

GESTÃO AMBIENTAL EM ÁREAS PROTEGIDAS X ESTATÍSTICAS DE Mergulho NA RESEX MARINHA DE ARRAIAL DO CABO, RJ.

Alexandre de Gusmão Pedrini [1]
Felipe Sarquis Aiex Maneschy [2]
Christiana Costa [3]
Elaine Reis Almeida [4]
Erika Andrade Costa [5]

Introdução

O planeta Terra vive sob caos ambiental há anos. A responsabilidade por esse problema tem recaído essencialmente nas mãos empresariais e governamentais, apesar da humanidade também ter em variados níveis a co-responsabilidade pela má solução das questões ambientais. Mormente, recai aos causadores da concentração de renda – os ricos – de um lado e os governos de outro – a omissão ou má gestão dos recursos naturais.

As empresas que na sua quase totalidade buscam progressivamente mais lucro a qualquer custo, inclusive o ambiental têm sido responsabilizadas por só realizarem o que lhes é exigido em lei. Graves incidentes e acidentes vêm comprometendo cada vez mais os últimos recursos naturais ainda disponíveis para a coletividade. Por outro lado cabe ao ator governamental, entre outras responsabilidades, o papel de normatizar a qualidade de vida e mediar os conflitos socioambientais decorrentes da legislação dele exarado.

Os conflitos tanto na esfera privada como na pública podem ser mediatizados por uma adequada Gestão Ambiental (GA). Esse tema já está sendo apresentado sob diferentes óticas por autores brasileiros (MOURA, 2004; DIAS, 2006) para a gestão essencialmente privada e também para a instância pública (BRITO; CÂMARA, 2001; QUINTAS, 2005).

O governo vem criando áreas protegidas denominadas de unidades de conservação (UC's) que hoje em dia abarcam uma grande variedade de possibilidades tanto de preservação (sem uso público) como de conservação (com uso público). A GA pública em UC's é uma demanda indiscutível para seus gestores, pois com ela é possível estruturar planos de manejo, conselhos gestores, etc. O uso público desejável em UC's abertas ao povo demanda uma política, sempre que possível, construída de modo consensual, refletindo as diferentes intenções dos variados atores interessados nelas. Nessa expectativa a gestão ambiental pode ser realizada a contento.

O uso público através da visitação em UC's, segundo Takahashi (2004), compreende atividades recreativas, educativas e interpretativas em contato com os atributos naturais e culturais, visando despertar no visitante (ou turista) o respeito e a importância dos recursos naturais. O (eco)turismo pode e deve trazer benefícios

para a população do entorno da área visitada, mas ele também pode causar impactos negativos involuntários, tanto nos ecossistemas terrestres (KINKER, 2002) como nos marinhos (PEDRINI *et al*, 2007). Por isso, estatísticas dos diferentes tipos de ecoturistas devem ser obtidas e tratadas com a intenção de fornecer informações para a tomada de decisão por parte dos gestores das UC's, evitando consequências indesejáveis criadas pelos ecoturistas. Entretanto estas estatísticas necessitarão de medidas coercitivas para a manutenção da qualidade adequada dos recursos naturais conservados.

O Ministério do Meio Ambiente (2006) editou uma importante publicação com diretrizes para o uso público de áreas protegidas no Brasil, que aqui são apresentadas no que se refere ao meio marinho. Elas são: a) avaliar durante o planejamento da visita na UC a viabilidade de implantação e adequação das diferentes modalidades de mergulho; b) delimitar áreas de mergulho e estabelecer regras específicas de acordo com as características da atividade e do local tais como o mergulho noturno, a restrição para ancoragens, mergulhos em cavernas, entre outros; c) estabelecer monitoramento dos impactos considerando os diferentes ambientes: cavernas, recifes, costões rochosos e fundos não-consolidados; d) adotar critérios objetivos e tecnicamente justificáveis para avaliar a necessidades de trilhas marinhas; e) adotar princípios como os do programa de Conduta Consciente em Ambientes Recifais; f) proibir o acionamento de bomba-porão; g) exigir que todas as embarcações possuam reservatório de dejetos orgânicos; h) definir o distanciamento entre embarcações poitadas, bem como, a velocidade máxima permitida para deslocamento em áreas de mergulho; i) cadastrar todas as empresas e embarcações que operam atividades de mergulho na UC; j) exigir antes que uma embarcação da operadora de mergulho comunique à UC o horário de saída e o de retorno, o tempo de permanência, o número de tripulantes e passageiros a bordo e o local de mergulho a ser utilizado; k) integrar demandas e ações desenvolvidas por mergulhadores, população local e comunidade científica; l) tomar conhecimento e adotar as orientações e códigos de ética desenvolvidos pelas organizações representativas dos praticantes de mergulho. Desta forma, caberá aos gestores das UC's obedecer as próprias orientações do MMA, que já contribuem para diminuir eventuais e potenciais impactos negativos da ação de mergulhadores. Será, no entanto, necessário realizar amplo levantamento estatístico do uso público por parte dos mergulhadores.

Estatísticas de Visitação em UC's

As estatísticas de visitação de UC's terrestres são mais fáceis de se obter do que as de visitação marinha, porém estas últimas dificilmente são tratadas de modo adequado por especialistas na área. Foi observado que inexitem trabalhos exclusivos se referindo às estatísticas de visitação de UC's marinhas em qualquer de suas instâncias políticas (federal, estadual ou municipal). Os trabalhos que existem citam informações limitadas sobre o número e o tipo de ecoturistas marinhos (MITRAUD, 2001; WEGNER, 2002). Nem mesmo há trabalhos relacionando as estatísticas com seu respectivo impacto ou tampouco os dados numéricos são devidamente tratados.

Estatísticas em UC's marinhas sobre reservas extrativistas são de suma importância, em especial as de mergulho. Não foram identificados trabalhos congêneres em nenhum lugar do mundo. Nas Antilhas Holandesas, Van't Hof (2007), ao descrever sua experiência de gestão, com vários parques marinhos, incluindo os de Bonaire e Saba, mencionou que tentou inutilmente obter essas estatísticas e desistiu. Nesse particular o presente trabalho é uma grande conquista para a ciência. Estima-se em 5-7 milhões de mergulhadores ativos em todo mundo. É uma parcela muito importante do turismo mundial e seus eventuais impactos devem ser conhecidos.

Essas estatísticas serão úteis, pois junto com os trabalhos sobre capacidade de carga de área para mergulhadores (DAVIES; TISDELL, 1995) poderão ajudar na construção coletiva de normas de uso público por parte de operadoras de mergulho. Sobre a capacidade de carga de área onde ocorrem mergulhadores, só foi divulgado amplamente, no Brasil, o trabalho de Wedekin e Olimpio (2003). Estes autores determinaram a capacidade de carga de mergulhadores na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, estado de Santa Catarina. Os autores conceituaram capacidade de carga de mergulhos (CCM) como sendo a quantidade de pessoas que uma determinada área suporta (por uma determinada unidade de tempo) sem que haja prejuízos às características naturais do lugar ou à satisfação do visitante. No entanto, os valores dos fatores de correção baseiam-se em estatísticas estrangeiras, o que a nosso ver poderia invalidar parcialmente os resultados de seu trabalho. Ainda assim tal trabalho é de enorme valor por ser o único publicado em moldes científicos. Desta forma o levantamento e o estudo de estatísticas de todo tipo de uso público nas UC's são medidas administrativas urgentes e necessárias para mitigar o impacto negativo involuntário, que eventualmente pode estar ocorrendo, significando que o turismo de mergulho recreativo não tem um impacto mínimo como se esperava.

Todavia ainda não foi provado que, quanto mais mergulhadores acessam uma área de mergulho mais o impacto ambiental negativo aumenta (HAWKINS; ROBERTS, 1993; HAWKINS *et al.*, 2005). Trata-se apenas de presunção. O que tem sido observado é que, quase todos os mergulhadores nada causam de negativo, mas os poucos, que assim impactam, valem pelo impacto dessa maioria. Portanto, simplesmente diminuir o número de mergulhadores pode não dar eliminar o impacto ambiental, além de trazer recessão às operadoras de mergulho locais, sem que haja a certeza de uma queda no impacto negativo.

As medidas de controle podem ser feitas no barco como a ministração de preleções não apenas antes do mergulho (*briefing*), mas posteriormente (*debriefing*). Pesquisas sobre a avaliação de efeitos ambientais negativos, causados por mergulhadores autônomos recreativos marinhos, deverão ser feitas associadas a outros dados concomitantemente. Tais dados deverão se relacionar a estatísticas de mergulho e a capacidade de carga, relacionados ainda a dados locais, para que se tenha uma aproximação real de eventuais impactos negativos sobre essa problemática, não só nas áreas protegidas marinhas brasileiras como nas águas continentais (a região de Bonito, no estado do Mato Grosso do Sul, seria um exemplo de local para ser estudado).

Áreas protegidas marinhas como as Reservas Extrativistas Marinhas (ResexMar) brasileiras vêm recebendo número crescente de ecoturistas, especialmente mergulhadores autônomos, demandando estatísticas pelas suas peculiaridades de uso público, para se possa realizar uma gestão ambiental minimamente adequada.

Reservas Extrativistas Marinhas no Brasil

A reserva extrativista é uma área protegida criada a partir do movimento dos seringueiros amazônicos liderados pelo ambientalista amazônico Chico Mendes, em 1985. Foi pensada para ser uma área sob o jugo governamental, mas buscando a compatibilização com um conjunto de interesses aparentemente contraditórios. Foi a Lei Federal 7804/89 que alterou parte da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal 6938/1981) que impôs ao Poder Público o dever de criar Reservas Extrativistas (Resex) que após ficarem sob administração do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA) estão hoje sob a responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – órgão esse criado em meio a forte pressão do governo da época, pela “flexibilização” do respeitado trabalho de licenciamento ambiental exercido pelo IBAMA.

A criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), no final do século passado, incluiu as Resex como categoria de unidade de conservação de uso sustentável, ou seja, de uso público. Além disso, as Resex são um esforço de respeito aos direitos de sobrevivência das populações tradicionais do território em que nelas habitam há mais de uma geração. Este esforço é feito sob alguns critérios socioambientais que visam à conservação dos recursos naturais, que são a base de sustentação dessas mesmas populações. A sua adaptação a zonas marinhas e costeiras está exigindo muito de seus gestores (parece solto este pedaço)

A implantação de Reservas Extrativistas Marinhas (ResexMar) no litoral brasileiro vem aumentando ao longo dos anos recentes e têm se traduzido por ser unidades de conservação (UC), que reconhece espaços territoriais de comunidades tradicionais e neotradicionais. Estas comunidades sobrevivem essencialmente do mar, mesmo sabendo-se que há uma depleção progressiva dos recursos pesqueiros. A entrada em cena das ResexMar possibilita uma ordenação no uso dos recursos marinhos, criando direitos de sobrevivências às suas comunidades. O Brasil possui dezenove ResexMar e costeira, segundo Prates *et al.* (2007), na maioria dos estados costeiros brasileiros, desde o delta do rio Parnaíba (Piauí/Maranhão) até a ResexMar de Pirajubaé, no estado de Santa Catarina. Outras mais estão sendo estudadas para serem criadas nos próximos anos, embora não se tenha ainda um modelo adequado de gestão das mesmas.

Vários têm sido os problemas levantados por usuários e pesquisadores em relação às ResexMar. Mattos e Irving ((2005) estudaram os rumos do ecoturismo da ResexMar do Delta do Parnaíba, mostrando potencialidades para a sobrevivência das comunidades locais, justamente quando a UC era criada, visando não só possibilitar a inclusão social da comunidade local como evitar o turismo predatório,

que já se instala na ResexMar. Stori *et al.* (2007) estudaram o nível de informação dos ecoturistas da ResexMar do Corumbau, no estado da Bahia. Verificaram que esses turistas desconhecem em sua maioria a cultura extrativista e o meio ambiente local, podendo causar impactos indesejados ao local. Ambos os trabalhos mostram o temor pelo ecoturismo insustentável e prejudicial aos recursos ambientais locais.

Um trabalho emblemático sob o ponto de vista da possibilidade real de impactação negativa das Resex é o trabalho de Costa (2004), que se aplica ao caso das Resexmar. Esse autor apresenta argumentos claros de quais podem ser as causas da impactação negativa numa Resex, quais sejam: a) desflorestamento; b) perda de biodiversidade; c) impossibilidade de sobrevivência das comunidades tradicionais. O autor prega a insustentabilidade ambiental nas Resex, face ao aumento da demanda pelos recursos naturais por parte das comunidades que deles dependem a médio e longo prazos. Assim, inventários e levantamentos ecológicos para se estabelecer pesquisas de monitoramento ambiental dos recursos naturais marinhos são uma demanda urgente, pois vários são os atores envolvidos numa ResexMar e que dependem dos recursos naturais marinhos. Esse foi um dos problemas detectados na ResexMar de Arraial do Cabo.

A Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo (ResexMarAC).

Segundo Prates *et al.* (2007) a ResexMarAC foi criada em 31/01/1997, por pleito da população da cidade de Arraial do Cabo, pois as áreas marinhas são pescadas há mais de cem anos e a pesca estava sendo feita de modo predatório, além das questões não-enfrentadas do turismo insustentável como a conservação ambiental e o uso público tanto pela pesca como pelo turismo. A ResexMarAC possui cerca de 57 mil hectares de lâmina d'água, sendo a parte terrestre ocupada pela cidade e a área de amortecimento já está totalmente degradada, inclusive com lançamento de esgotos na Praia dos Anjos, área outrora de grande importância turística. Localiza-se no estado do Rio de Janeiro (vide figura 1).

O Plano de Utilização da ResexMarAC foi publicado em 1999, contendo uma série de restrições para evitar o caos socioambiental que já estava se percebendo na época de criação da reserva. Segundo depoimentos do seu primeiro chefe a ResexMarAC melhorou os índices de captura pesqueira de algumas espécies, mas sabe-se que a maioria dos problemas para a instalação definitiva da ResexMarAC, compatibilizando os interesses dos variados atores sociais ainda parece um sonho inatingível. Silva (2007) estudou em maior detalhe os conflitos dos principais atores envolvidos com a pesca marinha da ResexMarAC e acredita que será possível uma co-gestão colaborativa, apesar de ter identificado baixa participação dos pescadores de arrasto nas instâncias de poder decisório nessa área protegida.

Na ResexMarAC são várias as atividades de uso público como, por exemplo, pesca de canoa, pesca de linha, pesca de mergulho profissional, pesca de mergulho amador, mergulho contemplativo com *scuba*, *snorkel* ou livre, pesca de cerco, coleta de organismos para aquário marinho, turismo, fundeamento de embarcações, *banana boat*, *jet-ski*, maricultura, realização de pesquisas científicas, dentre outras.

Facilmente percebe-se que é necessária urgentemente uma política com diretrizes de uso público compatibilizando os variados e conflituosos interesses envolvidos, de maneira a minimizar os potenciais impactos causados por essas atividades individualmente. É necessário, antes, conhecer o conjunto de impactos e seus efeitos para depois partir para a determinação de capacidade de carga de cada uma das atividades recreativas. Exemplificando, não são apenas os mergulhos que causam impacto. Se os outros impactos não forem identificados poderão criar uma sinergia com os dos mergulhos e contribuir para tornar o impacto comum todo mais intenso e diversificado. É necessário conhecer o conjunto de impactos e seus efeitos para depois determinar a capacidade de carga de cada uma das atividades recreativas. Desse modo, o levantamento de dados sobre mergulho autônomo será de grande valia para uma adequada gestão ambiental da ResexMarAC, pois a literatura internacional vem mostrando que mergulhadores podem involuntariamente causar prejuízos importantes ao ambiente marinho.

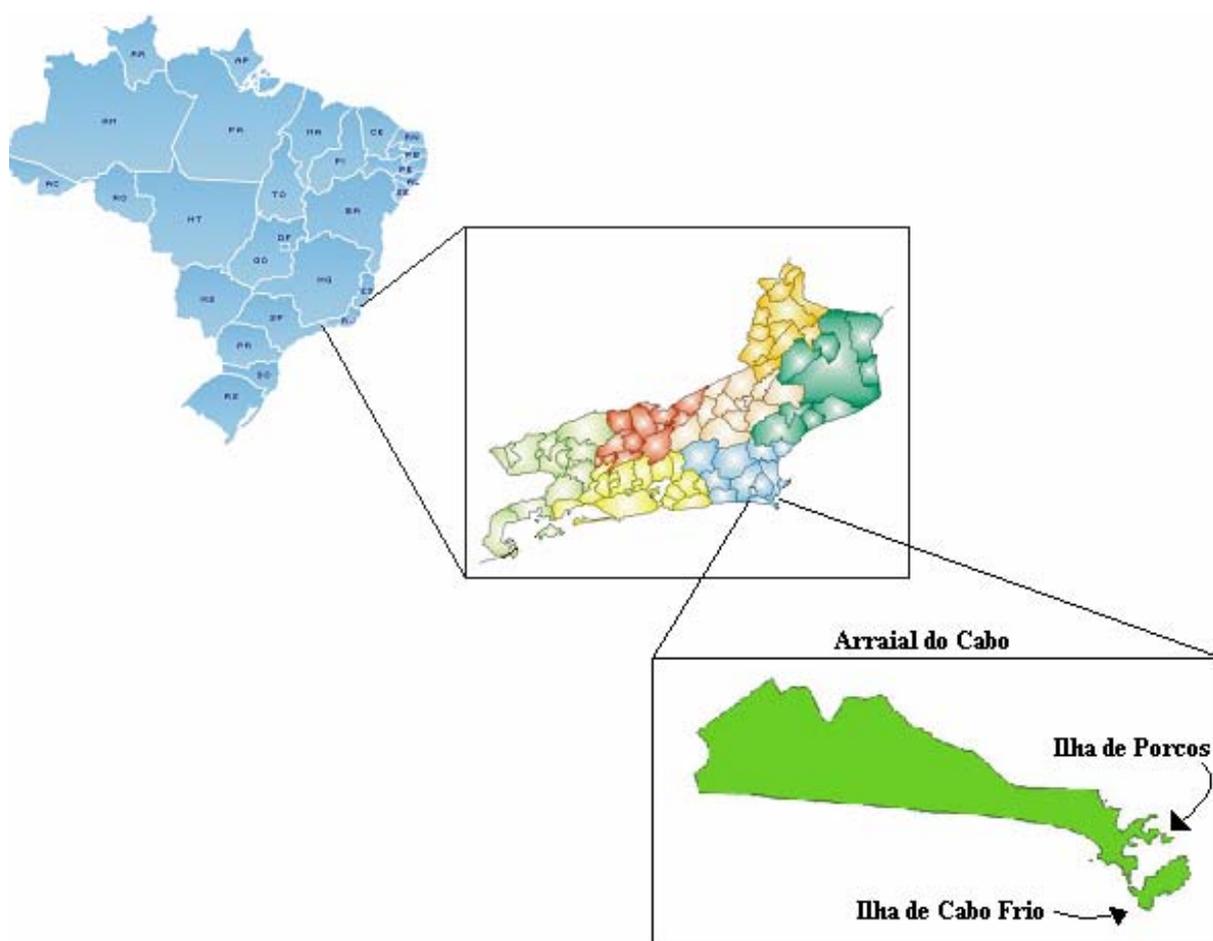


Figura 1. Localização geográfica da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo no Brasil, sem escala. Fontes: <http://www.bndes.gov.br/ambiente/licenciamento.asp>; http://www.cederj.edu.br/atlas/arraial_cabo_tab.htm; http://www.emater.rj.gov.br/area_producao_2002.php, acesso: dez/2007

Impactos possíveis de serem causados pelo mergulho autônomo

Os impactos potenciais, que podem ser causados por mergulhadores no meio marinho, vem sendo estudados de modo tímido nas UC's marinhas de grande riqueza de recifes de corais principalmente nos mares caribenho e mediterrâneo (HAWKINS; ROBERTS, 1997; MEDIO; ORMOND; PEARSON, 1997; HAWKINS *et al.*, 1999). Numericamente, são em maior quantidade os trabalhos sobre efeitos negativos do mergulho sobre corais duros (com esqueletos de carbonato de cálcio) que sofrem de abrasão, branqueamento ou deposição de sedimentos ou os corais ramificados em que são medidas as quebras de suas ramificações. Esses impactos negativos também causam danos indiretos como exposição dos animais a doenças e predadores.

A maioria dos trabalhos vem mostrando que os toques (medida usada para simbolizar impacto negativo) com o fundo marinho (biota e sedimento) são mínimos e involuntários (BAKER; ROBERTS, 2004). Eles geralmente ocorrem pelo fato de que o mergulhador invariavelmente não possui boa fluabilidade. A mitigação ou extinção desse comportamento perigoso á área de mergulho poderia ser feita durante a capacitação do mergulhador. A maioria dos autores estrangeiros concorda que a aplicação de uma preleção (*briefing*) antes do mergulho, é capaz de baixar significativamente o número de toques (MEDIO; ORMOND; PEARSON, 1997).

No Brasil há limitadíssimos trabalhos de acesso público sobre esse tema. Um dos trabalhos é o de Bertuol (1998). Este autor estudou uma área da costa catarinense quanto ao impacto de mergulhadores, usando como indicadores biológicos de efeito negativo os corais: *Carijoa riisei* e *Madracis decactis*. O efeito negativo sobre os corais foi identificado como soterramento causado por ressuspensão causada por mergulhadores. No entanto o autor ressalta que, causas naturais podem causar soterramento, a exemplo das ressacas. Portanto todo cuidado é pouco, antes de se atribuir exclusivamente ao mergulho autônomo os males submarinos.

Luiz-Junior (comunicação pessoal) comentou que o mergulho autônomo recreativo marinho era, até pouco tempo atrás, uma modalidade turística de baixo ou nenhum impacto ambiental negativo. Porém, com o aumento numérico desse tipo de turismo, as preocupações com a possibilidade de existir algum efeito negativo passaram a ser preocupação dos gestores ambientais. Até porque pode não haver impacto negativo visível na biota marinha ou problemas estéticos, mas a ação do mergulhador pode causar estresse e tensões não observadas visualmente, uma vez que nem sempre o efeito negativo pode ser medido por partes quebradas dos animais. Há, por exemplo, espécies de peixes que se assustam com a chegada de mergulhadores, embora outras não. O autor citado acima fez um experimento em que a espécie A que competia com a B. O mergulhador ao ficar próximo do peixe sargento fazia com que ele se estressasse e fugisse. A espécie de peixe salema, que compete com o sargento, não se estressava e comia os ovos do peixe fugitivo.

Augustowski e Francine Jr. (2002) publicaram a única contribuição coletiva para mitigar o impacto negativo do turismo marinho, em especial o do mergulho autônomo, derivado de importante reunião dos atores envolvidos com a atividade de

mergulho no contexto brasileiro. A publicação propõe diretrizes para a formulação de políticas de uso público do turismo de mergulho marinho, sintetizando as conclusões do único evento sobre o tema realizado no Parque Estadual da Ilha Anchieta, no estado de São Paulo, que tem toda sua zona de amortecimento marinha.

O trabalho acima pode representar o que ocorre na costa brasileira como um todo. No Parque Estadual da Ilha Anchieta é praticado intensamente o turismo marinho, no limite terra/mar, essa sua zona de amortecimento cuja atividade de visitação para mergulho livre provocava efeito ambiental negativo (PEDRINI *et al.*, 2007). Esses efeitos eram principalmente por toque, pisoteamento e arrancamento de organismos e ressuspensão de sedimento que se deposita neles e causa doenças e morte de organismos. As formas mais adequadas de mitigar/extinguir os impactos do mergulho marinho em unidades de conservação são a Interpretação (IA) e Educação Ambientais (EA), segundo Augustowski e Francine Jr. (2002). As recomendações mais importantes do evento, quanto à atividade de mergulho, foram:

- a) Rodízio de áreas/pontos de mergulho, podendo fechar alguns para reposição da biota local;
- b) Monitoramento das atividades de mergulho associado à determinação do número máximo de mergulhos por área, segundo estudo de capacidade de carga;
- c) Fiscalizar as atividades;
- d) Normatização da atividade;
- e) Realizar práticas interpretativas ambientais;
- f) Elaborar um Código de Ética do Mergulho;
- g) Incentivar mais pesquisas científicas em UC's marinhas;
- h) Induzir embarcações para simularem naufrágios;
- i) Incentivar a integração das UC's marinhas do Brasil;
- j) O fundeio de embarcações deve ser em poitas;
- k) As trilhas marinhas devem ser guiadas;
- l) Obrigar a adoção de *briefing/debriefing* para as operadoras;
- m) Obrigar as operadoras de mergulho a entregar regularmente os planos de bordo, contendo informações sobre os mergulhadores;
- n) Disponibilizar publicamente as estatísticas de mergulho;
- o) Criar programas de geração de recursos para as UC's marinhas.

As recomendações acima poderiam ser a base de uma política pública para o uso público de UC's marinhas brasileiras, mas as autoridades governamentais ainda demonstram que o turismo marinho através de mergulho não é assunto preocupante no litoral brasileiro. Apenas em algumas áreas protegidas marinhas, de notável uso público, é que há algumas medidas restritivas.

Há limitados trabalhos que citam a prática de mergulho em UC's marinhas, tais como os parques nacionais essencialmente marinhos: o Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (MITRAUD, 2001) e o Santuário Ecológico de Ilha Bela (KAWAMOTO, 2005). Nessas unidades, muito visitadas, já estão sendo tomadas medidas para regulamentar o uso público marinho.

Pesquisas sobre impactos/efeitos ambientais de mergulho marinho no Brasil, segundo Luiz-Júnior (comunicação pessoal) ainda são limitadas, principalmente as referentes a recifes de corais. O infra-litoral da região sudeste brasileira, onde ocorre a maioria absoluta de mergulhos no Brasil, é bem diferente do litoral do norte e nordeste. Os recifes de corais do nordeste brasileiro são formados por corais escleractíneos, filogeneticamente resquiciais e mais adaptados a situações de pressão ambiental, que os do Caribe e Indo-Pacíficos, segundo Leão *et al.* (2003).

Na ResexMarAC inexistem recifes de corais como os do nordeste brasileiro, mas são vistos com frequência corais como *Phyllogorgia dilatata* (gorgônia), *Millepora alcicornis* (coral-fogo) e *Palythoa caribaeorum* (baba-de-boi). Assim, seria preocupante adotar, no Brasil, as mesmas medidas restritivas inferidas para outros países, pois gerariam desemprego em massa. Tais medidas precisam ser tomadas, mas baseadas em pesquisas locais.

Augustovski e Francine Jr (2002) mostram que a demanda por estatística de mergulho foi uma das necessidades apontadas pelos que subscreveram a Carta de Anchieta. Essa foi uma política implícita sobre o turismo de mergulho recreativo no Brasil. Obviamente a geração e o estudo especializado de estatísticas de mergulho associadas a estudos científicos de impacto causados por mergulhadores permitirão uma tomada de decisão racional, no contexto da gestão ambiental, quanto ao manejo do mergulho nas áreas de potencial recreativo local. Logo, pesquisas para implementação de amplos programas de Interpretação e Educação Ambiental (BERCHEZ *et al.*, 2005; PEDRINI, 2007a) devem ser urgentemente iniciadas com o fim tanto de mitigar os eventuais impactos negativos de mergulhadores autônomos, através de *briefings* e *debriefings*, como para contribuir para a formação básica do mergulhador. Essa atitude é uma demanda natural após estudos das estatísticas de mergulho autônomo.

Metodologia

Os mapas de bordo foram previamente analisados, a fim de ver o tipo de informação disponível para que fosse possível coligi-los sem perda de informação útil. Foram identificados três tipos de fichas, sendo que a mais recente possuía mais informações, porém nem sempre adequadamente preenchida. Os mapas de bordo foram reunidos por mês e ano e seus dados coletados para preencher uma planilha. Foram achados mapas desde 2001, embora incompletos. Os que estavam completos foram os de 2002-2006. Os de 2007 foram parcialmente encaminhados, pois eram de maio daquele ano. Por três dias consecutivos, de 14 a 16 de agosto de 2007, a equipe permaneceu numa sala da administração da ResexMarAC, trabalhando arduamente sem apoio financeiro de qualquer espécie.

Resultados e Discussão

1. Procedência Geográfica dos mergulhadores

A procedência geográfica foi organizada pelos dois estados com maior afluência de mergulhadores de AC, ou seja, Rio de Janeiro e São Paulo, e outras regiões geográficas do Brasil. No Quadro I, são apresentadas as estatísticas de mergulho por procedência geográfica no Brasil.

Quadro I: Representação quantitativa dos mergulhadores quanto a sua procedência geográfica.

Anos	Estados		Regiões Geográficas Brasileiras				
	RJ Nº	SP Nº	SE Nº	S Nº	NE Nº	N Nº	CO Nº
2003:	5.496	1.848	621	444	133	41	147
2004:	3.277	826	225	71	41	15	39
2005:	4.344	356	33	27	63	25	41
2006:	3.946	532	147	70	163	11	35
Total:	17.063	3562	1026	612	400	92	262

Legenda: A região SE exclui as cidades do RJ e SP.

Org.: Pedrini, 2007.

O Quadro I mostra que a maioria absoluta (74%) dos mergulhadores vem do estado do Rio de Janeiro, seguido do estado de São Paulo e da região Sudeste. Esta situação já era esperada, já que a ResexMarAC, é tida como a capital do mergulho marinho na região sudeste. Há, porém, mergulhadores de outros países, embora tenham tido baixíssima expressividade. Esses 17 países foram: Argentina, México, EUA, Canadá, China, África do Sul, Alemanha, Bélgica, Espanha, França, Holanda, Inglaterra, Islândia, Noruega, Rússia, Suécia e Israel.

2. Pontos de mergulho

Nos mapas de bordo foram apontadas cerca de 40 áreas de mergulho (Quadro II), incluindo até as áreas integralmente protegidas, sugerindo desinformação das operadoras. Áreas de outros municípios foram excluídas desse estudo.

Foram encontradas 5238 visitas nos pontos de mergulho, mas em cada uma dessa visitas não se determinou o número de mergulhadores presentes em cada uma delas.

Na Figura 1 é mostrada a distribuição do número de mergulhos por ponto de coleta. O Quadro II e a Figura 1 mostram que cerca de dez pontos são responsáveis pela maioria absoluta dos mergulhos efetuados, e os pontos da Ilha de Porcos, Cardeiro e Anequim, totalizam quase a metade de todas as visitas (49%). As áreas de mergulho na Ilha de Porcos foram todas reunidas sob esse nome, exceto a Saltador e a *Canion*. Foram incluídas no nome Porcos as áreas de Ponta Sul e Ponta Norte da própria ilha. Desse modo, somando-se a área de Saltador à Ilha de Porcos o total de visitas seria de 1185 mergulhos, confirmando ser o local mais visitado de 2003-2007 (parte).

Quadro II: Lista das áreas de mergulho e a frequência de visitas de mergulhadores por ano (2003-2006).

	Pontos de coleta na Resex Mar de AC	Anos de visitação					Total
		2003	2004	2005	2006	2007	
1	ILHA DE PORCOS	441	212	181	116	37	987
2	CARDEIRO (E CORAL MOLE)	369	160	140	133	39	841
3	ANEQUIM	240	131	145	151	36	703
4	ABÓBORA	96	93	120	117	24	450
5	PONTA D'ÁGUA	164	57	41	44	19	325
6	CHERNE	147	73	63	86	36	405
7	GATO	31	39	24	1	2	97
8	PONTA LESTE	119	62	92	101	25	399
9	CACHORRINHA	35	24	28	14	6	107
10	TEIXEIRINHA E JARARACA	63	38	35	47	14	197
11	BURACO DO MERO	0	3	0	1	1	5
12	SALTADOR	28	13	41	93	23	198
13	ORATÓRIO	20	11	11	21	4	67
14	CANION	10	0	3	5	7	25
15	FORTALEZA	4	1	0	2	1	8
16	FLUTUANTE E VIKINGS	1	12	2	9	4	28
17	NAUFRÁGIO URUGUAI E ENSEADA URUGUAI	0	0	0	4	4	8
18	GRUTA AZUL	17	12	9	16	3	57
19	ENSEADA DA CAMARINHA	10	8	10	2	2	32
20	NOVA CAMARINHA E GRUTA DO COELHO	5	4	1	8	1	19
21	ENSEADA NOSSA SENHORA	0	1	3	6	1	11
22	INGLESES	28	29	24	9	3	93
23	FERREIROS	6	3	4	2	2	17
24	PONTA DO MEIO	3	1	0	0	1	5
25	PRAINHA E PONTA DA RAINHA	6	6	4	2	2	20
26	LAJE DO GABRIEL	0	0	0	0	1	1
27	GRUTA DA CAMARINHA	1	1	0	4	0	6
28	NAUFRÁGIO HARLINGEN	18	14	7	12	1	52
29	NAUFRÁGIO RIO ANIL	0	0	0	0	1	1
30	NAUFRÁGIO DONA PAULA	4	4	1	9	0	18
31	NAUFRÁGIO THETIS	7	1	1	0	0	9
32	PRAIA DOS ANJOS	0	0	4	0	0	4
33	FRANCESES	5	3	4	4	0	16
34	ENSEADA DOS METEORITOS	0	0	6	1	0	7
35	FORNO	11	0	1	1	0	13
36	COTUNDUBA	0	0	1	0	0	1
37	FURNA DAS MULHERES	1	0	0	0	0	1
38	PEDRA VERMELHA	0	1	0	0	0	1
39	ILHOTE	0	1	0	0	0	1
40	PAREDES	2	0	0	0	0	2
41	FAROL	1	0	0	0	0	1
	TOTAL	1893	1018	1006	1021	300	5238

Org.: Pedrini, 2007.

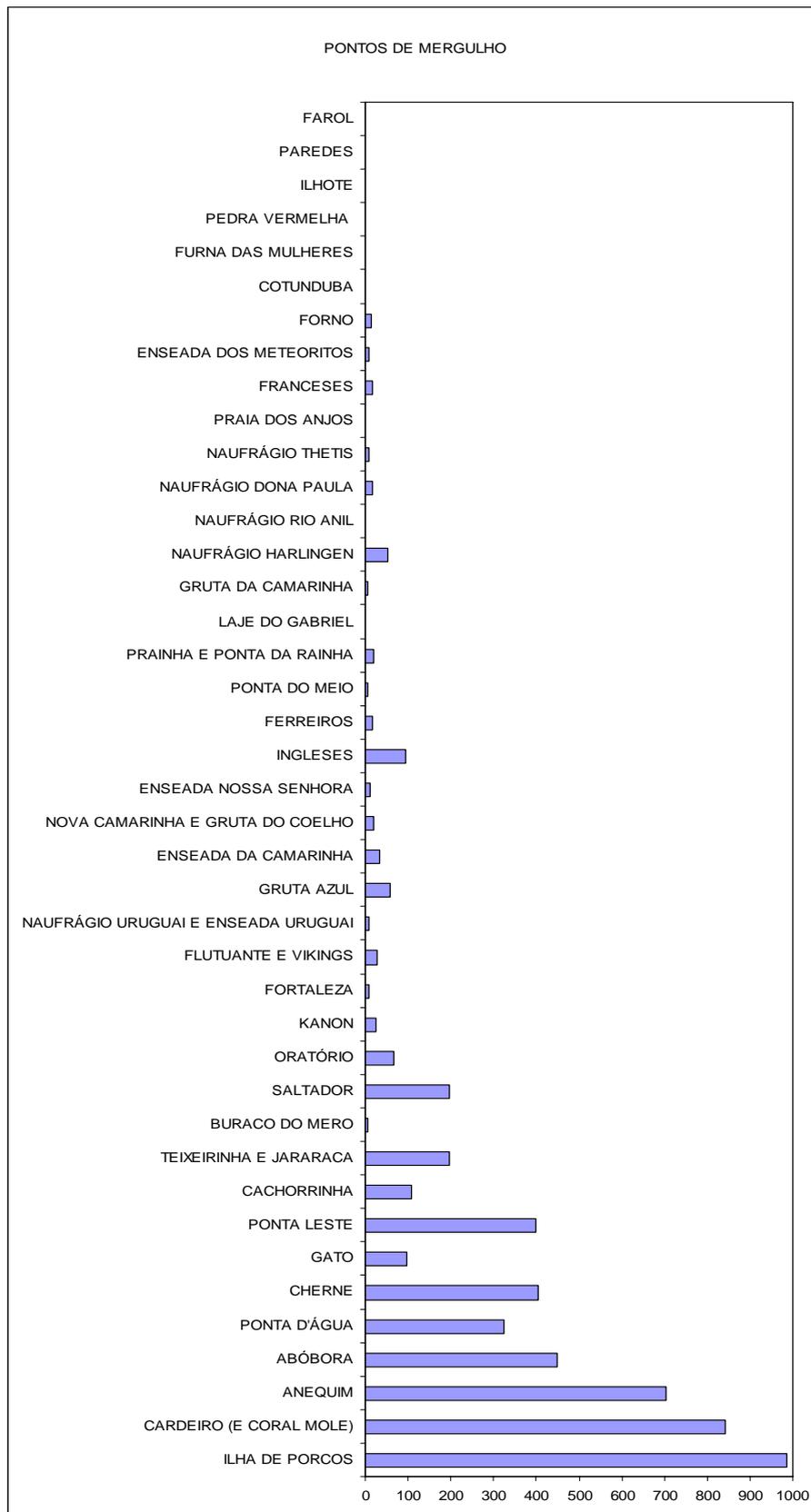


Figura 1. Frequência de mergulhos por área de visitação na ResexMar (2003-2006).
Org.: Pedrini, 2007.

Considerando que as áreas mais visitadas podem estar sendo mais potencialmente afetadas negativamente, estas deveriam sofrer um rodízio e ficarem periodicamente fechadas para uso público. Assim essas áreas poderiam aguardar o retorno de organismos sensíveis, que eventualmente tivessem migrado, e recuperar os organismos de tocas, por exemplo, peixes e polvos, molusco esse não mais visto, por exemplo, na Ilha de Porcos.

Quadro III. Número adequado de mergulhos em diferentes áreas protegidas marinhas emblemáticas no mundo.

Autor(es)	Local/País	Número máximo de mergulhos/área/ano
Dixon <i>et al.</i> (1995)	Parque Nacional Marinho de Bonaire, Antilhas Holandesas, Caribe	4.500
Hawkins e Roberts (1997)	Parque Marinho, Ras Mohammed, Egito	6.000
Wedekin e Olimpio (2003)	Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Brasil	7.200-60.000
Hawkins <i>et al.</i> (2005)	Parque Marinho de Saba, Antilhas Holandesas, Caribe	445-2.163

Org.: Pedrini, 2007.

O Quadro III mostra como o número de mergulhos por área protegida é variável, dificultando uma definição internacional de mergulhos adequados por área/ano. O que de fato se verifica é que estudos locais deverão nortear medidas legais a esse respeito.

Comparando-se os dados do Quadro III com o Quadro II, percebe-se que as áreas de mergulho da ReserMarAC estão muito aquém do número máximo de mergulhos por ano, previsto tanto para áreas similares no Brasil (Arvoredo), como no estrangeiro. No entanto, aqueles dados devem ser olhados com parcimônia, pois se desconhece o comportamento dos mergulhadores brasileiros quanto aos efeitos ambientais de seus mergulhos. Somente após estudos associando o número de mergulhos com a intensidade de eventuais impactos ambientais causados por mergulhadores é que haverá condições de se realizar algum estudo de determinação de capacidade de carga de mergulhos em cada uma das áreas da ReserMarAC.

3. Operadoras de mergulho

De 2001, quando as estatísticas começaram a ser coletadas, até 2007, a composição das operadoras se modificou, sendo que a partir de 2004 se consolidaram (Quadro IV).

Quadro IV: Ocorrência de operadoras nos mapas de bordo nos anos de 2003-2007.

Operadoras	Anos					Total
	2003	2004	2005	2006	2007	
1. AW	-	-	X	X	-	2
2. AB	X	-	-	-	-	1
3. AS	X	-	-	-	-	1
4. DT	X	X	X	X	X	5
5. MD	X	X	X	X	X	5
6. MS	X	-	-	-	-	1
7. PD	X	X	X	X	-	4
8. SQ	X	X	X	X	X	5
9. SM	X	X	X	X	X	5
10. TR	X	-	-	-	-	1
Total	9	5	6	6	4	

Legenda: Os nomes, por extenso, das operadoras foram omitidos e representadas por suas iniciais. Org.: Pedrini, 2007.

Em 2003 apareceram duas operadoras que desapareceram nos anos seguintes. Nesse ano, nove operadoras existentes fizeram seus encaminhamentos de estatísticas, mostrando um número de mergulhos que quase dobrou em relação ao ano de 2004, em que apenas cinco operadoras declararam suas estatísticas. (cf. Quadro IV e V). Vale ressaltar que uma das operadoras realiza seus mergulhos juntos com outra operadora. No conjunto não faz diferença, já que só uma delas faz o registro de mergulhos.

O Quadro IV mostra também fatos importantes. Existiram cerca de nove operadoras atuantes (2003) na ResexMarAC, porém nunca se conseguiram estatísticas de todas (10 operadoras existentes, no mínimo) num só ano. As operadoras parecem que diminuíram, em número, até 2006. Hoje em dia há treze operadoras. Presume-se que algumas delas jamais enviaram estatísticas de mergulho para o Chefe da ResexMarAC. Apenas quatro das operadoras apresentaram regularmente as estatísticas à gestão da ResexMarAC. E dessas, apenas uma encaminhou mapas corretamente preenchidos, sendo a que melhor contribuiu para esse estudo, pois uma delas encaminhou dados em formulário de formato desatualizado e incompleto. O fato das quatro operadoras terem sido freqüentes no encaminhamento das estatísticas não significa automaticamente que mandaram dados fidedignos em

termos de número de mergulhadores, sendo necessário que a chefia da ResexMar faça incursões eventuais nos barcos para checar essas informações.

4. Número de mergulhos

O número de mergulhos foi determinado pela soma das ocorrências nos mapas de bordo, sendo o total multiplicado por dois, pois na sua quase totalidade eles eram feitos duas vezes por dia.

Em 2002 havia apenas mapas totais de mergulhos por operadoras. Foram: a) AS: 2632; b) DT: 1961; c) MD: 1406; d) SQ: 770; e) SM: 763. Totalizaram 7532 mergulhos restritos a essas cinco operadoras. Sendo sete operadoras, na época, teria havido o total de 10.544 mergulhos em 2002.

É importante não misturar número de visitas em áreas de mergulho (Tabela II) com número de mergulhos realizados na área toda (Tabela V). Foram realizadas 5238 visitas nas áreas de mergulho, mas em cada uma dessas visitas não se determinou o número de mergulhadores presentes em cada uma delas.

De 2003-2006 ocorreram cerca de 60.000 mergulhos. Em 2007 as estatísticas só foram entregues por apenas quatro operadoras e mesmo assim até o mês de março. As de abril e maio foram entregues por apenas duas operadoras. Verifica-se uma demora de cerca de seis meses na entrega total das estatísticas. Isso parece mostrar que a maioria das operadoras pode não estar acreditando na importância das estatísticas para a gestão do mergulho autônomo na área. Infelizmente, os gestores da Resex apenas recebem os mapas de bordo, dando recibo e guardando-os.

É importante salientar também que há embarcações que saem para fazer mergulhos, porém suas operadoras são de outras cidades, como o Rio de Janeiro, e não estão cadastradas na ResexMarAC. Segundo depoimentos de mergulhadores, estas trazem uma quantidade imensa de outros mergulhadores. Há ainda os mergulhadores que vêm a ResexMar de outros portos vizinhos, tanto através de embarcações de turismo como as de passeio pessoal. Essas estatísticas jamais foram contabilizadas, por inoperância administrativa, certamente face ao reduzido e não-especializado contingente de funcionários do quadro técnico de pessoal da ResexMarAC. O Quadro V mostra o número de mergulhos na ResexMar de Arraial do Cabo de 2003 a 2006.

Quadro V:

Número de mergulhos realizados na ResexMar de Arraial do Cabo, RJ de 2003-2006.

Anos	2003	2004	2005	2006	Total
Nº de operadoras	9	5	6	6	
Nº de mergulhos	17.672	9.048	12.144	20.460	59.324

Org.: Pedrini, 2007.

No Quadro V é possível ver o número de mergulhos por ano aumentando progressivamente, sendo que o número de mergulhos de 2006 foi quase o dobro do número de 2003. Esse registro é importante, pois resulta da declaração de apenas cerca de 50% das operadoras que encaminharam estatísticas (números subestimados). Como o número de mergulhos ainda não foi relacionado com seu eventual e respectivo efeito ambiental, pode-se supor que quanto maior esse número maior pode ser o risco de efeito ambiental negativo. Silva (2002) aponta que no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (ParnaMar-FN) foram realizados cerca de 38.000 mergulhos em 2002 relativos a saída diária de oito embarcações de mergulho.

Vários autores (DIXON; SCURA; VANT´HOF, 1995; HAWKINS; ROBERTS, 1997) afirmam que quanto mais mergulhos ocorrem em uma área, maior será a chance da biodiversidade marinha diminuir, devido à pressão que podem causar. Porém, outros trabalhos mostram que o aumento dos mergulhos não garante maior impacto negativo (HAWKINS; ROBERTS, 1993; HAWKINS *et al.*, 2005). Sendo esse assunto controverso, a demanda por mais pesquisas nesse campo é questão urgente, pois o número de mergulhos vem aumentando. Tanto as operadoras quanto os gestores e a comunidade científica têm preocupação nessa questão para que se desenvolva um turismo marinho recreativo na perspectiva de uma sociedade sustentável (PEDRINI; BRITO, 2005).

5. Nível dos mergulhadores

O Quadro VI mostra o número de mergulhadores quanto ao seu nível de experiência.

Quadro VI: Número de mergulhadores quanto ao seu nível de profissionalização e experiência.

Anos	Nível dos mergulhadores					Total
	Batismo	Básico	Avançado	Profissional	Técnico	
2003	242	1332	457	184	10	2225
2004	104	529	304	57	02	939
2005	217	937	440	38	16	1648
2006	305	540	434	53	02	1334
Total	868	3338	1635	332	30	6203
%	14	53,81	26,36	5,35	0,48	

Org.: Pedrini, 2007.

O Quadro VI exhibe que o nível básico (53,81%) predominou dentre todos os níveis dos mergulhadores, chegando a ser o dobro do número dos avançados (26,36%), mostrando que os mergulhadores com pouca experiência predominam nos mergulhos da ResexMar. Tal fato é preocupante, pois os impactos potenciais, teoricamente, podem se concentrar nessa faixa de experiência (cf. ROUPHAEL; INGLIS, 1997; GALLO *et al.* 1997; MARTÍNEZ; RIOS, 2001).

6. Certificadoras de mergulho a que pertencem os mergulhadores

O número de certificadoras oscilou ao longo dos cerca de cinco anos da coleta em que foi feita a estatística.

Quadro VII: Quantidade de mergulhadores pelas cinco certificadoras mais freqüentes ao longo do período estudado.

Anos	Certificadoras					
	PADI	PDIC	NAUI	CMAS	IANTD	Outras
2003	1897	337	49	392	04	44
2004	761	205	110	192	01	00
2005	792	23	65	806	31	03
2006	1026	56	257	175	08	06
2007 parte	164	26	60	68	16	00
Total	4640	647	541	1633	60	53
%	61	8.5	7.5	21.5	0.8	0.7

Org.: Pedrini, 2007.

O Quadro VII mostra um predomínio total (61%) de mergulhadores certificados pela *Professional Association of Dive Instructors* (PADI) que já credenciou mais de 10 milhões de mergulhadores em todo o mundo e vem aumentando suas certificações em todo o planeta a cada dia. A certificadora CMAS vem em segundo lugar (21,5%), porém com apenas 1/3 do que foi obtido pela PADI.

7. A durabilidade dos mergulhos

O Quadro VIII mostra a totalidade de tempo, por três classes, em cada um dos anos, mostrando que o período de 31-45 apresentou 7138 mergulhos no período de 2003-2006 e que deve ser o que mais deverá receber impactos negativos.

Quadro VIII: Freqüência em minutos do tempo de mergulho em cada área.

Classes de minutos adotadas no mapa de bordo			
Até 30	31-45	Após 46	Total
2003	434	2103	2744
2004	215	1727	519
2005	294	1934	526
2006	217	1374	1346
Sub Totais	1160	7138	5135
%	9	53	38

Org.: Pedrini, 2007.

O Quadro VIII mostra uma maioria absoluta de oferta de mergulhos entre 30-45 minutos (53%), seguida pelo período maior que 46 minutos (38%). Juntos (91%) formam a quase totalidade da oferta de tempo de mergulho aos mergulhadores. Tal fato é importante, pois os mergulhadores ficam muito tempo sob a água.

8. Mapas de Bordo

O conceito de mapa de bordo seria de um formulário, contendo informações sobre o mergulhador e a área de mergulho visitada. Três tipos de mapas de bordo foram identificados, sendo que um deles possui baixa capacidade de fornecer informações. Os mapas foram encaminhados permanentemente por uma só operadora sem que a Chefia da ResexMarAC tomasse alguma providência ao longo desses anos de coleta de dados.

Foram encontradas inconsistências no preenchimento dos mapas de bordo como: a) falta de dados, tais como datas e locais de mergulho; b) letras incompreensíveis; c) preenchimento errado do nome das pessoas (foi escrito onde deveria existir o nome da certificadora dos mergulhadores, etc.).

Para facilitar o preenchimento do mapa de bordo sugere-se que seja necessário apenas colocar uma cruz. Com o objetivo de colaborar com a gestão da ResexMarAC é proposto um novo mapa de bordo em duas partes para preenchimento na vertical (Vide Figura 2).

Considerações Finais e Recomendações

Vários comentários foram feitos ao longo das seções desse artigo e nesse capítulo será tentada uma síntese, mas o leitor deverá considerar as observações mais detalhadas feitas ao longo do texto.

1.1. Conclusões preliminares

As estatísticas foram disponibilizadas pela Chefia da ResexMarAC, em agosto de 2007, após sua incessante busca por cerca de dezesseis meses em vários níveis institucionais do Ministério do Meio Ambiente e IBAMA. Essa exemplo de disponibilidade deveria ser encorajado, seguindo-se a postura do atual chefe da ResexMarAC.

A presente análise preliminar permitiu identificar dificuldades de gestão da ResexMar de AC que precisam ser urgentemente resolvidas.

Tendo como referência o número de 6.000 mergulhos/ano como o número máximo por área de mergulho para áreas protegidas marinhas de outros países, urgem estudos para definir o número máximo de mergulhos/ano em áreas de mergulho

brasileiras, em especial da ResexMarAC, face ao número expressivo de mergulhos apontados no presente relatório que estimam número preocupante para 2009.

Assim, estudos sobre eventuais impactos negativos causados por mergulhadores autônomos precisam ser feito urgentemente para verificar se há correlação positiva entre o aumento do número de mergulhos com o aumento da intensidade de efeitos negativos nas áreas de mergulho.

Uma série de modestas atitudes gerenciais (no contexto da gestão ambiental) pode e deve ser tomada para minimizar os efeitos ambientais presumidos face a avalanches de turistas recreativos marinhos na ResexMar de AC.

1.2. Recomendações

1.2.1. Adotar o modelo de mapa de bordo proposto por esse artigo, melhorando a qualidade dos dados coletados.

1.2.2. Acompanhar a entrega das estatísticas, verificando se os mapas de bordo foram preenchidos adequadamente por parte da operadora e só então dar o recibo de entrega a ela.

1.2.3. Preencher no mesmo dia a planilha de acompanhamento das estatísticas com os novos dados constantes dos mapas de bordo.

1.2.4. Realizar avaliação mensal dos dados dos mapas de bordo.

1.2.5. Dar publicidade aos resultados dos mapas de bordo para viabilizar estudos estatísticos com embasamento científico.

1.2.6. Planejar o rodízio de áreas de mergulho mais visitadas, podendo fechar algumas para reposição da biota local e convidar/financiar grupos de pesquisa universitários para realizar o monitoramento das comunidades biológicas eventualmente impactadas.

1.2.7. Realizar pesquisas da validade do *briefing* (em diferentes unidades de tempo) na mitigação ou extinção de eventuais efeitos ambientais negativos causados pelos mergulhadores nas diferentes áreas de mergulho.

1.2.8. Formular o Código de Ética do Mergulho da ResexMarAC com o envolvimento da Associação das Operadoras de Mergulho de Arraial do Cabo (AMA) e da Associação da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo (AREMAC).

1.2.9. Estabelecer normas para fundeio de embarcações de atividades recreativas, através de poitas, em todas as áreas de mergulho.

1.2.10. Incentivar pesquisas científicas marinhas, em convênio com as instituições de ensino superior e de pesquisa, que estejam relacionadas com pesquisas pretéritas e interesse na área.

1.2.11. Induzir as embarcações a praticar simulação de naufrágios, retirando gradativamente o desejo pelo mergulho recreativo nas áreas naturais.

1.2.12. Incentivar a integração da ResexMarAC com outras similares no Brasil e exterior, visando a troca de experiências de gestão.

1.2.13. Fiscalizar todas as atividades de uso público de turismo marinho que juntas possam causar bem mais efeitos ambientais negativos do que os eventualmente causados pelos mergulhadores.

1.2.14. Realizar pesquisas para verificar se a formação dos mergulhadores está sendo adequada para evitar o impacto eventual dos mergulhadores e caso não esteja, contratar/incentivar junto a universidades, modos de aperfeiçoar a capacitação básica do mergulhador.

1.2.15. Promover pesquisas para determinação da capacidade de carga de embarcações e de mergulhos associados, mas com estudos de eventuais efeitos negativos não só no conjunto da ResexMar de AC como por áreas de coleta e épocas do ano.

1.2.16. Testar, em curto prazo, a hipótese de operadores de mergulho de que a atividade mergulho na área da ResexMar nada causa de significativo impacto negativo, visitando-se áreas de mergulho intocadas e comparando-as com outras bastante visitadas.

1.2.17. Promover o ROS (Zoneamento de Oportunidades Recreativas), visando planejar e executar uma política de uso recreativo na ResexMar.

Referências

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

BAKER, N. H. L.; ROBERTS, C. M. Scuba diver behavior and the management of diving impacts on coral reefs. **Biological Conservation**, Essex, n. 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**, Genebra v. 4, n.2, p. 128-139. 2005.

BERTUOL, P. R. K. **Impacto de mergulhadores sobre colônias de corais-Ilha das Galés-Santa Catarina.** Monografia (Bacharelado), Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

BRITO, F. A.; CÂMARA, J. B. D. **Democratização e gestão ambiental.** 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

COSTA, F. A. P. L. A insustentável leveza das reservas extrativistas. **Natureza & Conservação**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 15-18, out/2004.

DAVIES, D.; TISDELL, C. Recreational scuba-diving and carrying capacity in marine protected áreas. **Ocean and Coastal Management.**, Amsterdam, v. 26, n.1, p. 19-40, 1995.

DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade.** São Paulo: Atlas, 2006, 196 p.

DIXON, J. A.; SCURA, L. F.; HOF, T. Van't. Ecology and microeconomics as 'Joint Products: The Bonaire Marine Park in the Caribbean. In: PERRINGS, C. A. (Eds.) **Biodiversity Conservation**, 1995, p. 127-145.

GALLO, F.; MARTÍNEZ, A.; RIOS, J. Efectos del buceo scuba em fondos coralíneos de San Andrés (Colômbia). In: CONGRESSO LATINOAMERICANO SOBRE CIENCIAS DEL MAR(COLACMAR), 9., *Annales...*, 2001, Ilha de San Andres.

HAWKINS, J.P.; ROBERTS, C.M. Effects of recreational scuba diving on coral reefs: trampling on reef-flat communities. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 30, p. 25-30, 1993.

HAWKINS, J.P.; ROBERTS, C. M. Estimating the carrying capacity of coral reefs for scuba diving. In: INTERNATIONAL CORAL REEF SYMPOSIUM, 8. **Proceedings...**, v. 2, p. 1923-1926, 1997.

HAWKINS, J. P., ROBERTS, C.M., HOF, T., MEYER, K., TRATALOS, J.; ALDAM, C. Effects of Recreational Scuba Diving on Caribbean Coral and Fish Communities. **Conservation Biology**, Boston, v. 13, p. 888-897, 1999.

HAWKINS, J. P.; ROBERTS, C. M.; KOOISTRA, D.; BUCHAN, K.; WHITE, S. Sustainability of SCUBA Diving Tourism on Coral Reefs of Saba. **Coastal Management**, Abingdon, v. 33, n. 4, p. 373-387, 2005.

KAWAMOTO Jr, L. T. Mitigação de impactos decorrentes de mergulhos. In: ENGEMA - ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTAO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 8., *Anais...*, Rio de Janeiro, nov.2005, p. 1-15.

KINKER, S. **Ecoturismo e conservação da natureza em parques nacionais.** 2 ed. Campinas: Papirus, 2002.

LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P.; TESTA, V. Corals and coral reefs of Brazil. In: CORTÉS, J. (Ed.). **Latin American coral reefs**. Claremont, Elsevier, 2003.

MATTOS, F. F.; IRVING, M. de A. Nos rumos do ecoturismo e da inclusão social: o caso da Resex marinha do delta do Parnaíba (Ma/Pi). In: SEMINÁRIO DE ÁREAS PROTEGIDAS E INCLUSÃO SOCIAL, 2., 01-02 de dezembro de 2005, **Anais....**, 3 p.

MEDIO, D., ORMOND, R.F.G.; PEARSON, M. Effect of briefings on rates of damage to corals by scuba divers. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 79, p. 91-95. 1996.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Diretrizes para Visitação em Unidades de Conservação**. Brasília: MMA, 2006.

MITRAUD, Y. **Uso recreativo do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha**: um exemplo de planejamento e implementação. Brasília: WWF, ser. Técnica, v. 8, 2001.

MOURA, L. A. A. de. **Qualidade & Gestão Ambiental**. 4 ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004.

ORAMS, M. **Marine tourism**: development, impacts an management. Routledge: New York.

PEDRINI, A de G. Ecoturismo, Interpretação e Educação Ambientais, consensuando conceitos. In: CONGRESSO NACIONAL DE ECOTURISMO, 1., **Anais....**, 8-11 de novembro de 2007, 15 p. (CD-ROM).

PEDRINI, A de G.; BRITO, M. I. M. S. Educação Ambiental para o desenvolvimento ou sociedade sustentável? Uma breve reflexão para a América Latina. **Revista Educação Ambiental em Ação**, n. 17, 20 p., 2006.

PEDRINI, A. G. *et al.* Efeitos ambientais da visitação de turistas em áreas protegidas marinhas. Estudo de caso na Piscina Natural Marinha, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Revista OLAM – Ciência e Tecnologia**, Rio Claro (SP), v. 7, n. 1, p. 83-106, jan-jun/2007(CD-ROM).

PRATES, A. P. L.; CORDEIRO, A. Z; FERREIRA, B. P.; MAIDA, M. Unidades de conservação costeiras e marinhas de uso sustentável como instrumento de gestão pesqueira. In: PRATES, A. P. L.; BLANC, D. (Orgs.) **Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira**. Brasília: MMA/SBF, 2007, série áreas protegidas, n. 4, p.25-37.

QUINTAS, J. S. **Introdução à gestão pública**. Brasília: IBAMA, 2005.

ROUPHAEL, A. B.; INGLIS, G. J. Impacts of recreational scuba diving at sites with different reef topographies. **Biological Conservation**, Barking, v. 82, n. 3, p. 329-336, dec. 1997.

SILVA, Jr, J. M. da. Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha: uso público, importância econômica e proposta de manejo. In: SIMPÓSIO DE ÁREAS PROTEGIDAS E CONSERVAÇÃO DO CONE SUL. 2., **Anais...**p. 335-342.

SILVA, P. da P. Da Propriedade Coletiva ao Co-Gerenciamento: Lições da Primeira Reserva Extrativista Marinha Brasileira. In: PRATES, A. P. L.; BLANC, D. (Orgs.) **Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira**. Brasília: MMA/SBF, 2007, série áreas protegidas, n. 4, p.159-178.

STORI, F. T.; NORDI, N.; POLETTE, M. O perfil e o nível de informação dos turistas que vistam a reserva Extrativista Marinha do Corumbau (Bahia, Brasil). In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 12., **Anais...**, 15-19 de abril de 2007, 2 p. CD-ROM.

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

VAN'T HOF, T. Marine parks in the Netherlands Antilhes: lessons from tem years of experience. 2007. Disponível em: <<http://www.mina.vomil.an/Pubs/vantHof-10yrsMarParksNA.html>>, acesso em: 20/09/2007.

WEDEKIN, L. L.; OLIMPIO, J. O método de Cifuentes aplicado à determinação da capacidade de carga da capacidade de carga do mergulho na reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina. In SIMPOSIO DE AREAS PROTEGIDAS, 3., **Anais...** 2003, p. 347-254.

WEGNER, E. **Proposta metodológica para implantação de trilhas subaquáticas na Ilha João da Cunha, Porto Belo - SC**. Dissertação (Mestrado em Turismo), Univale, Itajaí, 2002.

RESUMO

As áreas protegidas marinhas como as reservas extrativistas necessitam para sua sobrevivência de superar graves conflitos de interesse que dificultam uma adequada gestão ambiental. Um dos sérios problemas é a geração e interpretação de suas estatísticas de uso público e a conseqüente tomada de decisão para sua normalização. Estatísticas de mergulho autônomo foram estudadas oriundas da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo (ResexMarAC). Elas abrangem o período de 2002-2007(parte) e por meio de mapas de bordo (MP) foi possível disponibilizar os seguintes dados/informações: a) a procedência geográfica dos mergulhadores foi a maioria (74%) do estado do Rio de Janeiro e da região sudeste; b) as áreas de mergulho totalizaram cerca de quarenta lugares, sendo a maioria absoluta na Ilha de Porcos; c) as operadoras de mergulho variaram no seu número ao longo dos anos, porém uma minoria encaminha os MP e algumas delas encaminham dados com inconsistências; d) o número de mergulhos vem aumentando ao longo do tempo, sendo estimado, a duplicação a cada três anos; e) o nível dos mergulhadores se concentra no básico; e) a certificadora dos mergulhadores que predominou em número foi a PADI; f) a durabilidade dos mergulhos oscilou, na maioria, entre 30-45 minutos. O artigo apresenta uma séries de recomendações para otimizar a coleta, tratamento e publicidade das estatísticas de mergulho e assim melhorar a gestão ambiental da ResexMarAC, visando normalizar a atividade de mergulho autônomo que pode eventualmente causar efeitos ambientais negativos.

Palavras-Chave: Gestão Ambiental. Áreas Protegidas. Estatísticas Oficiais. Reservas Extrativistas. Mergulho Marinho. Conservação Ambiental.

ABSTRACT

Both protected marine areas as the extractive reservation needs to their survival of outweighing serious conflicts of interest that raises difficulties to a suitable environmental management. One of the serious problems is the generation and the interpretation of their statistics of public use and consequent decision-making to its normalization. Statistics of autonomous diving were studied derived from Extractive Marine Reservation of Arraial do Cabo (ResexMarAC), Rio de Janeiro State (RJ), Brazil. They embrace the period of 2002-2007 (part) and using board maps (BM) was possible to show the following data/information: a) geographic origin of divers was the most part (74%) of RJ and from southeast region; b) diving areas added up around forty sites, most of them at Porcos Island; c) diving operators has been varying in quantity through the years, but a small piece send the BM and some of them will send data with inconsistencies; d) the number of dives has been increasing through time, being estimated, duplication to each three years. e) dive level concentrates itself in the basic one; e) the certifier from divers that prevailed in quantity was PADI; f) diving length has oscillated, in the most cases, between 30-45 minutes. The paper shows a series of recommendations to optimize the collect, treatment and statistic publicity of diving and this way improve the environmental management of ResexMarAC, aiming the activity of autonomous diving which can eventually cause negative environmental effects.

Key-words: Environmental Management. Protected Areas. Official Statistics. Extractive Reservations. Marine Diving. Environmental Conservation.

Informações sobre os autores:

[1] Prof. Dr. Alexandre de Gusmão Pedrini – <http://lattes.cnpq.br/6918956483557789>
Laboratório de Ficologia e Educação Ambiental, Departamento de Biologia Vegetal, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Campus Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Contato: pedrini@uerj.br

[2] Felipe Sarquis Aiex Maneschy – estudante de oceanografia da UERJ

[3] Christiana Costa – estudante de oceanografia da UERJ

[4] Elaine Reis Almeida – estudante de oceanografia da UERJ

[5] Erika Andrade Costa – estudante de oceanografia da UERJ