Arembepe (trecho 3) e Guarajuba (trecho 1) (com cerca de 70% de similaridade) com a praia de Jauá (trecho 2) (com cerca de 60% de similaridade).



BV: BuscaVida; J1: Jauá (trecho 1); J2: Jauá (trecho 2); I: Interlagos; A1: Arembepe (trecho 1); A2: Arembepe (trecho 2); A3: Arembepe (trecho 3); BJ: Barra do Jacuípe; G1: Guarajuba (trecho 1); G2: Guarajuba (trecho 2); I1: Itacimirim (trecho1); I2: Itacimirim (trecho2).

Figura 2.5: Agrupamento de Cluster para as praias estudadas de acordo com seus Indicadores de Qualidade Recreacional (Geoambientais + Infraestrutura).

A avaliação dos serviços ecossistêmicos disponibilizados pelas praias do município de Camaçari e sua zona costeira adjacente (Quadro 2.7) indicou, evidentemente, uma forte dependência das suas condições naturais. Assim, os trechos litorâneo onde ocorrem, associados à praia, ecossistemas de terras úmidas, manguezais e estuários – como em Busca Vida, Jauá, Interlagos, Arembepe (trechos 1 e 3), Barra do Jacuípe, Guarajuba (trecho 1) e Itacimirim (trecho 2) – oferecem, em maior ou menor grau, importantes serviços de controle e estocagem de água, de assimilação e reciclagem de nutrientes, além de funcionarem como berçário e refúgio para diversas espécies e como fontes de produção de alimentos, recursos ornamentais e genéticos.

Nos trechos onde os terraços arenosos marinhos não foram impermeabilizados pelas construções antropizadas – como em Jauá (trecho 2), Arembepe (trecho 3), Barra do Jacuípe, Guarajuba (trecho 1) e Itacimirim (trecho 2) – ocorrem serviços de regulação associados à recarga de aquíferos e, com a preservação da vegetação de restinga sobre os terraços, como os serviços de refúgio e berçário terrestre. A preservação deste ecossistema possibilita ainda, em alguns casos, a provisão de recursos ornamentais, produção de alimentos e serviços associados ao ecoturismo.

A ocorrência ou a preservação do cordão-duna e sua vegetação – como em Arembepe (trecho 3) – possibilita a proteção da zona costeira adjacente contra erosão costeira, funcionando como uma barreira natural e contribuindo para a retenção de sedimentos. Os serviços de suporte associados à retenção de sedimentos na zona costeira adjacente e pós-praia são providos também nos locais onde a vegetação natural está conservada, como em Jauá (trecho 2), Arembepe (trecho 3), Barra do Jacuípe, Guarajuba (trecho 1) e Itacimirim (trecho 2).

SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	VALORES ATRIBUIDOS A CADA SERVIÇO AVALIADO											
	BV	J1	J2	I	A1	A2	A3	BJ	G1	G2	I1	I2
SERVIÇOS DE REGULAÇÃO E/OU SUPORTE												
Retenção Natural de Sedimentos	1	1	3	1	2	1	3	3	3	1	1	3
Recarga de Aquíferos	2	1	3	2	2	1	3	3	3	1	1	3
Controle e Estocagem de Água	3	3	3	3	3	1	3	3	2	1	1	3
Assimilação e Reciclagem de Poluentes	3	3	3	3	3	1	3	3	2	1	1	3
Dissipação da Energia das Ondas	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2
Proteção Natural na Zona de Ante-praia	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2
Proteção Natural na Zona de Pós-praia	1	1	1	1	2	1	3	2	2	1	1	1
Refúgio e/ou Berçário Marinho	3	1	1	2	2	1	2	3	3	3	3	3
Refúgio e/ou Berçário Terrestre ou Transicional	3	1	2	1	1	1	3	3	2	1	1	2
SERVIÇOS DE PROVISÃO												
Produção Natural de Alimentos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Produção de Alimentos em Áreas Cultivadas	2	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2
Recursos Hídricos	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3
Recursos Ornamentais	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Recursos Genéticos	2	1	2	1	1	1	3	3	3	3	3	3
SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO E CULTURA												
Ecoturismo	2	1	2	1	1	1	3	3	3	2	2	3
Turismo Histórico/Cultural	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Recreação e Lazer	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2
Atratividade Cênica	3	1	1	1	1	1	2	3	2	2	2	3
TOTAL (Índice de Serviços Ecosistêmicos)	40	30	38	32	34	25	45	46	42	32	32	44

BV: BuscaVida; J1: Jauá (trecho 1); J2: Jauá (trecho 2); I: Interlagos; A1: Arembepe (trecho 1); A2: Arembepe (trecho 2); A3: Arembepe (trecho 3); BJ: Barra do Jacuípe; G1: Guarajuba (trecho 1); G2: Guarajuba (trecho 2); I1: Itacimirim (trecho1); I2: Itacimirim (trecho2).

Quadro 2.7: Valoração dos serviços ecossistêmicos ofertados pelas praias do município de Camaçari e sua zona costeira adjacente.

Importantes serviços de regulação/suporte, provisão e informação são fornecidos pelos trechos litorâneos onde ocorrem ecossistemas recifais – como em Guarajuba (trechos 1 e 2) e Itacimirim (trechos 1 e 2). Estes ecossistemas representam zonas de refúgio e berçário marinho, promovem a proteção do litoral (diminuindo o poder de ataque das ondas) e, muitas vezes, contribuem para a produção de alimentos, provêm recursos genéticos e oferecem serviços associados ao ecoturismo e recreação.

Na análise dos valores referentes aos serviços de regulação e suporte percebe-se que as praias se comportaram de maneira diferenciada. Algumas, como, por exemplo, Arembepe (trecho 3), Barra do Jacuípe e Itacimirim (trecho 2), obtiveram elevada pontuação. Por outro lado, compondo as de menores pontuações, encontram-se Arembepe (trecho 2), Guarajuba (trecho 2), Itacimirim (trecho 1) e Jauá (trecho 1). Este resultado confirma que esta classe de serviço é inversamente proporcional ao nível de urbanização, ou seja, quanto mais urbanizado o litoral menos serviços de regulação e suporte ele oferece. Deve-se ainda salientar que os serviços de

regulação e/ou suporte permitem, através de sua manutenção, o alicerce para existência os serviços de provisão e os de informação, cultura e lazer.

A análise dos serviços de provisão indicou que a produção natural de alimentos e a oferta de recursos ornamentais contribuíram com pesos iguais em todas as áreas, apresentando características similares. Estes serviços também apresentaram uma relação inversamente proporcional ao nível de urbanização.

Os serviços de informação, cultura e lazer, assim como os demais, obtiveram seus maiores valores em áreas com baixa urbanização e com alta qualidade geoambiental, determinantes para atividades de recreação, ecoturismo e pela manutenção atratividade cênica. Os serviços associados ao turismo histórico e cultural não foram observados em nenhuma das praias estudadas.

De acordo com a avaliação dos limites de acomodação das praias estudadas (Quadro 2.8), as maiores áreas disponíveis para acomodação dos usuários foram encontradas nas praias Barra de Jacuípe (160.000 m²), Busca Vida (120.000 m²) e Guarajuba (trecho 1) (90.000 m²) e as menores nas praias de Jauá (trecho 2) (28.750 m²), Itacimirim (trecho 1) (25.000 m²) e Itacimirim (trecho 2) (37.500 m²). Entretanto, as praias com maiores áreas para acomodação dos usuários não oferecem atualmente boas condições de infraestrutura recreacional (como, por exemplo, provisão de sanitários, restaurantes, lixeiras e salva-vidas), o que diminui a sua atratividade recreativa.

CAPACIDADE DE CARGA				
Praias	Área de praia disponível para acomodação dos usuários *(m ²)	Nível de uso atual por praia (área média por usuário em m ²)	Capacidade de carga atual **	Capacidade de carga ideal (10m ² /pessoa)**
Busca Vida	120000	100	1200	12000
Jauá - 1	71250	6	11875	7125
Jauá - 2	28750	100	288	2875
Interlagos	60000	100	600	6000
Barra do Jacuípe	160000	35	4571	16000
Guarajuba - 1	90000	100	900	9000
Guarajuba - 2	60000	32	1875	6000
Arembepe - 1	60000	100	600	6000
Arembepe - 2	67500	2	33750	6750
Arembepe - 3	67500	100	675	6750
Itacimirim - 1	25000	13	1923	2500
Itacimirim - 2	37500	100	375	3750

* SU: praia sem usuários durante os levantamentos de campo.

Quadro 2.8: Capacidade de carga, área para acomodação, nível de uso e carga atual para as praias do município de Camaçari.

As praias de Jauá (trecho 1) e de Arembepe (trecho 2) apresentaram níveis de uso de 6 e 2 m²/usuário, respectivamente, correspondendo a uma carga atual de aproximadamente 11.875 e 33.750 usuários por dia (Quadro 8). Estes valores ultrapassam a capacidade de carga – assumindo para as praias do município de Camaçari uma condição ideal de uso de 10 m²/usuário, segundo

pesquisas de Silva e colaboradores (no prelo) – estimada em 7.125 usuários/dia para Jauá (trecho 1) e em 6.750 usuários/dia para Arembepe (trecho 2). Estes dois trechos de praias mostraram grande similaridade nos diagramas de Cluster para qualidade recreacional e, dentre as praias estudadas, foram as que apresentaram os mais baixos valores de qualidade geoambiental. A intensa ocupação do seu litoral (Figura 2.6) e o uso acima da sua capacidade de carga – com a instalação de construções irregulares na zona de pós-praia e a perda de vegetação litorânea – podem ter gerado ou intensificado a severidade da erosão costeira nestas praias, dificultando ou impedindo o uso praia, com a construção de obras de contenção e perda da praia recreativa durante os períodos de maré alta. Além da perda da qualidade geoambiental, essa ocupação intensa compromete a oferta de serviços ecossistêmicos, especialmente aqueles de regulação e suporte, relacionados à recarga de aquíferos (comprometida pela impermeabilização dos terraços arenosos), retenção de sedimentos (comprometida pela retirada de vegetação na pós-praia e no cordão duna), controle e estocagem de água e assimilação e reciclagem de poluentes (comprometidos pela ocupação irregular das áreas úmidas), refúgio e/ou berçário marinho e terrestre (comprometidos pela retirada da vegetação de restinga e pelos impactos nas áreas de desova de tartaruga), dentre outros.



Figura 2.6: Uso intenso e alto nível de urbanização na Praia de Arembepe (trecho 2).

Por outro lado, praias como Busca Vida, Interlagos, Guarajuba (trecho 1), Arembepe (trechos 1 e 3) e Itacimirim (trecho 2) apresentaram uma capacidade de carga pelo menos dez vezes maior do que a carga atual. Deve-se, contudo, salientar que estes valores referem-se à capacidade social, de acordo com a sensação de conforto indicada pelos usuários. Considerando os limites ecológicos, impostos pela necessidade de manutenção dos serviços ecossistêmicos, as praias de Guarajuba (trecho 1), Arembepe (trechos 3) e Itacimirim (trecho 2) requerem um uso bastante restritivo, principalmente na prevenção de ocupações antropogênicas na região de pós-praia e zona

costeira adjacente, já que estas praias se destacaram na oferta de serviços, tanto de regulação e suporte como de provisão e de informação e cultura.

4. Conclusões

A análise de agrupamento, através dos diagramas de Cluster, indicou diferentes níveis de similaridade entre as praias estudadas, identificando, tanto para análise da qualidade de geoambiental como de infraestrutura, e, conseqüentemente, para a recreacional, dois grupos principais: o primeiro com as praias de maior ocupação e demanda para atividades de recreação e lazer e o segundo com aquelas com menor freqüência de usuários.

As características geoambientais foram preponderantes na avaliação recreacional das praias e evidenciaram sua dependência, em maior ou menor grau, das condições de uso e urbanização e de seus impactos. Segundo os critérios adotados nesta pesquisa, as praias de Guarajuba (trechos 1 e 2), Itacimirim (trechos 1 e 2) apresentaram uma maior qualidade geoambiental e as praias de Busca Vida, Interlagos, Jauá (trecho 1) e Arembepe (trechos 1 e 2) uma menor qualidade. Na avaliação da infraestrutura recreacional, para as praias de Arembepe (trecho 2), Guarajuba (trecho 2) e Itacimirim (trecho 1) apresentaram maior qualidade, enquanto que as praias de Arembepe (trecho 3), Jauá (trecho 2), Guarajuba (trecho 1), Interlagos e Busca Vida apresentaram menor qualidade de infraestrutura recreacional. Deve-se ainda levar em conta que as condições de infraestrutura (como a oferta de sanitários, restaurantes, lixeiras, transporte público, facilidades para recreação, etc) são facilmente alteráveis, já as condições geoambientais, uma vez alteradas, dificilmente será possível um retorno às condições originais.

A identificação dos serviços ecossistêmicos oferecidos pelas praias estudadas e sua região costeira adjacente (limite de 200m da zona de pós-praia) evidenciou uma maior variedade de serviços, tanto de regulação e/ou suporte como de provisão e de informação, cultura e lazer, para praias com baixos níveis de urbanização e predomínio de ambientes naturais ou pouco antropizados, como as praias de Arembepe (trecho 3), Barra do Jacuípe, Guarajuba (trecho 1) e Itacimirim (trecho 2).

As praias de Jauá (trecho 1) e de Arembepe (trecho 2) apresentaram um nível de uso acima da sua capacidade de carga, o que parece ter contribuído, a longo prazo, para uma diminuição na sua qualidade geoambiental e para o comprometimento da oferta de serviços ecossistêmicos, especialmente aqueles de regulação e suporte.

Por fim, as análises realizadas e os métodos de avaliação propostos nesta pesquisa evidenciaram a necessidade de medidas de planejamento e gestão do uso para as praias do município de Camaçari, especialmente para aquelas mais próximas do centro urbano de Salvador,

onde já pode ser observado um comprometimento da qualidade geoambiental e da oferta dos serviços ecossistêmicos. Para as praias que ainda conservam parte de seu patrimônio natural, é urgente a implementação de medidas preventivas, já que todo este município sofre grande pressão imobiliária.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo financiamento da pesquisa. R. C. Santos agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela sua Bolsa de Mestrado e I. R. Silva agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa.

6. Referências

Andrade, D.C., Romeiro, A.R., 2009. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano, Campinas: IE/UNICAMP. 155.

Archer, B., Cooper, C., 2001. Os Impactos positivos e negativos do turismo. In: Theobald, W. F. (org.), Turismo Global, Editora Senac, São Paulo, Brasil, pp. 10-20.

Bittencourt, A.C.S.P., Livramento, F.C., Dominguez, J.M.L., Silva, I.R., 2010. Tendências de longo prazo à erosão costeira num cenário prospectivo de ocupação humana: litoral norte do estado da Bahia. *Revista Brasileira de Geociências*. 40, 2-13.

Constanza, R., 1989. What is Ecological Economics? *Ecological Economics*. 1, 1-7.

Dominguez, J.M.L., Leão, Z.M.A.N., Lyrio, R.S., 1996. Litoral Norte do Estado da Bahia. In: SBG, XXXIX Congr. Bras. Geol. Roteiro de Excursão. 67.

Dominguez, J.M.L., Andrade, A.C.S., Almeida, A.B., Bittencourt A.C.S.P., 2009. The Holocene Barrier Strandplains of the State of Bahia. In: Dillenburg, S.R., Hesp, P.A., *Geology and Geomorphology of Holocene Coastal Barriers of Brazil. Lecture Notes in Earth Sciences*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Alemanha. 107, 253-288.

Leão, Z.M.A.N., Kikuchi, R.K.P., 1999. The Bahian Coral Reefs – from 7000 years BP to 2000 years AD. *Ciência & Cultura*. 51, 262-273.

Martin, L., Bittencourt, A.C.S.P., Vilas Boas G.S., Flexor J.M., 1980. Texto Explicativo para o Mapa Geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia, CPM/SME, Bahia, Brasil. 20.

McCune, B., Grace, J.B., 2002. Nonmetric Multidimensional Scaling. Em: Analysis of Ecological Communities. MJM, Software, Oregon. pp. 125.

Millennium Ecosystem Assessment, 2003. Ecosystem and Human Well-Being: a framework for assessment. Island Press, Washington, DC.

Pereira, S.C., 2002. Beach Carrying Capacity Assessment: How important is it?. Journal of Coastal Research, SI. 36, 190-197.

Polette, M., Raucci, G.D., 2003. 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, SI. 35, 94-106.

Silva, J.S., Barbosa, S.C.T., Leal, M.M.V., Lins, A.R., Costa, M.F., 2006. Ocupação da praia da Boa Viagem (Recife/PE) ao longo de dois dias de verão: um estudo preliminar. Pan-American Journal of Aquatic Sciences. 1(2), 91-98.

Silva, S.B.M., Silva, B.C.N., Carvalho, S.S., 2008. Metropolização e turismo no litoral norte de Salvador: de um deserto a um território de enclaves? In: Carvalho, I., Pereira, G.C. (eds) Como anda Salvador, Edufba, Salvador, Bahia. pp. 189-211.

Silva, I.R., Souza Filho, J.R., Barbosa, M., Rebouças, F., Machado, R.S., 2009. Diagnóstico Ambiental e Avaliação da Capacidade de Suporte das Praias do Bairro de Itapoã, Salvador, Bahia. Revista Sociedade e Natureza. 21(1), 71-84.

Silva, I.R., Bittencourt, A.C.S.P., Alveirinho, D.J., Souza Filho, J.R. (no prelo). Qualidade recreacional e capacidade de carga das praias do Litoral Norte do Estado da Bahia, Brasil. Gestão Costeira Integrada.

Sugio, K., Nogueira, A.C.R., 1999. Revisão Crítica dos Conhecimentos Geológicos sobre a Formação (Ou Grupo?) Barreiras do Neógeno e o seu Possível Significado como Testemunho de Alguns Eventos Geológicos Mundiais, Geociências. 18, 461-479.

Williams, P.W., Gill, A., 2001. Questões de Gerenciamento da Capacidade de Carga Turística. In: Theobald, W. F. (org.). Turismo Global, Editora Senac, São Paulo, Brasil. pp. 45-55.

III. BIBLIOGRAFIA

- AMAZONAS, M. de C.. 2006. Valor ambiental em uma perspectiva heterodoxa institucional-ecológica. Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia (ANPEC) – Salvador.
- ANDRADE, D.C. & ROMEIRO, A.R. 2009. *Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano*. Campinas: IE/UNICAMP. 155 pp.
- ARROW, K., BOLIN, B., COSTANZA, R., DASGUPTA, P., FOLKE, C., HOLLING, C.S., JANSSON, B., LEVIN, S., MALER, K., PERRINGS, C. & PIMENTEL, D. 1995. Economic Growth, Carrying Capacity, and the Environment. *Science*, 268: 520-521.
- ARCHER, B. & COOPER, C. 2001. Os Impactos positivos e negativos do turismo. In: Theobald, W. F. (org.), *Turismo Global*, Editora Senac, São Paulo, Brasil, 10-20 pp.
- BITTENCOURT, A.C.S.P., LIVRAMENTO, F.C., DOMINGUEZ, J.M.L. & SILVA, I.R. 2010. Tendências de longo prazo à erosão costeira num cenário perspectivo de ocupação humana: litoral norte do estado da Bahia. *Revista Brasileira de Geociências*, 40: 2-13.
- BOCKSTAEEL, N.A., FREEMAN, A.M., KOPP, R.J., PORTNEY, P.R. & SMITH, V.K. 2000. On measuring economic values for nature – *Environ. Sci. Technol*, 34: 1384-1389.
- CHIARAVALLOTI, R. M. & PÁDUA, C.V. 2011. *Escolhas sustentáveis: discutindo biodiversidade, uso da terra, água e aquecimento global*, Editora Urbana.
- COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R.S., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R.V., PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTTON, P. & VAN DEN BELT, M. 1987. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-260.
- CONSTANZA, R. 1989. What is Ecological Economics? *Ecological Economics*, 1: 1-7.
- CONSTANZA, R. 2000. Social Goals and the Valuation of Ecosystem Services. *Ecosystems*, 3: 4–10.
- DALY, H.E. & FARLEY, J. 2004. *Ecological Economics: principles and applications*. Island Press, Wanhington, DC.
- DE GROOT, R.S. 1992. *Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision. Making*. Wolters-Noordhoff, Groningen.

DE GROOT, R.S., WILSON, M.A. & BOUMANS, R.M.J. 2002. A typology for the classification, description, and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41: 393-408.

DOMINGUEZ, J.M.L., LEÃO, Z.M.A.N. & LYRIO, R.S. 1996. Litoral Norte do Estado da Bahia. In: SBG, XXXIX Congr. Bras. Geol. Roteiro de Excursão, 67 pp.

DOMINGUEZ, J.M.L., ANDRADE, A.C.S., ALMEIDA, A.B. & BITTENCOURT A.C.S.P. 2009. The Holocene Barrier Strandplains of the State of Bahia. In: Dillenburg, S.R., Hesp, P.A., *Geology and Geomorphology of Holocene Coastal Barriers of Brazil. Lecture Notes in Earth Sciences*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Alemanha, 107: 253-288.

EGOHA, B., ROUGETH, M., REYERSC, B., KNIGHTD, A.T., COWLINGD, R.M. & WELZE, A. 2007. Integrating ecosystem services into conservation assessments: a review – *Ecological Economics*, 63: 714-721.

HAGGETT, P. 2001. *Geography: A Global Synthesis*. Harlow: Prentice Hall.

HEIN, L., VAN KOPPEN, K., DE GROOT, R. & VAN IERLAND, E.C. 2006. Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem service. *Ecological Economics*, 57: 209 – 228.

KULLENBERG, G. 2001. Contributions of marine and coastal area research and observations towards sustainable development of large coastal cities. *Ocean & Coastal Management*, 44: 283-291.

LEÃO, Z.M.A.N. & KIKUCHI, R.K.P. 1999. The Bahian Coral Reefs – from 7000 years BP to 2000 years AD. *Ciência & Cultura*, 51: 262-273.

MA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2003. *Ecosystem and Human Well-Being: a framework for assessment*. Island Press, Washington, DC.

MARTIN, L., BITTENCOURT, A.C.S.P., VILAS BOAS G.S. & FLEXOR J.M. 1980. Texto Explicativo para o Mapa Geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia, CPM/SME, Bahia, Brasil, 20 pp.

MARTÍNEZA, M.L., INTRALAWANA, A., VÁZQUEZB, G., PÉREZ-MAQUEOA, O., SUTTOND, P. & LANDGRAVE, B. 2007. The coasts o four world: Ecological, economic and social importance. *Ecological Economics*, 63: 254 – 272.

MCCUNE, B. & GRACE, J.B., 2002. *Nonmetric Multidimensional Scaling. Em: Analysis of Ecological Communities*. MJM, Software, Oregon, 125 pp.

- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MA). 2003. Ecosystem and Human Well-Being: a framework for assessment. Island Press, Washington, DC.
- MORGAN, R. 1999. Preferences and Priorities of Recreational of Beach Users in Wales, UK. *Journal of Coastal Research*, 15 (3): 653-667.
- MUEHE, D. & VALENTINI, E. 1998. O Litoral do Estado do Rio de Janeiro: Uma Caracterização Físico-Ambiental. Fundação de Estudos do Mar/SEMA, Rio de Janeiro, 95p.
- PEREIRA, S.C. 2002. Beach Carrying Capacity Assessment: How important is it?. *Journal of Coastal Research*, SI, 36: 190-197.
- POLETTE, M. & RAUCCI, G.D. 2003. 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*, SI, 35: 94-106.
- SCHWARTZ, M.W., BRIGHAM, C.A., HOEKSEMA, J.D., LYONS, K.G., MILLS, M.H. & VAN MANTGEM, P.J. 2000. Linking biodiversity to ecosystem function: implications for conservation ecology. *Ecologia*, 122: 297-305.
- SILVA, J.S., BARBOSA, S.C.T., LEAL, M.M.V., LINS, A.R. & COSTA, M.F. 2006. Ocupação da praia da Boa Viagem (Recife/PE) ao longo de dois dias de verão: um estudo preliminar. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 1(2): 91-98.
- SILVA, S.B.M., SILVA, B.C.N. & CARVALHO, S.S. 2008. Metropolização e turismo no litoral norte de Salvador: de um deserto a um território de enclaves? In: Carvalho, I., Pereira, G.C. (eds) *Como anda Salvador*, Edufba, Salvador, Bahia, 189 - 211 pp.
- SILVA, I.R., SOUZA FILHO, J.R., BARBOSA, M., REBOUÇAS, F. & MACHADO, R.S. 2009. Diagnóstico Ambiental e Avaliação da Capacidade de Suporte das Praias do Bairro de Itapoã, Salvador, Bahia. *Revista Sociedade e Natureza*, 21(1): 71-84.
- SILVA, I.R., BITTENCOURT, A.C.S.P., ALVEIRINHO DIAS, J. & SOUZA FILHO, J.R. (no prelo). Qualidade recreacional e capacidade de carga das praias do Litoral Norte do Estado da Bahia, Brasil. *Gestão Costeira Integrada*.
- SUGUIO, K. & NOGUEIRA, A.C.R. 1999. Revisão Crítica dos Conhecimentos Geológicos sobre a Formação (Ou Grupo?) Barreiras do Neógeno e o seu Possível Significado como Testemunho de Alguns Eventos Geológicos Mundiais, *Geociências*, 18: 461-479.
- SUMAN, D. 2001. Case studies of coastal conflicts: comparative US/European experiences. *Ocean & Coastal Management*, 44: 1-13.

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

TOWNSEND, COLIN.R., BEGON, M. & HARPER, J.L. 2006. Fundamentos em Ecologia. Editora Artmed. 2º Edição, 592 pp.

APÊNDICE I



Prancha 1: (A) e (B) Praia de Busca Vida com ocupação restrita em condomínio fechado; (C) e (D) Estrutura de proteção contra erosão na praia de Jauá (trecho 1); (E) e (F) Baixa ocupação na praia de Jauá (trecho 2).



Prancha 2: (A) e (B) Praia de Interlagos com ocupação restrita dentro de condomínio fechado; (C) e (D) Baixa urbanização com algumas casas e condomínios na praia de Arempebe (trecho 1); (E) Construções na pós-praia e zona costeira adjacente na praia de Arempebe (trecho 1) e (F) Uso intenso da praia de Arempebe (trecho 1).



Prancha 3: (A) Cordão duna e praia sem urbanização em Arembepe (trecho 3); (B) Ecossistemas de terras úmidas em Arembepe (trecho 3); (C) Duna na praia de Barra do Jacuípe; (D) Foz do rio Jacuípe; (E) e (F) Baixa ocupação na praia de Guarajuba (trecho 1).



Prancha 4: (A) e (B) Infraestrutura recreacional na praia de Guarajuba (trecho 2); (C) e (D) Infraestrutura recreacional na praia de Itacimirim (trecho 1); (E) e (F) Poucas construções na praia de Itacimirim (trecho 2).

APÊNDICE II



Variação no uso da praia de Guarajuba de hora em hora no dia 15/01/2012

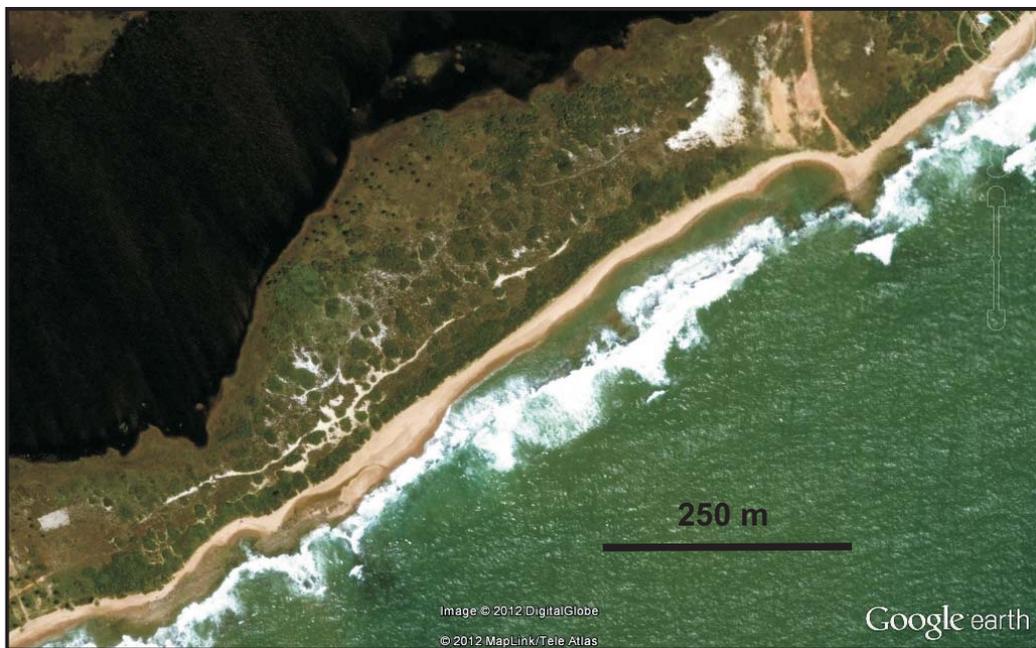
APÊNDICE III



BUSCA VIDA



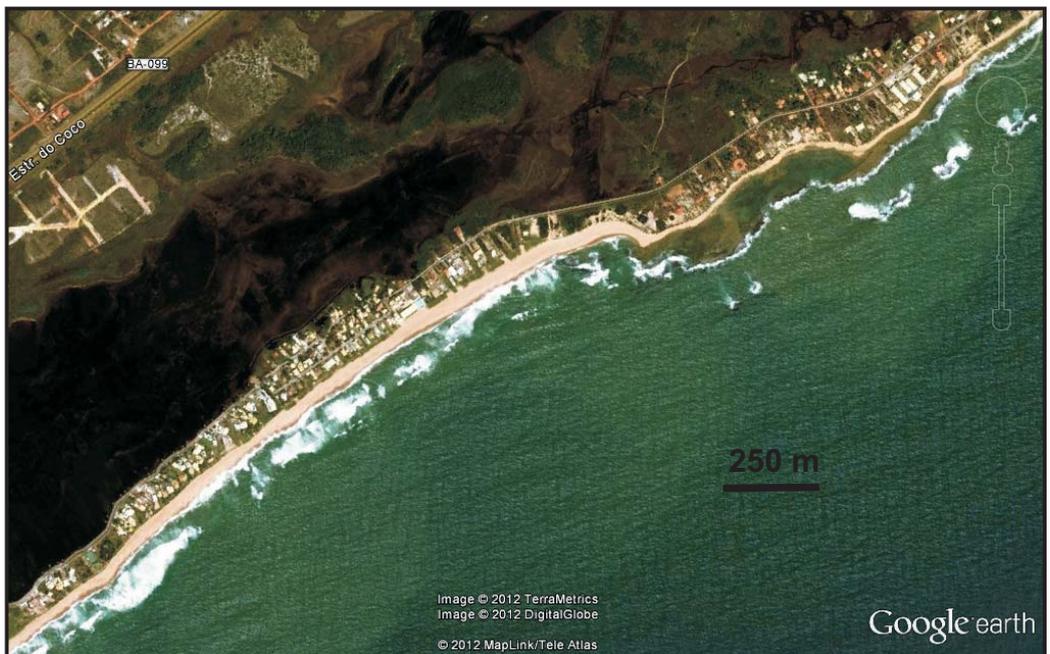
JAUÁ - TRECHO 1



JAUÁ - TRECHO 2



INTERLAGOS



AREMBEPE - TRECHO 1



AREMBEPE - TRECHO 2



AREMBEPE - TRECHO 3



BARRA DE JACUÍPE



GUARAJUBA - TRECHO 1



GUARAJUBA - TRECHO 2



ITACIMIRIM - TRECHO 1



ITACIMIRIM - TRECHO 2