

EFEITOS AMBIENTAIS DA VISITAÇÃO TURÍSTICA EM ÁREAS PROTEGIDAS MARINHAS: ESTUDO DE CASO NA PISCINA NATURAL MARINHA, PARQUE ESTADUAL DA ILHA ANCHIETA, UBATUBA, SÃO PAULO, BRASIL

Alexandre de Gusmão Pedrini*;
Christiana Costa*;
Tainá Newton*;
Felipe Sarquis Maneschy*;
Vitor Guimarães Silva*
Flávio Berchez **
Letícia Spelta**
Natália Pirani Ghilardi**
Maria de Jesus Robim***

RESUMO

A visitação em áreas protegidas tem como um de seus principais objetivos a educação do visitante o estímulo a atitudes que levem a preservação do meio ambiente. Os impactos negativos causados por essa atividade devem ser minimizados ao máximo, tanto visando à proteção da unidade de conservação como a transmissão de um exemplo aos visitantes. No ambiente marinho em geral e particularmente no Brasil, dados são escassos no que se refere à avaliação desses impactos e a discussão de metodologias adequadas para tanto. O presente trabalho busca colaborar na implantação de uma metodologia, através de um estudo preliminar na região denominada piscina natural do Parque Estadual de Ilha Anchieta, Ubatuba, SP área que está sendo visivelmente alterada pela visitação turística. Foram estudadas 62 pessoas, sendo a maioria absoluta (73%) de adultos e do sexo masculino (60%). Foram observados 2.277 impactos negativos, sendo o número médio de suspensões de sedimento por pessoa (86% das ocorrências) significativamente maior que o de pisoteamentos (11%), de toque em organismos (2,5%) e de alimentação a animais (0,5%). Observações gerais não numéricas mostraram também crianças fazendo morrinhos de sedimento sobre as rochas, adultos sentando-se ou colocando vestimentas sobre organismos crescendo na franja do médio com o supra litoral; crianças pulando do alto de rochas circundantes da piscina sobre sua parte de água e nesse caso suspendendo o sedimento em quantidades muito acima da correspondente à pisada e a ejeção de urina na água. Essa situação aparentemente propicia uma “deseducação ambiental”, onde os visitantes, embora dentro de uma unidade de conservação, têm liberdade para se comportarem da mesma forma que em qualquer praia e como conseqüência visitam um ambiente empobrecido e com baixo apelo afetivo. Dessa forma sugerem-se pesquisas avaliando as conseqüências sobre a comunidade natural e medidas para redução do impacto.

Palavras-chave: Impacto Ambiental. Parque Estadual da Ilha Anchieta. Uso Público. Turismo. Áreas Protegidas. Comunidades Marinhas Bentônicas.

ABSTRACT

Visitation in conservation areas has, as one of its main objectives, to educate the visitors and stimulate attitudes which lead to environmental preservation. However, the negative impacts caused by this activity should be highly minimized. In the marine environment, all over the world, but particularly in Brazil, data are scarce in which concerns the evaluation of these impacts and the discussion about adequate methodologies for this purpose. The present study aims to collaborate to the establishment of such a methodology, through one preliminary study in a region denominated "Natural Pool" in Anchieta Island State Park, Ubatuba, SP, area which is clearly being altered by touristic visitation. Sixty two people were studied, the absolute majority being adults (73%) and masculine (60%). There has been 2,277 negative impacts observed, the mean number of sediment suspension by person (86% of the occurrences) being significantly higher than the stepping on (11%), the organism touching (2.5%) and the animal feeding (0.5%). Non-numerical general observations also showed children doing sediment hills over the rocks, adults sitting or putting clothes over the organisms which grow on the midlittoral fringe to supralittoral, children jumping off rocks surrounding the pool on the water, and in this case suspending sediments in quantities far above the corresponding to stepping on, and urine ejection in the water. This situation apparently propitiates an "environmental uneducation", in which the visitors, although inside a Conservation Unit, have the freedom to behave the same way that in any other beach and, as a consequence, they visit an impoverished environment with low affective appeal. Thus, researches evaluating the impact consequences on natural communities and measures to reduce them are suggested to be carried out.

Key words: Environmental Impacts. Ilha Anchieta State Park. Public Use. Tourism. Protected Areas. Marine Benthic Communities

Introdução

As áreas protegidas no Brasil e em especial os parques necessitam compatibilizar a conservação da natureza com o seu uso público. Ambas as demandas são fundamentais para a comunidade humana, pois, por um lado garantem sustentabilidade para o meio-ambiente e por outro, permitem que a interpretação e a educação ambientais e o ecoturismo possam ser realizados, retroalimentando a pretendida sustentabilidade ambiental. Porém, essas áreas, embora sejam em número considerável tanto no nível federal como no estadual, municipal ou privado, não vêm recebendo atenção adequada de seus gestores.

O conhecimento do meio marinho em unidades de conservação não se restringe apenas a sua biodiversidade. Esta já tem recebido, inclusive, algumas publicações que tencionam determiná-la numericamente (p.ex. COUTO; SILVEIRA; ROCHA, 2003; AMARAL; JABLONSKI, 2005), mas que, na realidade, apenas reportam resultados sempre desatualizados e que não cobrem todos os grupos taxonômicos e não abordam a estrutura ecológica das comunidades. Os resultados oceanográficos sobre a água são de fundamental importância, mas estão dispersos na literatura científica.

A maioria das unidades de conservação marinhas e costeiras brasileiras não possui plano de manejo nem sua caracterização sócio-ambiental minimamente conhecida. Desse modo, teme-se que o impacto do turismo marinho possa destruir o que ainda nem se conhece cientificamente. Devido às suas restrições de uso público muitas vezes os cientistas são vetados ou dificultados de fazerem seus estudos sócio-ambientais, complicando mais ainda o levantamento de dados e informações de cada área protegida. Muitas vezes desiste-se de fazer levantamentos biológicos em áreas protegidas.

Por outro lado, áreas protegidas são criadas rotineiramente no Brasil sem que tenham condições de funcionar (PÁDUA, 2004) e oprimindo as comunidades tradicionais humanas que nelas vivem e não são consultadas sobre a necessidade de ser criada uma unidade de conservação que vai impedi-los de continuar a praticar seus hábitos centenários no local. As unidades marinhas e costeiras também se identificam com essa irresponsabilidade governamental. Pereira (1999) realizou importante trabalho, sistematizando as informações relativas às unidades de conservação das zonas costeira e marinha do Brasil. Encontrou 255 unidades de conservação localizadas nessas duas regiões, representando cerca de 17 milhões de hectares, sem contar as 34 reservas indígenas que chegam perto de 600 mil hectares. Esses dados representam cerca de 8% do território brasileiro, o que nos parece muito pouco, ainda mais pelo fato destas unidades possuírem sérios problemas fundiários e de ocupação irregular, sendo que algumas já foram criadas em locais povoados por dezenas de anos antes. Assim, além da visitação turística que impacta negativamente as áreas protegidas, elas também já têm problemas internos de conservação ambiental (cf. STEINER et al., 2006).

Os efeitos ambientais negativos sobre a biodiversidade marinha de unidades de conservação, no Brasil, são pouco conhecidos para cada uma delas e por modalidade de impacto. Presume-se, segundo Luiz-Junior (com. pessoal) que os turistas marinhos exclusivos ou parciais impactam negativamente as áreas que visitam. Entretanto, como é o uso público ou é feita essa visitação turística em ambientes marinhos?

O uso público e os impactos da visitação turística em áreas protegidas marinhas

O uso público

O uso público de áreas costeiras e marinhas vem aumentando drasticamente nas últimas décadas em todo o mundo. O Brasil não foge à regra. A pesca vem dizimando os cardumes em paralelo com a destruição do bentos. Os governos criam áreas protegidas, porém a destruição continua face à sua incapacidade de fiscalizar e à inexistência de infraestrutura adequada.

Os parques quer sejam federais, estaduais ou municipais, vêm tentando atender o modelo que busca adequar as demandas de uso público (tanto por turistas como por cientistas mal treinados) com a conservação ambiental. Takahashi (2004)

apresentou diretrizes para a visitação em unidades de conservação, porém concentradas no meio terrestre que já possui inúmeras outras publicações importantes, sendo que em 2006 o Ministério do Meio Ambiente publicou orientações similares para as unidades de conservação federais. O meio marinho continua sem atenção adequada por parte dos governos, sendo dizimado progressivamente sem que nenhuma medida para coibir seu impacto negativo seja tomada pelo governo federal.

No Estado de São Paulo, as Unidades de Conservação recebem cerca de dois milhões de visitantes anualmente, distribuídos por algumas dezenas de unidades que ocupam quase 900.000 hectares. Não é um número elevado considerando a população de São Paulo, a quantidade de áreas, sua dispersão geográfica e a diversidade de atrativos. Mas é elevado quando se considera a precariedade dos recursos disponíveis e a ausência de métodos de avaliação dos impactos da visitação pública e de gestão dos impactos compatíveis com as características dessas unidades. A situação, quando estudada com maior profundidade, torna-se potencialmente mais crítica em relação aos impactos no meio ambiente devido à grande concentração dos visitantes em poucas áreas naturais e em determinadas épocas do ano, especialmente no verão, em áreas localizadas no litoral como o Parque Estadual da Ilha Anchieta e o Parque Estadual de Ilhabela (BARBIERI et al., 2003).

O uso público (turismo, pesca, moradia, exploração de petróleo e gás, etc) em áreas costeiras e marinhas tem trazido impactos positivos, mas os negativos têm causado situações irreversíveis de perigo ao ambiente tanto no exterior (SALM, 1985; TALGE, 1992; WALTERS; SAMWAYS, 2001) como no Brasil (MITRAUD, 2001; MARCHIORO, ILHA; NUNES, 2004; FLOETER; HALPERN; FERREIRA, 2006; GUEDES; LIMA; NISHIDA, 2006; NEGOCIA, 2007). Apesar disso, há apenas um documento importante (tratando do manejo de atividades de mergulho recreacional no litoral brasileiro) que apresenta diretrizes para coibir o seu impacto ambiental negativo e foi fruto de amplo debate ouvindo todos os atores importantes envolvidos com o turismo marinho. Esse estudo foi publicado por Augustowski; Francine Jr. (2002) que apresentaram os resultados do “Workshop: Diretrizes para o Mergulho Recreacional em Unidades de Conservação”, realizado em 2001, no Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) que foi uma reunião excepcional, pois reuniu todos os atores envolvidos na problemática local. Nesse trabalho, foram identificados os principais impactos causados pelo mergulho e sugeridas medidas para um manejo mais adequado para preservação do meio marinho, sendo seus resultados incluídos na “Carta da Ilha Anchieta para o Mergulho Recreacional em Unidades de Conservação”. Nela, está latente a necessidade de se promover pesquisas para estudar os efeitos ambientais dos impactos negativos no meio marinho. É também sugerido que sejam desenvolvidos programas de EA.

O impacto no meio marinho

A visitação turística pode causar impacto negativo para o ecossistema onde ela é realizada. Ruschmann (1993) já alertava os efeitos ambientais da atividade turística, em especial do ecoturismo. Dentre os impactos negativos nos ambientes tanto

naturais como sócio-ambientais ressaltava que ocorria: a) acúmulo de lixo e abandono de comida atraindo insetos e provocando mau cheiro; b) contaminação de corpos d'água devido ao banho e ao lançamento de esgoto e lixo oriundos de alojamentos e pousadas; c) poluição sonora provocada por embarcações e geradores; d) alteração da temperatura em cavernas e grutas e aparecimento de fungos devido ao sistema de iluminação; e) pintura e rasura nas rochas e dentro de cavernas e grutas onde o turista gosta de deixar seu nome; f) coleta e destruição da vegetação (e animais) nas margens de trilhas terrestres (e marinhas); g) erosão de encostas devida ao mal traçado e drenagem inadequados; h) alargamento e pisoteio da vegetação (e fauna) das trilhas; i) produção de ruídos (assobios, música, palmas, tiros, apitos, etc.) que assustam e afugentam a fauna, incluindo fêmeas de seus ninhos; j) caça e pesca ilegais em locais e épocas desautorizadas; k) incêndio em áreas mais secas devido a restos de fogueira e cigarros acesos; l) desmatamento para a construção de equipamentos ecoturísticos; m) descaracterização da paisagem pela instalação de equipamentos que não se adequam ao meio natural; n) coleta e quebra de corais marinhos submersos e estalactites e estalagmites nas cavernas; o) envenenamento, doenças e morte de animais que recebem doação de comida, muitas vezes, com conservantes; p) descaracterização das tradições e costumes das comunidades humanas receptoras, cujos rituais muitas vezes são transformados em atração para agradar os ecoturistas; q) sentimentos de inveja e ressentimento frente aos comportamentos diferentes dos turistas; r) aumento dos preços das mercadorias e terrenos; s) migração de pessoas de outras áreas em busca de empregos, causando escassez de moradias e excedente de oferta de mão de obra. Assim, os impactos negativos tanto ambientais como sociais precisam ser evitados, mitigados ou minimizados, pois o ecoturismo também pode ser maléfico. No ambiente marinho ocorrem impactos negativos de natureza diferente que os terrestres, mas ocorrem com muita intensidade.

Para evitar ou minimizar impactos negativos a atividade turística deve ser precedida de estudos de manejo como: a) capacidade de carga; b) espectro de oportunidades recreativas (ROS); c) limites aceitáveis de mudança (LAC); d) manejo de impacto de visitação (VIM); e) modelo de gestão e otimização do turismo (TOMM); f) métodos de experiência do visitante e proteção dos recursos (VERP), dentre outros. Dentre esses métodos o ROS foi aplicado no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (MITRAUD, 2005) e um estudo preliminar sobre capacidade de carga de mergulhos na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo foi realizado (WEDEKIN, 2002).

Nos ambientes marinhos estrangeiros há alguns trabalhos (BRYCESON, 1981; HAWKINS; ROBERTS, 1993; DIXON et al., 1995; HAWKINS et al., 1999; PLATHONG, INGLIS; HUBER, 2000; WALTERS e SAMWAYS, 2001) que caracterizam esses impactos negativos. No Brasil são raríssimos os trabalhos (CREED;AMADO FILHO, 1999; BERCHEZ; CARVALHAL; ROBIM, 2005 e MELO; CRISPIM; LIMAS, 2005; FERREIRA; MAIDA, 2006) e há no país impactos que vêm sendo causados pela visitação turística intensa sem que se saiba exatamente qual deles   o mais grave e que efeitos sinérgicos estão sendo gerados ou mesmo como identific -los e medi-los. Os impactos esperados mais freqüentes são (cf. LUIZ-JUNIOR, com. pessoal): a) mergulho recreacional para contemplação do fundo marinho ou visitação de naufrágios, cavernas ou recifes artificiais com auxílio de

snorkel ou SCUBA; b) ancoragem ou remo de embarcações e c) visitas de turistas a praias ou piscinas naturais.

Existem centenas de piscinas naturais ao longo do litoral brasileiro, incluídas ou não em áreas protegidas. Como exemplo podemos citar uma área denominada “Piscina Natural (PN)” de grande beleza contemplativa, situada na Praia do Engenho, no Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), onde, segundo ROBIM (comunicação pessoal), cerca de 90% dos visitantes turísticos que chegam por escunas ao parque praticam o banho e mergulho recreacional na PN.

Kataoka (2004) avaliando a qualidade da experiência do visitante no Parque Estadual da Ilha Anchieta apontou o controle de pessoas no aquário natural como sendo um dos 11 indicadores identificados para o monitoramento na área. Afirma que por ser um local de espaço pequeno e para evitar aglomeração é necessário controlar o número de pessoas, pois os visitantes vão para este local para observar a fauna marinha, e com excesso de pessoas isso se torna impossível.

O presente trabalho busca colaborar para a implantação de uma metodologia de avaliação de impactos negativos no ecossistema marinho por parte da comunidade humana que visita esses ambientes, em especial praias calmas e, a partir dos resultados, sugerir medidas mitigatórias. A escolha da piscina natural do PEIA se baseia no fato dela estar sendo visivelmente impactada negativamente pela visitação turística.

O Local de Estudo: o Parque Estadual da Ilha Anchieta

O Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) é uma unidade de conservação (UC) terrestre, mas seu entorno é marinho como seria de se esperar de um território insular. Sendo zona de amortecimento, a área possui restrições para a pesca dentro do polígono descrito pela Portaria SUDEPE nº 056/1983 (GUILLAUMON et al., 1989) e de uso público. De acordo com a Lei Federal nº 9.985/00, nesta zona as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade. Cervantes et al. (1992) apresentam as diretrizes para o uso público da rede de parques do Instituto Florestal do estado de São Paulo (IF-SP). Os objetivos gerais dessas diretrizes foram: a) propiciar lazer, recreação e educação ambiental à comunidade humana; b) despertar nessa comunidade uma consciência crítica para a conservação ambiental nas/das UC's do IF-SP. Robim et al. (2006) descreveram como vem sendo feita a capacitação anual de monitores voluntários, para que mostrem os atributos do PEIA a cerca de 75.000 visitantes/ano. Há inúmeros outros trabalhos de cunho científico, tanto terrestres como marinhos, realizados e em realização no parque, mas que não são mostrados nas exposições do PEIA.

No meio marinho, deve ser ressaltada a realização, no mês de janeiro, quando ocorre o pico de visitação no PEIA, do projeto de extensão universitária “Trilha Sub – aquática: Educação Ambiental para Ecossistemas Marinhos”, que já atendeu cerca de 3.000 visitantes em seis anos de atividades (BERCHEZ; CARVALHAL; ROBIM, 2005). Essa atividade está detalhadamente descrita no trabalho de Berchez et al.

(submetido), sendo um importante trabalho de Educação Ambiental Marinha (EAM), inédito no Brasil. Ele oferece atividades de EAM através de cinco possibilidades de trilhas, todas guiadas por monitores e com pontos de interpretação: a) Trilha Subaquática em mergulho livre, com *snorkel* e base de apoio flutuante; b) Trilha Subaquática em mergulho autônomo, submarina e com SCUBA; c) Pelas trilhas do tempo geológico: um passeio pela história do Planeta Terra, ligada particularmente à observação dos costões rochosos; d) Trilha Subaquática Virtual, que reproduz em painéis interativos os conceitos, conhecimentos e imagens vistos nas demais trilhas e, e) Aquário Natural, com monitores portando visores com fundo de vidro, na área denominada piscina ou aquário natural. Esta última atividade, realizada de forma controlada, seguindo um modelo com objetivos e ações definidas, se contrapõe à enorme visitação humana que acontece de forma totalmente desorganizada nessa mesma área e cuja avaliação de impacto é o objetivo de nosso estudo. As Figuras 1, 2 e 3 mostram a área da PN.



Figura 1 - Vista aérea da Piscina Natural Marinha do PEIA, mostrando os matacões que lhe formam o paredão (retirado do GOOGLE EARTH, acesso em 23.03.2007)



Figura 2 - Visão da Piscina Natural pronta para a visitação turística, mostrando os observadores prontos para a coleta de dados (foto: Alexandre de Gusmão Pedrini, 10.01.2007).



Figura 3 - Visitação turística nos arredores da Piscina Natural (PN) do PEIA, em janeiro de 2007, mostrando ao fundo a esquerda turistas andando por entre os matacões dos limites da PN (foto Alexandre de Gusmão Pedrini, 10.01.2007)

Metodologia

O PEIA possui 828 ha. Junto à Praia do Engenho ocorre a chamada “Piscina Natural”, uma porção de água salgada cercada de grandes matacões graníticos e livre da incidência direta de ondulações marinhas (Figs. 1, 2 e 3). Suas águas calmas e límpidas propiciam a fácil visualização do fundo e dos organismos marinhos que lá vivem. A piscina foi subdivida em cinco áreas, sendo a primeira representada pelo acesso para entrada dos visitantes e as outras contíguas, sendo a última delas a área de saída da piscina. Durante dois dias seguidos, em janeiro de 2007, três observadores não participantes coletaram, de 11-16:00 h, dados de visitantes da piscina natural. Foram selecionados alguns indicadores de impacto de visitação, tendo por base publicações internacionais (HAWKINS; ROBERTS, 1993; MEDIO et al., 1997) – uma delas relatando um trabalho feito em Ilha Bela (SP) para medir impacto de mergulho com SCUBA (KAWAMOTO Jr., 2005) e outra realizada no próprio parque (BERCHEZ et al., 2005).

Os indicadores foram: a) ressuspensão (=suspensão) do sedimento depositado no chão da área submersa; b) pisoteamento do chão; c) toque em organismos; d) oferta de alimentação a peixes. Além disso, foi anotado o comportamento geral dos visitantes. Os indivíduos observados foram selecionados aleatoriamente para observação, visando permitir a análise estatística dos dados (ZAR, 1999). O cidadão selecionado era observado em tudo o que fazia e as observações devidamente anotadas através de um protocolo de coleta. Após o término das observações os tipos de impacto foram categorizados e sintetizados através do cálculo das médias. Os tipos de impactos isoladamente e entre as cinco áreas foram comparados utilizando o teste não-paramétrico de Friedman e, caso encontradas diferenças significativas, por teste *a posteriori* de Tukey HSD com auxílio do software STATISTICA 6.0. Os tipos de impactos, agrupados por faixa etária, e os tipos de impactos, agrupados por sexo, foram comparados pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis e, caso encontradas diferenças significativas, por teste *a posteriori* de Dunnnett com auxílio do software SPSS 12.0.

Resultados e Discussão

Foram estudadas 62 pessoas, sendo a maioria absoluta (73%) de adultos e do sexo masculino (60%). Foram observados 2.277 impactos negativos (Figura 4). O número médio de ressuspensões de sedimento por pessoa foi significativamente maior que os demais impactos ($P = 0,000$), correspondendo a 86% do total. Os demais impactos não apresentaram diferenças significativas, sendo 11% de pisoteamentos, 2,5% de toque em organismos e 0,5% de alimentação a animais. O único tipo de impacto que sofreu influência da faixa etária foi “ressuspensão”, sendo maior para os adultos em relação aos adolescentes ($p=0,016$), mas não apresentando diferença significativa em relação às crianças ($p=0,371$). Os demais impactos não sofreram influência da faixa etária ($p<0,05$).

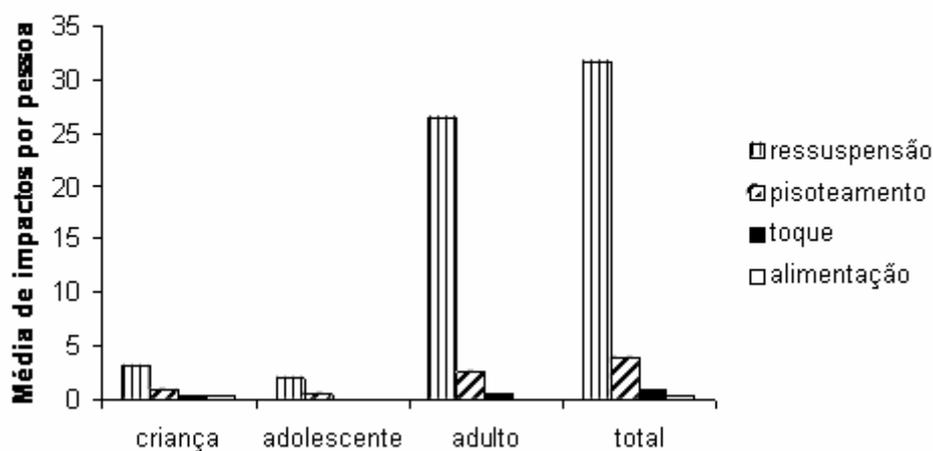


Figura 4 – Médias de impactos por pessoa, separadas por faixa etária, na região da Piscina Natural no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, SP (PEDRINI et al.2007; 10.01.2007)

A Figura 5 apresenta o total de impactos por sexo. Os tipos de impactos não apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) em relação ao sexo dos indivíduos observados, em nenhum dos casos analisados.

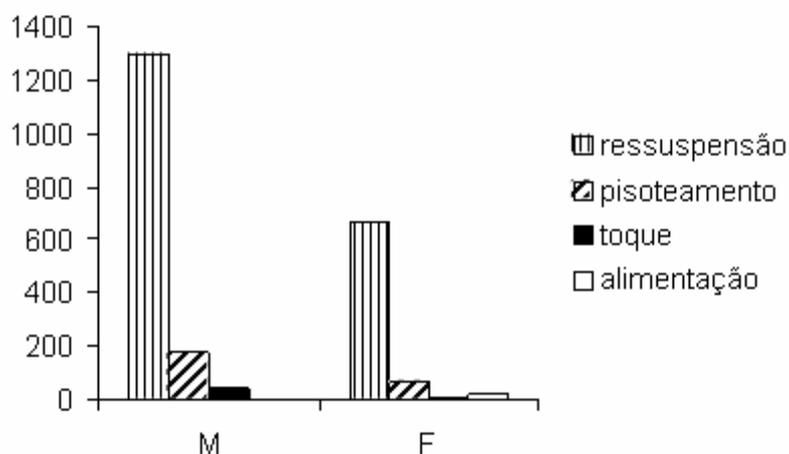


Figura 5 – Médias de impactos por pessoa, separadas por sexo, na região da Piscina Natural no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, SP. M= masculino, F = feminino. (PEDRINI et al., 2007).

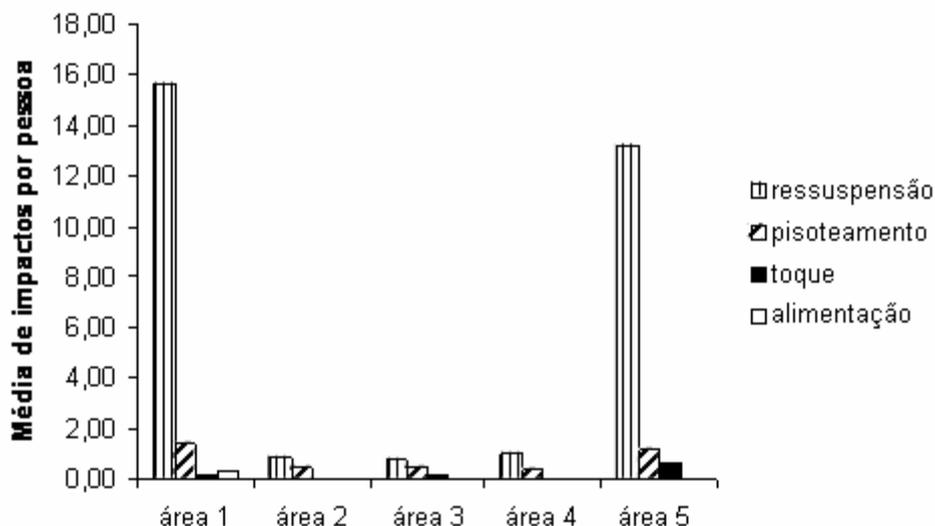


Figura 6 – Médias de impactos por pessoa, observadas para as 5 áreas estudadas da região da Piscina Natural no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, SP. (PEDRINI et al. , 2007).

As áreas mais sujeitas a impacto (Figura 6) foram a 1 (entrada), com 50% das ocorrências de ressuspensão e 36% das de pisoteamento e a 5 (fundo), respectivamente com 40,5% e 35%. Depreende-se do conjunto de dados que a suspensão de sedimento representa a grande maioria dos efeitos negativos anotados, com um número significativamente maior de observações em relação às outras áreas. Os adultos foram os principais responsáveis por este resultado.

Não houve diferenças significativas entre as áreas para os impactos pisoteamento e toque. O impacto alimentação só foi observado para a área 1(entrada da piscina).

O aumento da quantidade de sedimentos resulta em diversos impactos diretos e indiretos nas comunidades bentônicas (AIROLDI, 2003; DUTRA, 2003).

Como efeitos diretos, pode-se citar a deposição dos sedimentos sobre os organismos, dificultando trocas, alimentação e reprodução e, em última instância, resultando no soterramento dos indivíduos menores. Também deve ser considerada a intensificação da abrasão dos organismos pelo sedimento, que está relacionada à movimentação constante da água do mar. O principal efeito indireto é a redução da penetração da radiação solar, particularmente importante para os organismos fotossintetizantes como algas marinhas bentônicas.

É esperado que o conjunto desses fatores relacionado à suspensão de sedimentos resulte em mudanças na composição de espécies e na estrutura da comunidade, aumentando a dominância e reduzindo a diversidade (CONNELL; KEOUGH, 1985; AIROLDI; CINELLI, 1997; HODGSON, 1999; AIROLDI, 2003). Entretanto isso não pode ser avaliado na área de estudo pela inexistência de dados pretéritos. O mesmo pode ser considerado para os organismos planctônicos e nectônicos, para os quais o principal impacto é o aumento na dificuldade de absorção de alimento.

Um dos indicadores de impacto na biodiversidade marinha bentônica é o número médio de toques humanos por minutos ou hora. No Quadro 1 podemos ver exemplos de valores encontrados no mundo.

Quadro 1 - Valores de toques humanos por mergulhadores em ambientes marinhos em diferentes trabalhos emblemáticos.

Autor (es)	País/Local	Organismo(s) tocado(s)	Número de toques	Unidade de tempo medido (minuto/pessoa)
Presente trabalho (2007)	Brasil, SP, Ubatuba, PEIA	Algas e animais bentônicos	0, 57	10
Barker e Roberts (2003)	Não indicado	Corais	1, 1	10
Berchez, Carvalho e Robim (2005)	Brasil, SP, Ubatuba, PEIA	Algas e animais bentônicos	0, 73	60
Medio, Ormond e Pearson (1997)	Egito, Parque Nacional Ras Mohammed	Corais	1, 0-2, 2	7
Rouphael e Inglis (1995)	Austrália, Parque Nacional Marinho da Grande Barreira de Corais	Recifes de Coral	3, 2-7, 4	10
Walters e Samways (2001)	África do Sul	Corais	1, 0-2, 5	10

As unidades de medida do tempo por toque variam de autor para autor (cf. Quadro 1). Para que o número de toques se torne uma unidade de medida indicadora de impacto negativo na biodiversidade marinha será necessário definir a unidade de tempo e qual organismo tocado, pois esses variam de tamanho, forma e taxonomia, o que interfere na obtenção do dado, além do número de impactadores observados. Porém, há uma tendência na unidade de medida média de toques em dez minutos por pessoa. Nossos resultados mostraram-se abaixo do que foi apontado para outras áreas, o que pode sugerir que o impacto local seja realmente devido mais a ressuspensão. Tal comportamento difere do da visitação monitorada em mergulho livre que ocorre no costão próximo (BERCHEZ et al., 2005), onde o principal impacto   o toque involuntário das nadadeiras no costão, tendo como resultado a quebra ou desprendimento de organismos, em especial asc dias como *Phallusia nigra* e lírios

do mar. Esse impacto é importante, pois cada organismo sésil desprendido do costão morrerá inevitavelmente.

Complementando as observações numéricas, observações gerais permitiram perceber a) crianças fazendo morrinhos de sedimento sobre as rochas; b) adultos sentando-se ou colocando vestimentas sobre organismos crescendo na franja do médio com o supra litoral; c) crianças pulando do alto de rochas circundantes da piscina sobre sua parte de água e nesse caso suspendendo o sedimento em quantidades muito acima da correspondente à pisada; d) ejeção de urina na água.

Para os organismos nectônicos, constituídos no local por peixes, talvez o efeito mais importante seja a própria presença de uma grande quantidade de pessoas no local, simultaneamente. Embora não tenhamos observado isso de forma numérica, inclusive pela impossibilidade de se estabelecer um controle, pudemos notar que, do início da manhã, antes do início da visitação, até seu pico, aproximadamente às 13h, houve uma redu o considerável do número de peixes dentro da piscina natural como um todo.

A visita o em unidades de conserva o deve ter como objetivo, entre outros, a conscientiza o sobre quais as atitudes corretas frente ao meio ambiente. São esperados também ganhos afetivos em rela o ao local visitado, que ocorrem em conseq ncia da natural atra o do ser humano pelas características inerentes   natureza intocada. No caso em questão ocorre aparentemente uma “deseduca o ambiental”, onde os visitantes, embora dentro de uma UC, têm liberdade para se comportarem da mesma forma que em qualquer praia e como conseq ncia visitam um ambiente impactado e empobrecido pela a o antrópica, com baixo apelo afetivo.

Contrapõe-se a esse cenário o de uma visita o controlada, com baixo número de participantes, previamente instruídos, acompanhados por monitores treinados, com condi es de destacar as características, fragilidades e belezas do ambiente, eventualmente visualizando-o apenas de cima, sobre as rochas mais altas e sem organismos, evitando assim a maioria dos impactos destacados. Desde 2003 um modelo de educa o ambiental descrito em Berchez et al. (submetido) está sendo aplicado durante todo o mês de janeiro na PN, onde a visita o   feita em grupos pequenos de até cinco pessoas, monitorados, com o apoio de um visualizador sub-aquático e uma ficha plastificada com a descri o dos organismos a serem vistos. Entretanto, essa visita o planejada divide o espaço com os demais turistas.

O problema da visita o descontrolada   antigo e de soluço conflitante, uma vez que há mais de uma década todas as escunas que levam visitantes   ilha indicam a região da Piscina Natural como atrativo natural para o banho e atividades de lazer. Desse modo, para que se tomem medidas mitigadoras dos impactos negativos   necessário que sejam realizadas pesquisas para a) determinar o impacto da visita o, comparando a estrutura da comunidade bentônica antes e após o período de verão, bem como com áreas de referência não impactadas, b) determinar o número de pessoas que acessam a piscina nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro e feriados; c) determinar a capacidade de carga da piscina natural. Como providência imediata sugere-se a coloca o de placas para inibir e desestimular a

ressuspensão de sedimento, o pisoteamento e o toque nos organismos. Em médio prazo e após estudos mais abrangentes sugere-se reduzir drasticamente o número de pessoas com acesso a piscina e desestimular o acesso a ela como atrativo natural do PEIA através da criação de atrações alternativas de interesse.

Além dessas medidas mitigadoras é sugerido um amplo programa permanente de Educação Ambiental (terrestre e marinho) a todos os atores envolvidos com a questão, como funcionários, pessoal das escunas, visitantes freqüentes, mergulhadores, etc. (cf. MADUREIRA;TAGLIANI, 1997; ProNEA, 2005; PEDRINI, 2006, 2007; BERCHEZ et al. submetido). No exterior há poucos relatos de EA Marinha, porém MEDIO; ORMON; PEARSON (1997) mostraram minimização de toques pelos mergulhadores após uma preleção prévia aos mergulhos. Assim, as atividades turísticas em ambiente marinho causam efeitos indesejados, pois impactam negativamente o meio, devendo ser estabelecidas urgentemente estratégias de manejo para o turismo marinho no PEIA e para o litoral brasileiro.

Referências Bibliográficas

AIROLDI, L. The effects of sedimentation on rocky coast assemblages. **Oceanography and Marine Biology**, v. 41, p.161-236. 2003.

AIROLDI, L.; CINELLI, F.,. Effects of sedimentation on subtidal macroalgal assemblages: an experimental study from a Mediterranean rocky shore. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**., v. 215, p. 269-288. 1997.

AMARAL, A. C. Z.; JABLONSKI, S. Conservation of marine and coastal biodiversity in Brazil. **Conservation Biology**, v. 19, p. 625-631, 2005.

AUGUSTOWSKI, M.; FRANCINE Jr, R. O mergulho recreacional como ferramenta para o turismo sustentável em unidades de conservação marinhas. CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 3., 2002, 1 v., **Anais**, p. 443-452.

BARBIERI et al. **Proposição de políticas públicas a partir de modelos de avaliação e gestão de impactos sócio-ambientais da visitação pública na Unidades de Conservação do Estado de São Paulo**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, Fundação Florestal e Instituto Florestal . Relatório Científico - Fase II, FAPESP, 2003.

BARKER, N. H. L.; ROBERTS, C. M. Scuba diver behaviour and the management of diving impacts on coral reefs. **Biological Conservation**, v. 120, p. 481-489, 2004.

BERCHEZ, F., CARVALHAL, F.; ROBIM, M. J. Underwater interpretative Trail – guidance in improve education and decrease ecological damage. **International Journal of Environment and Sustainable Development**, v. 4, n.2, p. 128-139. 2005.

BERCHEZ, F. et al. Projeto Trilha Subaquática – Sugestão de Diretrizes para a Criação de Modelos de Educação Ambiental para os Ecossistemas Marinhos. Instituto Florestal – *Série Registros* (submetido)

BRASIL. **Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA**. Brasília, MMA/DEA, 2005,102 p.

BRYCESON, I. A review of some problems of tropical marine conservation with particular reference to the Tanzanian Coast. **Biological Conservation**, v. 20, p. 163-171, 1981.

CERVANTES et al. Diretrizes para os programas de uso público do Instituto Florestal do estado de São Paulo – SMA. IN: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSENCIAS NATIVAS,2., 1992, **Anais...**, p. 1076-1080.

CONNEL, J.H.; KEOUGH, M.J. Disturbance and patch dynamics of subtidal marine animals on hard substrata. In: PICKETT, S.T.A.; WHITE, P.S. (Eds). **The ecology of natural disturbance and patch dynamics**. London: Academic Press. 1985, p. 125-151.

COUTO, E. C. G.; SILVEIRA, F. L. da; ROCHA, G. R. A. marine biodiversity in Brazil: The current status. **Gayana**, v. 67, n. 2, p. 327-340, 2003.

CREED, J. C.; AMADO FILHO, G. M. Disturbance and recovery of the macroflora of a seagrass (*Halodule wrightii* Ascherson) meadow in the Abrolhos marine National Park, Brazil: an experimental evaluation of anchor damage. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 235, p. 285-306, 1999.

DIXON, J. A.; SCURA, L. F. S.; VAN'T HOF, T. Ecology and microeconomics as "Joint Products": the Bonaire Marine Park in the Caribbean. In: PERRINGS, C. A. (Ed.) **Biodiversity Conservation**. Kluwer Academic Publishers, 1995, p. 127-145.

DUTRA. L. X. C. 2003. 83 f. **Os efeitos do aporte de sedimento na vitalidade dos recifes de corais de Abrolhos, Bahia**. Dissertação (Mestrado em Geologia), Universidade Federal da Bahia, Salvador.

FERREIRA, B. P.; MAIDDA, M. **Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil; Situação Atual e Perspectivas**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2006.

FLOETER, S. R.; HALPERN, B. S.; FERREIRA, C. E. L. Effects of fishing and protection on Brazilian reef fishes. **Biological Conservation**, v. 128, p. 391-402, 2006.

GUEDES, J. A.; LIMA, E. R. V. de; NISHIDA, A. K. Turismo e Legislação Ambiental: Análise da implantação dos empreendimentos turísticos em relação à legislação vigente no distrito de Jacumã, município de Conde, PB. Revista **OLAM-Ciência e Tecnologia**, Rio Claro, v. 6, n.2, p. 310-334, 2006.

GUILLAUMON, J.R. et al. Plano de manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta. **IF-Série Registros**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-103, 1989.

GURGEL, I. M. G. do N., PEREIRA, M. B., FRAGOSO, A. B. L., LAILSON-BRITO, J.; AZEVEDO, A. de F. Educação Ambiental para a preservação de mamíferos aquáticos. In: PEDRINI, A. de G. (Org.) **O Contrato Social da Ciência unindo saberes na Educação Ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2002, p. 233-254.

HADEL, V.F., BERCHEZ, F.S. A biologia marinha ao alcance de todos: programas de visitas monitoradas ao CEBIMar. **Revista de Cultura e Extensão da USP**, n.1, p; 50-61. 2005.

HAWKINS, J.P.; ROBERTS, C.M. Effects of recreational scuba diving on coral reefs: trampling on reef-flat communities. **Journal of Applied Ecology**, Vol. 30, pp. 25-30.1993.

HAWKINS, J.P., ROBERTS, C.M., VAN'T HOF, T., MEYER, K., TRATALOS, J.; ALDAM, C. Effects of Recreational Scuba Diving on Caribbean Coral and Fish Communities. **Conservation Biology**, v. 13, p. 888-897.1999.

HODGSON, G. A Global Assessment of Human Effects on Coral reefs. **Marine Pollution Bulletin**, v. 38, n. 5, p. 345-355, 1999.

KATAOKA, S.Y. **Indicadores da qualidade da experiência do visitante no Parque Estadual da Ilha Anchieta**. 2004. 97 f. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, Piracicaba.

KAWAMOTO Jr, L. T. Mitigação de impactos decorrentes de mergulhos. In: ENGEMA - ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 8., **Anais...**, Rio de Janeiro, nov. 2005.

LUIZ-JUNIOR, O. O mergulho autônomo recreativo em unidades de conservação marinhas: impactos ambientais e estratégias de manejo. 2007 (dados não publicados)

MADUREIRA, M. S. P.; TAGLIANI, P. R. **Educação Ambiental Não-formal em Unidades de Conservação federais na Zona Costeira Brasileira: Uma Análise Crítica**. Brasília, IBAMA, 1997.

MAGRO, T. C. 1999, 135 f. **Impactos do uso público em uma trilha no planalto do Parque Nacional de Itatiaia**. Tese (Doutorado em Ciências Florestais), Universidade de São Paulo, São Carlos.

MARASCHIN, C. M. de A.; PEDRINI, A. de G. A Educação Ambiental no Ecoturismo: estudo de caso numa empresa de ecoturismo no Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Resultados Preliminares. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO ESTADO RIO DE JANEIRO, 7., 23-25 de setembro de 2003, **Anais...**, p. 353-362.

MARCHIORO, G. B.; ILHA, H. H.; NUNES, M. A. A Avaliação da Sensibilidade Ambiental como Estratégia para delimitação de zonas de amortecimento em unidades de conservação marinhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 4., outubro de 2004, **Anais...**, p. 454-461.

MEDIO, D., ORMOND, R.F.G.; PEARSON, M. Effect of briefings on rates of damage to corals by scuba divers. **Biological Conservation**, v. 79, p. 91-95.1997.

MELO, R. De S.; CRISPIM, M. C.; LIMA, E. R. V. de. O turismo em ambientes recifais: em busca da transição para a sustentabilidade. **Caderno Virtual de Turismo**, v.5, n. 4, p.34-42, 2005.

MITRAUD, S. F. (Coord.) **Uso recreativo no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha: um exemplo de planejamento e implementação**. Brasília, WWF, 2001.

NEGOCIA D. **Laje de Santos**. Disponível em <<http://www.adsbr.com/artigos.cfm>>, Acesso em 14/3/2007.

PÁDUA, M. T. J. Unidades de conservação muito mais que atos de criação e planos de manejo. In: MILANO, M. S. (Org.) **Unidades de Conservação: atualidades e tendências**. Curitiba: Fundação O Boticário de proteção à Natureza, 2002, p. 3-12.

PLATHONG, S.; INGLIS, G. J.; HUBER, M. E. Effects of Self-Guided Snorkeling Trails on Corals in a Tropical Marine Park. **Conservation Biology**, v. 14, n. 6, p. 1821-1830, 2000.

PEDRINI, A. de G. Avaliação da Educação Ambiental no Ecoturismo (com Trilhas): Uma Proposta metodológica de Qualidade Conceitual. **Revista OLAM – Ciência e Tecnologia**, Rio Claro (SP), v. 7, n.2, p. 84-106, dez/2006.

PEDRINI, A. de G. A Educação Ambiental interagindo com a Biodiversidade no Brasil: uma aproximação possível. **Ambiente e Educação**, Rio Grande, n. 11, 2007.

PEREIRA, P. M. Sistematização das informações relativas às unidades de conservação das zonas costeira e marinha do Brasil. Relatório não publicado. 1999.

PLATHONG, S., INGLIS, G. J.; HUBER, M. E. Effects of Self-Guided Snorkeling Trails on Corals in a Tropical Marine Park. **Conservation Biology**, v. 14, 6., p. 1821-1830, 2000.

PRATES, A P. *et al.* Campanha de Conduta consciente em ambientes recifais. CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 3., 2002, 1 v., **Anais.....**, p. 423-432.

REUSS-STRENGEL, G.; ASMUS, M.; CHLUDINSKI, A. P. Avaliação do impacto causado pelo turismo marinho na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil., utilizando um modelo ecológico de simulação. CONGRESSO

BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1., 2002, v.II, **Anais...**, p. 528-541.

ROBIM, M. J. et al. Capacitação em Unidades de Conservação: uma experiência para estudantes em Estágio Voluntário no Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), Ubatuba, SP. In: IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 5., **Anais...**, abril de 2006.

ROUPHAEL, A.B.; INGLIS, G.J. The effects of qualified recreational SCUBA divers on coral reefs. **CRC Reef Research Centre, Technical Report**, Townsville, n. 4, 40 p, 1995.

RUSCHMANN, D. V. D. M. Impactos ambientais do turismo ecológico no Brasil. **Turismo em Análise**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 56-68, mai/1993.

SALM, R. V. Integrating marine conservation and tourism. International. **Journal of Environmental Studies**, v. 25, p. 229-238, 1985.

SILVA, F. J. de L.; SILVA Jr, J. M. da. Incremento do turismo e implicações na conservação dos golfinhos rotadores no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha. CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 3., 2002, 1 v., **Anais...**, p. 135-144.

SISTEMA Nacional de Unidade de Conservação da Natureza – SNUC, Lei n.º 9985 de 18 de julho de 2000; decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. 5ª ed. aum. Brasília:MMA/SBF - DF: IBAMA.

STEINER, A. Q. et al. O turismo em áreas de recifes de coral: considerações acerca da Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais (estados de Pernambuco e Alagoas). **Revista OLAM – Ciência e Tecnologia**, Rio Claro (SP), v. 6, n. 2, p. 261-296, 2006.

TAKAHASHI, L. Uso Público em Unidades de Conservação. **Cadernos de Conservação**, Curitiba, n. 2, p. 40 p, 2004.

TALGE, H. Impact of Recreational Divers on Scleratinium Corals at Looe Key, Flrida. INTERNATIONAL CORAL REEF SYMPOSIUM, 7., **Procc.**, Guam, 1992, v. 2, p. 1077-1082.

WALTERS, R. D. M.; SAMWAYS, M. J. Sustainable dive ecotourism on a South African coral reef. **Biodiversity and Conservation**, v. 10, p. 2167-2179, 2001.

WEDEKIN, L. **Estudo de Capacidade de carga para Atividades de mergulho Educativo na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil.** Relatório técnico não-publicado. Socioambiental Consultores Associados Ltda. Florianópolis, SC. 2003.

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis**. 4th ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1999.

Informações sobre os autores:

* Prof. Dr. Alexandre de Gusmão Pedrini, Laboratório de Ficologia e Educação Ambiental, Departamento de Biologia Vegetal, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Campus Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Contato: pedrini@uerj.br

* Christiana Costa; Tainá Newton; Felipe Sarquis Maneschy e Vitor Guimarães Silva, alunos do Curso de Graduação em Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

** Prof. Dr. Flávio Berchez, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Contato: fberchez@ib.usp.br

** Letícia Spelta, aluna do Curso de Graduação de Ciências Biológicas, Universidade de São Paulo.

Contato: letspelta@gmail.com

** Dra. Natália Pirani Ghilardi, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Contato: natalinoel@gmail.com

*** Dra. Maria de Jesus Robim, Pesquisadora do Instituto Florestal de São Paulo, Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Parque Estadual da Ilha Anchieta, São Paulo, Brasil.

Contato: maria_robim@hotmail.com