

# Estimativa da capacidade de carga recreativa dos ambientes recifais da Praia do Seixas (Paraíba - Brasil)

Estimativa de la capacidad de carga recreativa de los ambientes recifales de la Playa de Seixas (Paraíba - Brasil)

Estimated recreational carrying capacity of reef environments at Seixas Beach in the state of Paraíba, Brazil

Rodrigo de Sousa Melo\*

*rodrigo\_26@terra.com.br*

Maria Cristina Crispim\*\*

*crcrispim@dse.ufpb.br*

Eduardo Rodrigues Viana de Lima\*\*\*

*edulima@openline.com.br*

Alberto Kioharu Nishida\*\*\*\*

*guy@dse.ufpb.br*

---

## Resumo

O objetivo deste artigo foi estimar a capacidade de carga recreativa dos ambientes recifais em frente à praia do Seixas (Litoral sul da cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil), com ênfase nos impactos diretos e indiretos. Para os impactos diretos foi utilizada a metodologia de Cifuentes (1992) e para os indiretos foi realizado o mapeamento das fontes atuais e potenciais causadoras de impactos indiretos aos ambientes recifais da área de estudo. A capacidade de carga recreativa foi estimada em 26 visitas/dia ou 4.680 anuais para os ambientes recifais da praia do Seixas. Propõe-se aqui uma capacidade de carga recreativa flexível, ajustável e passível de ser modificada, ao longo do tempo, com o advento de dados referentes à biota local, aos parâmetros físicos e químicos e ao aumento do fluxo turístico-recreativo.

**Palavras-Chave:** Capacidade de Carga Recreativa, Ambientes Recifais, Turismo, Recreação.

## Resumen

El objetivo de este artículo fue estimar la capacidad de carga recreativa de los ambientes recifales frente a la playa de Seixas (Litoral sur de la ciudad de João Pessoa, Paraíba, Brasil), con énfasis en los impactos directos e indirectos. Para los impactos directos fue utilizada la metodología de Cifuentes (1992) y para los indirectos fue realizado el mapeamiento de las fuentes actuales y potenciales causadoras de impactos indirectos a los ambientes recifales del área de estudio. La capacidad de carga recreativa fue estimada en 26 visitas/día ó 4.680 anuales para los ambientes recifales de la playa de Seixas. Se propone aquí una capacidad de carga recreativa flexible, ajustable y pasible de ser modificada, a lo largo del tiempo, con el advenimiento de datos referentes a la biota local, a los parámetros físicos y químicos y al aumento del flujo turístico-recreativo.

**Palabras-clave:** Capacidad de Carga Recreativa, Ambientes Recifales, Turismo, Recreación.

## Abstract

The aim of this work was to estimate the recreational carrying capacity of the reef environments in front of Seixas beach, on the South coast of João Pessoa, capital of the state of Paraíba, Northeast Brazil, with emphasis on the direct and indirect environmental impacts. In relation to the direct impacts, the methodology proposed by Cifuentes (1992) was used, and for the indirect impacts, a mapping was carried out, of the current and potential sources of indirect impacts on the reef environments of the study area. The recreational carrying capacity was determined from 26 visits per day or 4,680 per year, for the reefs of Seixas beach. This study proposes a flexible and adjustable recreational

---

\*Turismólogo, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Professor Substituto do Curso de Turismo, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB.

\*\*Bióloga, Prof<sup>a</sup>. Dra. do Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB.

\*\*\*Geógrafo, Prof. Dr. do Departamento de Geociências, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB.

\*\*\*\*Biólogo, Prof. Dr. do Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

carrying capacity, which might be partly modified over time, in light of the local biota, new physical and chemical parameters, and the increase of tourism-recreational inflow.

**Key words:** Recreational Carrying Capacity, Reef Environments, Tourism, Recreation.

## 1 Introdução

Os ambientes recifais atraem, anualmente, um contingente de turistas e recreacionistas ávidos pelo divertimento e conhecimento da biodiversidade marinha, gerando um aporte financeiro significativo para as economias dos países da região intertropical (GBRMPA, 2003; BRYANT et al., 1998). No entanto, o turismo e a recreação em ambientes recifais reveste-se de um caráter destrutivo quando interfere nos processos ecológicos dos ambientes visitados. Diante deste quadro, medidas vêm sendo propostas por diversos pesquisadores (GALLO et al., 2001; WILKINSON et al., 2003; VAN TREECK; SCHUHMACHER, 1998) visando o uso turístico-recreativo sustentável nos ambientes recifais, dentre elas a estimativa da Capacidade de Carga Recreativa (CCREC). A CCREC é definida como o número máximo de usuários que um dado local recreacional pode suportar sem que impactos significativos sejam gerados no ambiente visitado (STANKEY; MANNING, 1986).

Salm (1986) foi o precursor na utilização do conceito de CCREC para ambientes recifais, quando foi definido como o número de usuários que o recife pode tolerar sem que hajam modificações significativas no ambiente. Estimar a capacidade de carga de áreas de mergulho é uma estratégia direcionada para evitar a superconcentração de mergulhadores em locais populares. Assim, diminuem-se as ameaças presentes nestas localidades, ao mesmo tempo em que se promove a valorização da experiência do visitante (THE CORAL REEF ALLIANCE, 2005).

Os estudos sobre CCREC em ambientes recifais consideram fatores como o nível de gerenciamento, a observância às leis, a conscientização ambiental e o comportamento dos mergulhadores e de outros usuários como aqueles determinantes para a produção dos impactos. Eles abarcam em seus conteúdos apenas questões relativas aos impactos ambientais diretos. Aí é que reside o problema em relação à validade e utilidade destes estudos, pois, dependendo do local, os impactos indiretos podem ter um peso maior do que os impactos diretos nos recifes. O aumento da sedimentação, a descarga de esgotos oriundos dos empreendimentos turísticos instalados ao longo da costa são exemplos destes impactos indiretos (THE CORAL REEF ALLIANCE, 2005).

A CCREC deve ser parte integrante do planejamento turístico de áreas, cujos principais atrativos são os recursos naturais (RUSCHMANN, 1999). Entretanto, ela não pode ser considerada como a única ação para a proteção e uso sustentável dos recursos naturais, pois não previne e combate todos os impactos. Em certas ocasiões, os impactos são gerados não pela quantidade de pessoas presentes no ambiente, mas sim pelos padrões comportamentais dos visitantes (MITRAUD, 2003).

Neste contexto, pesquisadores e administradores familiarizados com a dinâmica dos impactos da visitação (LINDBERG et al., 1997; MCCOOL; LIME 2001) reconhecem que não há clareza e precisão quanto à relação número de visitantes e impactos e que há muitos outros fatores os quais interferem onde e como os impactos ocorrem. A simples restrição quantitativa proposta pela CCREC não é considerada como apropriada e precisa para esses autores.

As limitações da CCREC, segundo Lindberg et al. (1997), refere-se à ausência de critérios para se determinar o que é um alto grau de satisfação para o visitante ou o que é um significativo impacto ambiental. Desta forma, os autores apóiam a utilização de estruturas alternativas de planejamento, como as seguintes: Limites de Mudanças Aceitáveis - LAC (STANKEY et al., 1985); Administração do Impacto das Visitas - VIM (GRAEFE et al., 1990); Experiência do Visitante e Proteção dos Recursos - VERP (NPS, 1993) e Modelo de Gestão e Otimização do Turismo - TOMM (MANIDIS ROBERTS CONSULTANTS, 1997).

Por outro lado, pesquisadores como Farrel; Marlon (2002) consideram essas estruturas de planejamento dispendiosas e de execução a longo prazo (4-10 anos), tornando-as inviáveis para serem aplicadas em países em desenvolvimento e para serem eficazes na minimização dos impactos. A CCREC foi a estratégia escolhida para este estudo, pois apesar de suas limitações, é de rápida aplicação e será complementada com outras ações, principalmente com a observação dos impactos indiretos gerados na região costeira.

Assim, este artigo objetivou estimar a capacidade de carga recreativa (CCREC) dos ambientes recifais em frente à praia do Seixas (Litoral sul da cidade de João Pessoa – Paraíba - Brasil), considerando tanto os impactos diretos quanto os indiretos, pois ambos contribuem para a diminuição da CCREC de diferentes formas. A CCREC foi estimada para os locais caracterizados por um substrato não recifal (arenoso), cujo público alvo são os praticantes de *snorkeling*.

## 2 Área de estudo

Os ambientes recifais da praia do Seixas (PB) localizam-se entre as Coordenadas UTM (Fuso 25) 9209316 m N/ 9204215 m N, fazem parte da formação recifal do estado da Paraíba e estão distantes aproximadamente 700 metros da costa litorânea, na zona sul do município de João Pessoa. Ao longo da formação a profundidade da coluna da água varia bastante: nos locais mais rasos ela varia entre 0,50 m a 1,50 m na maré baixa, em determinadas marés parte dela fica exposta, já nos locais mais profundos ela pode variar entre 3,0 e 6,0 m.

Os ambientes recifais da área de estudo possuem um fluxo turístico-recreativo inferior ao de outros ambientes recifais do estado, notadamente os de Picãozinho (João Pessoa-PB) e Areia Vermelha (Cabedelo-PB). Entretanto, a possível sobrecarga turística-recreativa e a deterioração ambiental dos outros dois ambientes recifais citados acima pode direcionar o fluxo turístico para os recifes da área de estudo. Quando um atrativo perde qualidade estética, o *trade* turístico busca outros ambientes similares e com uma qualidade estética maior. Atualmente barcos que usavam como atrativo o Picãozinho já são observados nos recifes do Seixas.

## 3 Metodologia da pesquisa

Para os impactos diretos foi utilizada a metodologia de Cifuentes (1992), adaptada às condições do ambiente marinho, pois ela incorpora aspectos relativos à dinâmica do ambiente no processo de avaliação da CCREC. A metodologia consiste de três etapas: Estimativa da Capacidade de Carga Física (CCF), estimativa da Capacidade de Carga Real (CCR) e estimativa da Capacidade de Carga Efetiva (CCE). As fórmulas para calcular cada uma das capacidades de carga acima mencionadas são as seguintes:

**Capacidade de Carga Física (CCF):** A CCF é definida com base na relação entre o horário e tempo de visita, o espaço disponível para visitação e a necessidade de espaço por visitante. A fórmula para calculá-la é a seguinte:

$$CCF = S/s.v \times T/t.v$$

Onde:

S= Superfície total do atrativo.

s.v.=Superfície ocupada por um visitante. Para ambientes aquáticos marinhos o padrão de ocupação por pessoa é de 3m<sup>2</sup> (WTO apud HUTTCHE, 2002).

T= Tempo total em que a área recreativa está aberta para visitação pública.  
t.v.= Tempo necessário para realizar a visita.

**Capacidade de Carga Real (CCR):** A CCR é definida como o número máximo permissível de visitas de uma localidade, uma vez que fatores limitantes ou de correção derivados das características particulares do local são aplicados. Ela é calculada da seguinte forma:

$$CCR = CCF \times FL_1 \times FL_2 \times FL_n / 100$$

Onde:

CCF = Capacidade de Carga Física

FL<sub>1</sub> a FL<sub>n</sub> = Fatores limitantes ou de correção da CCF, ou seja, fatores que limitarão o número de pessoas que terão acesso a determinada área recreativa. Para se calcular os fatores limitantes ou de correção do atrativo utiliza-se à fórmula abaixo:

$$FL_n = 1 - q.l./Q.T.$$

Onde:

q.l.= Quantidade limitante do fator considerado.

Q.T.= Quantidade total em que se considera o fator limitante.

**Capacidade de Carga Efetiva (CCE):** A CCE incorpora fatores relativos aos recursos humanos, infra-estrutura e equipamentos disponíveis no local para dar suporte à visitação e atingir os objetivos de manejo. Desta forma, ela reduz a CCR de acordo com a capacidade de manejo local. Sendo assim calculada:

$$CCE = CCR \times CM / 100$$

Onde:

CM = Capacidade de manejo da área. Este número é encontrado por meio da elaboração de duas listagens: uma com os recursos humanos, equipamentos e infra-estrutura existentes para dar suporte à visitação, denominada capacidade instalada; e outra com aqueles recursos necessários para melhor atender aos visitantes, denominada capacidade adequada. A CM será definida de acordo com a porcentagem da capacidade instalada em relação à capacidade adequada, segundo esta fórmula:

$$CM = \text{Capacidade Instalada (CI)} / \text{Capacidade Adequada (CA)} \times 100$$

Conforme descrito nos parágrafos introdutórios, os modelos de avaliação da CCREC falham quando consideram apenas os impactos diretos no ambiente recifal (ex: mergulho, pisoteio e ancoragem). Assim, os impactos indiretos foram considerados neste artigo, quando as atuais e potenciais fontes causadoras de impactos indiretos aos ambientes recifais foram caracterizadas e georreferenciadas com GPS em coordenadas UTM (Fuso 25) na faixa costeira adjacente ao ambiente recifal.

Para tal, com base na carta topográfica Nossa Senhora da Penha (Folha SB. 25-Y-C-1-SE., SUDENE, 1974) existente para a área de estudo, as fontes atuais e potenciais de poluição hídrica, sedimentação, pesca predatória, resíduos sólidos e projetos urbanísticos/turísticos foram georreferenciadas, conformando um mapa para expor com detalhes a localização das fontes possíveis de redução da CCREC dos ambientes recifais do Seixas, utilizando, para isso, um programa de desenho auxiliado por computador e o software SPRING 4.1.

## 4 Resultados

### 4.1 Impactos diretos

A CCREC foi definida para os ambientes recifais do Seixas (PB) da seguinte forma:

#### Capacidade de Carga Física (CCF)

$$CCF = S/s.v \times T/t.v$$

Onde:

S= 1070,7 m<sup>2</sup> (Tamanho da área definida para o turismo e para a recreação).

s.v.=3 m<sup>2</sup> (Padrão WTO).

T= 3 horas.

t.v.= 1,5 hora

$$CCF = 1070,7/3 \times 3/1,5 = 714 \text{ visitas/dia}$$

#### Capacidade de Carga Real (CCR)

$$CCR = CCF \times FL_1 \times FL_2 \times FL_3$$

Os fatores limitantes ou de correção determinados para os ambientes recifais do Seixas foram os seguintes: FL<sub>1</sub> - Estação chuvosa, FL<sub>2</sub> - Nível da maré (limite 0,5) e FL<sub>3</sub> - Área de ancoragem.

**FL<sub>1</sub> - Estação chuvosa:** Foi considerado o período médio de chuvas, mais os meses necessários para a água se tornar menos turva e propiciar uma melhor visibilidade. Diante disso, foi definido que em 6 meses do ano (Outubro-Março) as condições de turbidez favorecem uma experiência recreativa satisfatória em termos de visibilidade. Aplicando a fórmula:

$$FL_1 = 1 - q.l./Q.T.$$

$$q.l.= 180 \text{ dias}$$

$$Q.T.= 360 \text{ dias}$$

$$FL_1 = 1 - 180 \text{ dias}/360 \text{ dias} = 0,51$$

**FL<sub>2</sub> - Nível da maré (limite 0,5):** Este limite foi estabelecido na medida em que quanto mais alta a maré, maior a possibilidade de desequilíbrio e de falta de estabilidade dos usuários, o que pode levá-los a se apoiar ou pisar nos recifes para se equilibrar ou ganhar estabilidade para ajustar a máscara e/ou *snorkel*. No Seixas, a partir deste limite, as condições não favorecem uma visita com segurança para a fauna e flora locais. Por mês, foi definida a média de dias onde a maré estava igual ou abaixo deste limite, em média 15 dias por mês. Como no FL<sub>1</sub> ficou definido que em 180 dias por ano haverá boas condições de mergulho, a QT de dias considerada agora será essa. Assim:

$$FL_2 = 1 - q.l./Q.T.$$

$$q.l.= 15 \text{ dias/mês} \times 6 \text{ meses} = 90 \text{ dias}$$

$$Q.T.= 180 \text{ dias}$$

$$FL_2 = 1 - 90/180 = 0,50$$

**FL<sub>3</sub> - Área de ancoragem:** Dentro da área definida para a prática do turismo e da recreação foi estabelecida uma área de ancoragem. Assim, o tamanho da área de ancoragem foi subtraída

da área total, pois os barcos irão ocupar um espaço associado a uma margem de segurança para fundear as âncoras. Com a fórmula:

$$FL3 = 1 - q.l./Q.T.$$

$$q.l. = 344,7 \text{ m}^2$$

$$Q.T. = 1070,7 \text{ m}^2$$

$$FL2 = 1 - 344,7/1070,7 = 0,68$$

Aplicando os três fatores de correção à fórmula:

$$CCR = 714 \times 0,51 \times 0,50 \times 0,68 = 124 \text{ visitas/dia}$$

### Capacidade de Carga Efetiva (CCE)

$$CCE = CCR \times CM/100$$

Com base no limite estabelecido pela Capacidade de Carga Real (CCR), de 124 visitas ao dia, a CCE responde se existem condições de receber a quantidade estabelecida. Em outras palavras, o quanto daquele total pode ser visitado com segurança, apoio profissional e qualidade recreativa.

Como não existe infra-estrutura adequada, equipamentos suficientes para dar suporte à visitação, a CM foi estimada com base no que os condutores locais possuíam e o que era desejável para a segurança, conforto e melhoria da experiência do visitante. Assim, foram listados os componentes da capacidade instalada e da capacidade adequada para os ambientes recifais do Seixas (PB), como pode ser observado na Tabela 01.

Tabela 01: Descrição geral da Capacidade Instalada e da Capacidade Adequada (CA) para os ambientes recifais do Seixas (PB)

CAPACIDADE INSTALADA (CI)	CAPACIDADE ADEQUADA (CA)
Pessoal = 4	Pessoal = 16
Equipamentos = 42	Equipamentos = 204
Instalações = 0	Instalações = 3
TOTAL = 46	TOTAL = 223

Fonte: Os autores

**Pessoal** = Pessoas trabalhando, dando suporte à visitação. Para 124 visitas/dia, definido na CCR, foi definido a média de 1 guia por grupo de 10 pessoas. As visitas serão divididas em dois turnos de 1h 30 min, ou seja, por turno serão 62 visitas com a necessidade de 6 guias aproximadamente por turno. Os mesmos guias podem trabalhar nos dois turnos. Em terra, mais especificamente no local de recepção, serão necessários 4 instrutores (Ex: estagiários de biologia e turismo) para o momento anterior à visitação aos recifes. Além disso, serão necessários 1 vigilante para o período noturno e 1 médico para os casos de eventuais acidentes. Quanto aos condutores, estipulou-se uma média de 4, ou 1 por barco, cada barco com uma capacidade média de 16 pessoas. Somando todos os anteriores seriam necessárias 16 pessoas para dar suporte à visitação.

**Equipamentos** = Foram listados veículos, máscaras de mergulho e *snorkel*, coletes salva-vidas, motores de barco, GPS, âncoras e carretas de encalhe. A Tabela 02 mostra estes itens distribuídos nas categorias Capacidade Instalada (CI) e Capacidade Adequada (CA).

**Instalações** = Foi considerada a possibilidade de construção de um centro de visitação para recepção dos visitantes (1), um estacionamento especial para os visitantes (1) e implantação de

um sistema de sinalização turística (1). Com isso, serão necessárias 3 instalações para melhor atender e receber o visitante, pois, no momento, as condições existentes são precárias.

Tabela 02: Descrição dos equipamentos nas categorias Capacidade Instalada (CI) e Capacidade Adequada (CA) para os ambientes recifais do Seixas (PB)

EQUIPAMENTOS	CAPACIDADE INSTALADA (CI)	CAPACIDADE ADEQUADA (CA)
Carretas de encalhe	1	4 (1 por barco)
Kit máscaras de mergulho e snorkel	3	62 (p/turno)
Colete salva-vidas	30	124 (p/pessoa)
Motores	2	5 (1 reserva)
GPS	1	2
Âncoras	4	5 (1 reserva)
Veículos	1	2
Total	42	204

Fonte: Os autores

Com isso, a CM e a CCE foram determinadas assim:

$$CM = \text{Capacidade Instalada (CI)} / \text{Capacidade Adequada (CA)} \times 100$$

$$CM = 46 / 223 \times 100 = 20,62\%$$

$$CCE = 124 \times 20,62 / 100 = 25,56 \text{ visitas/dia ou aproximadamente } 26 \text{ visitas/dia.}$$

Como cada visita dura 1h 30 min e o tempo total de abertura do atrativo é de 3 horas, poderia ser estipulado a condução de dois grupos de 13 pessoas, os quais, por sua vez devem ser acompanhados por 1 guia mais o condutor do barco.

Atualmente, diante da capacidade instalada no local, só existem condições de se conduzir 26 mergulhadores aos recifes. Quando ela melhorar (Tabela 03) o número de visitantes pode ser acrescido, no entanto, sem nunca ultrapassar o limite estabelecido na Capacidade de Carga Real (CCR), ou seja, 124 visitas/dia ou 62 visitas a cada 1h 30 min. Assim, a capacidade de carga recreativa dos ambientes recifais do Seixas foi estimada em 26 visitas/dia ou 4.680 visitas/ano (considerando a quantidade de 180 dias por ano, pois neste período há boas condições para o mergulho).

Tabela 03: Variações na Capacidade de Carga Efetiva (CCE) em função de melhorias na Capacidade de Manejo (CM) nos ambientes recifais do Seixas (PB).

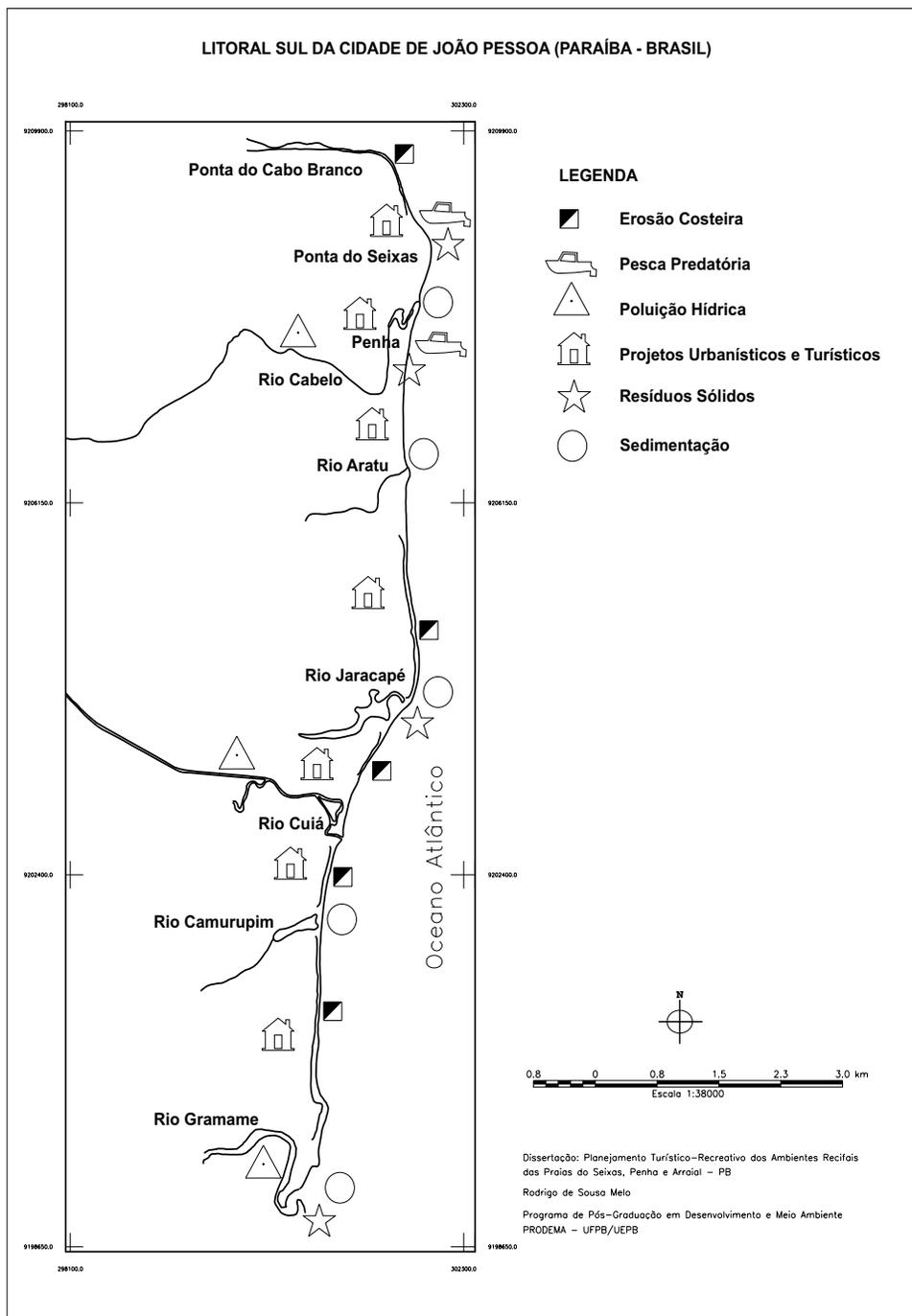
CAPACIDADE DE MANEJO CM (%)	CAPACIDADE DE CARGA EFETIVA – CCE (VISITAS/DIA)
20,62 (Atual)	26
50	62
75	93
100	124

Fonte: Os autores

## 4.2 Impactos indiretos

Os impactos indiretos foram considerados da Ponta do Cabo Branco ao estuário do rio Gramame, pois nesta região os usos e construções podem contribuir para a entrada de substâncias e materiais nocivos à saúde dos recifes. Para cada um dos estressores foram definidos símbolos para melhor visualização no mapa (Fig. 01).

Figura 01: Localização das fontes atuais e potenciais causadoras de impactos indiretos aos ambientes recifais do Seixas (PB).



Fonte: MELO, 2006.

## 5 Discussão

A metodologia de Cifuentes (1992) foi utilizada para estimar a capacidade de carga recreativa em San Andrés Isla – Colômbia (GALLO et al., 2001), sendo o único caso encontrado com esta metodologia para ambientes recifais. Para a avaliação da CCREC foram utilizados os seguintes fatores limitantes ou de correção: tamanho dos grupos por guia, duração do mergulho e a distância entre grupos; fragilidade das espécies recifais; acessibilidade do vento; ancoragem e evacuação em casos de emergência. Alguns destes fatores de correção não puderam ser utilizados no Seixas, pois não existia um fluxo turístico-recreativo capaz de se mensurar quais os efeitos do comportamento dos mergulhadores para a biodiversidade local.

Após o cumprimento das três etapas, a CCREC sugerida por Gallo et al. (2001) foi de 29,2 mergulhos por dia ou 10.657,70 mergulhos por ano. No entanto, os autores observam que neste tipo de abordagem outros aspectos são ignorados e, por vezes, estes são os principais responsáveis pelo dano. A habilidade e o comportamento dos mergulhadores são alguns deles. Para o ambiente recifal do Seixas a capacidade de carga recreativa foi estipulada, de acordo com a metodologia de Cifuentes (1992), em 26 visitas/dia ou 4.680 anuais. Para contornar as limitações indicadas por Gallo et al. (2001), ações complementares foram propostas para que outros fatores fossem incorporados na estimação da CCREC da área de estudo, notadamente quanto ao mapeamento das fontes atuais e potenciais causadoras de impactos indiretos aos recifes e promoção da educação ambiental com todos os usuários da área.

Os dados de Gallo et al. (2001) em San Andrés (Colômbia) diferiram das observações de Van't Hof (2001) que estimou o limite da CCREC para Bonaire (Caribe) em 5 mil mergulhos por ano. Para o primeiro autor, a diferença é função da baixa presença de espécies vulneráveis no substrato recifal, pois em San Andrés existem menos corais ramificados. No Brasil não existem corais ramificados, logo este critério foi desconsiderado para o Seixas.

Gallo et al. (2001) consideram a CCREC como um ponto de referência para a avaliação da intensidade do uso, e não como o principal elemento da estratégia para a gestão do uso recreativo em ambientes marinhos. E mais, limitar o número de visitantes constitui-se em um meio e não um fim. Tal limite deve ser revisado periodicamente conforme as condições ambientais e de manejo variem. Nesse sentido, a CCREC do Seixas incorpora esse princípio de flexibilidade, onde ela deve ser permanente revisada e ajustada.

No Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (Brasil) a capacidade de carga recreativa foi estimada sem a utilização do método de Cifuentes (1992), pois foram identificadas dificuldades para a aplicação desta metodologia, entre elas: no ambiente marinho existe a coluna d'água um fator diferencial em relação aos ambientes terrestres; as espécies marinhas possuem uma alta mobilidade e o conhecimento científico sobre os primeiros ambientes é menor do que para o segundo (MITRAUD, 2003). Com isso, a gestão da visitação foi definida de acordo com o princípio do manejo conservador da visitação, segundo o qual em não havendo possibilidade de se estimar a CCREC deve-se restringir ao máximo o limite de visitas. O número de visitantes foi definido em cinco por guia, complementada por outras ações de manejo.

No Parque Marinho Nacional Recifes de Cozumel (Quintana Roo - México) a capacidade de carga estabelecida variou entre 6-8 mergulhadores por guia, dependendo da zona visitada e do período do dia (INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA, 1998). No Seixas estabeleceu-se uma média de 10 mergulhadores por guia.

A capacidade de carga recreativa do Pulau Payar Marine Park (Malásia) foi estabelecida em 400 pessoas por dia, sendo que este número foi limitado pela quantidade de passageiros que os barcos podiam conduzir, isto é, 162 pessoas por dia (LIM, 1998).

Hawkins; Roberts (1997) definiram que de 5 mil a 6 mil (ou aproximadamente 15 mergulhadores por dia) mergulhadores por local por ano seria o limite ideal para o uso turístico-

recreativo dos recifes. Acima deste limite, os danos acumulados são maiores. Os autores também sugerem que a distância entre os locais de mergulho seja de 500 metros.

De forma análoga ao definido pelos autores acima, Dixon et al. (1993) propuseram o limite entre 4 mil a 6 mil mergulhadores por ano como sendo aquele no qual os danos causados são mínimos. No Seixas, o limite estabelecido se enquadra dentro desta faixa de intensidade de uso, pois foi estabelecido o limite de 4.680 visitas anuais.

A capacidade de carga recreativa (CCREC) dos recifes estimada pela maioria dos autores citados acima, considera tanto praticantes de *snorkeling* quanto de SCUBA (Mergulho autônomo). No entanto, na CCREC do Seixas só foi considerado os praticantes de *snorkeling*, pois a área definida não possui profundidade suficiente para mergulhadores de SCUBA. Outra diferença refere-se ao pouco uso do Seixas (PB), assim não foi possível incorporar fatores de correção ou variáveis referentes, por exemplo, aos danos causados pelo comportamento dos mergulhadores.

Quanto aos impactos indiretos destaca-se a iniciativa de implantação do Pólo Turístico Cabo Branco. Ele objetiva propor uma saída econômica para o desenvolvimento da zona costeira sul do município de João Pessoa, baseada na expansão da atividade turística. A área de abrangência do projeto estende-se do Rio Aratu ao rio Cuiá (Litoral sul de João Pessoa –PB).

A implantação de um parque hoteleiro e da infra-estrutura necessária para a sua operação podem contribuir direta ou indiretamente com interferências negativas para os ambientes recifais do Seixas. Diretamente, através do aumento do fluxo turístico e, por conseguinte, aumento na intensidade do uso dos recifes. Quando estes usos são descontrolados e sem monitoramento da fragilidade do ambiente os danos se agravam, por vezes, culminando com um estado de falta de atratividade. Indiretamente, com o aumento dos despejos de resíduos sólidos e líquidos provenientes dos equipamentos hoteleiros e de outros empreendimentos associados a eles. Pedrosa (1999) analisando o referido projeto propõe a adoção de novos procedimentos e de correção de outros realizados como forma de inserção da gestão ambiental nos períodos de concepção, instalação e operação dos equipamentos. E também para melhor compreender os impactos sócio-ambientais decorrentes da implantação do Pólo Turístico Cabo Branco. Tal iniciativa é vital para garantir a sustentabilidade do uso turístico-recreativo dos ambientes recifais.

Coutinho (1999) ao pesquisar as lagunas costeiras do litoral sul da Paraíba constatou que a do Rio do Cabelo era uma das mais degradadas, sobretudo, quanto à expansão urbana, à invasão de áreas públicas e à degradação da vegetação. A terraplanagem nas margens foi o principal impacto detectado para a bacia do rio Aratu. Apesar dela, ser uma das menos impactadas, ao lado da de Jacarapé, segundo a autora.

Enquanto medidas não forem tomadas para sanar os problemas descritos acima a degradação destes rios irá contribuir de forma negativa para a saúde dos ambientes recifais do Seixas, pois sedimentos e substâncias poluentes estão sendo carreadas por estes rios até o mar.

O comportamento dos usuários é um fator que deve ser considerado para a manutenção da CCREC dos recifes do Seixas, pois como visto nos parágrafos introdutórios deste artigo, ele influencia na quantidade dos impactos gerados. Com isso, programas de educação ambiental devem ser implementados para todos os usuários atuais e potenciais dos recifes.

Crispim et al. (2005) vêm desenvolvendo nos recifes do Seixas um projeto de educação ambiental direcionado inicialmente a escolas particulares, onde são desenvolvidas atividades de interpretação ambiental antes e durante a visita aos recifes como forma de conscientizar e sensibilizar os alunos. Assim, espera-se que os alunos conscientizados possam multiplicar a informação em outros locais, contribuindo para a difusão da importância dos ambientes recifais.

## 6 Conclusão

A capacidade de carga recreativa (CCREC) dos ambientes recifais do Seixas (PB) foi estimada em 26 mergulhadores dia ou 4.680 anuais. No entanto, neste artigo, a CCREC foi utilizada como um ponto de referência, como um ponto de partida para a administração dos impactos da visitação, a qual deverá ser complementada com instruções aos usuários dos recifes antes de iniciar a visitação e atenção e monitoramento dos usos nas áreas adjacentes, sobretudo na porção terrestre. Nela, a construção de empreendimentos imobiliários com fins residenciais e turísticos podem alterar a saúde dos recifes, diminuindo, assim, a sua capacidade de carga recreativa.

De modo geral, manter a capacidade de carga recreativa dos recifes da área de estudo nos níveis atuais ou mesmo aumentá-la depende do controle das atividades antropogênicas no continente, bem como pelo fomento da educação ambiental com os usuários dos recifes, sejam pescadores, turistas e/ou recreacionistas, como forma de se minimizarem os impactos diretos.

Este estudo procurou avançar nas reflexões quanto à gestão e administração dos impactos da visitação em ambientes recifais, quando uma das ferramentas metodológicas recomendadas para administração dos impactos da visitação foi aplicada e novas conclusões foram obtidas quanto às suas vantagens e desvantagens.

## Referências

- BRYANT, D.; BURKE, L.; MCMANUS, J.; SPALDING, M. **Reefs at risk**. Washington: World Resources Institute, 1998. 56 p.
- CIFUENTES, M. **Determination of Visitor Carrying Capacity in Protected Areas**. Washington: World Wildlife Fund, 1992.
- COUTINHO, S. M.V. **Impactos antrópicos nas microbacias do litoral sul do estado da Paraíba: ênfase nos aspectos sócio-ambientais e características estruturais do mangue**. João Pessoa, 1999. Dissertação Mestrado. Universidade Federal da Paraíba.
- CRISPIM, M. C.; OLIVEIRA, F. M.; AQUINO, A. A escola vai aos recifes de corais: Uma experiência participativa de educação ambiental. In: Anais do Encontro Intercontinental sobre a Natureza. Fortaleza: 2005. **Anais...**, Fortaleza: 2005.
- DIXON, J.; FALLON, S.; VANT' HOF, T. Meeting ecological and economic goals – Marine Park in the Caribbean. **Ambio**, v. 26, p. 117-125, 1993.
- FARREL, T.; MARLON, J. The Protected Area Visitor Impact Management (PAVIM) Framework: A simplified process for making management decisions. **Journal of Sustainable Tourism**, v.10, n. 1., p. 31-51, 2002.
- GALLO, F.; MARTINEZ, A.; RIOS, J. I. **Capacidad de carga de visitantes en áreas de buceo de San Andrés Isla (Colombia)**. Universidad Tecnológica de Pereira, 2001. Disponível em: [www.utp.edu.co/areasmarinas](http://www.utp.edu.co/areasmarinas). Acesso em: 04 de agosto de 2005.
- GBRMPA - GREAT BARRIER REEF MARINE PARK AUTHORITY. **Sustainable tourism in the Great Barrier Reef Marine Park**. 2003. Disponível em: [http://www.gbrmpa.gov.au/corp\\_site/key\\_issues/tourism/documents/abs\\_yrbk\\_article\\_2003.pdf](http://www.gbrmpa.gov.au/corp_site/key_issues/tourism/documents/abs_yrbk_article_2003.pdf). Acesso em: 24 de agosto de 2005.
- GRAEFE, A.; KUSS, F.R.; VASKE, J. **Visitor Impact Management (VIM): The Planning Framework**. Washington: National Parks and Conservation Association. 1990.
- HAWKINS, J.; ROBERTS, C. Estimating the carrying capacity of coral reefs for recreational scuba diving. In: International Coral Reef Symposium, 2. **Proceedings...** York: 1997. p. 1923-1926.

HUTTCHÉ, C.; WHITE, A.; FLORES, M. M. **Sustainable coastal tourism handbook for the Philippines**. Cebu: Department of Tourism. 2002.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA. **Programa de Manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, Quintana Roo, México**. 1ª edição: 1998.

LIM, L. C. **Carrying Capacity Assessment of Pulau Payar Marine Park, Malaysia – Bay of Bengal Programme**. Madras: Bay of Bengal Programme, nº 79. 1998.

LINDBERG, K.; MCCOOL, S.; STANKEY, G. Rethinking Carrying Capacity. **Annals of Tourism Research**, v. 24, n. 2, p. 461-464, 1997.

MANIDIS ROBERTS CONSULTANTS. **Developing a Tourism Optimisation Management Model (TOMM)**. Manidis Roberts Consultants, Surry Hills, NSW. 1997.

McCOOL, S.; LIME, D. Tourism Carrying Capacity: Tempting fantasy or useful reality? **Journal of Sustainable Tourism**, v. 9, n. 5, p. 372-388, 2001.

MELO, R. de S. Planejamento turístico-recreativo dos ambientes recifais das praias do Seixas, Penha e Arraial (Paraíba). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, 2006.

MITRAUD, S. (Org.). **Manual de Ecoturismo de Base Comunitária: ferramentas para um planejamento responsável**. Brasília: WWF-WORLD WILDLIFE FUND, 2003. 470 p.

NPS - NATIONAL PARK SERVICE. **Visitor Experience and Resource Protection Process (VERP)**. Denver: Denver Service Center. 1993.

PEDROSA, I. L. **A gestão ambiental e o Pólo Turístico Cabo Branco: uma abordagem sobre desenvolvimento e meio ambiente**. Dissertação Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 1999.

RUSCHMANN, D. **Turismo e planejamento sustentável**. Campinas: Papirus, 1999. 199 p.

SALM, R. **Coral reefs and tourist carrying capacity: the Indian Ocean experience**. UNEP, v. 9, n. 1. 86 p, 1986.

STANKEY, G.; MANNING, R. **Carrying capacity of recreation settings. A Literature Review: The President's Commission on Americans Outdoors**. Washington: US Government Printing Office, p. 47– 57, 1986.

STANKEY, G.; COLE, D.; LUCAS, R.; PETERSON, M.; FRISSELL, S. **The Limits of Acceptable Change (LAC) system for wilderness planning**. USDA Forest Service. 1985.

THE CORAL REEF ALIANCE. **A practical guide to good practice**. Managing Environmental Impacts In The Marine Recreation Sector. 2005. Disponível em: [www.coral.org](http://www.coral.org) Acesso em: 22 de março de 2006.

VAN'T HOF, T. **Tourism Impacts On Coral Reefs: Increasing Awareness In The Tourism Sector**. A UNEP Contribution to the International Coral Reef Information Network (ICRIN). Saba: French Ministry of the Environment (MATE). 2001.

VAN TREECK, Peter; SCHUHMACHER, Helmut. Mass Diving Tourism - A New Dimension Calls for New Management Approaches. **Marine Pollution Bulletin**, v. 37, n. 8-12, p. 499-504, 1998.

WILKINSON, C.; GREEN, A.; ALMANY, J.; DIONNE, S. **Monitoring Coral Reef Marine Protected Areas**. Australian Institute of Marine Science and the IUCN Marine Program, Townsville: 2003. 68 p.