

Monitoramento das Atividades Humanas na Estação Ecológica de Tamoios - RJ: Desafios para a Gestão

Carolina Delfante de Pádua Cardoso ^I
Rosa Maria Formiga-Johnsson ^{II}
Régis Pinto de Lima ^{III}
Rodrigo de Oliveira Campos ^{IV}

^I  Doutora pelo Programa de Pós Graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Rio de Janeiro/RJ. Brasil..

^{II}  Professora associada do Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente (DESMA), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Rio de Janeiro/RJ. Brasil.

^{III} Doutor em Oceanografia pela Universidade Federal de Pernambuco. Analista ambiental do ICMBio, Rio de Janeiro/RJ. Brasil.

^{IV}  Mestre em oceanografia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Diretor de Pesquisa na HSDATA Analytics - Ciência de Dados e Projetos Ambientais Ltda. Rio de Janeiro/RJ. Brasil.

Resumo: Este estudo objetivou compreender a dinâmica de usos antrópicos na área marinha da Estação Ecológica (ESEC) de Tamoios, de modo a oferecer subsídios para sua gestão e mitigação de conflitos. A partir do registro de atividades humanas em 330 saídas de monitoramento entre 2008 e 2016, este trabalho analisou o conjunto de dados sobre turismo, tráfego e pesca por meio da aplicação de modelos exploratórios de análise de variância unifatorial. A compreensão da distribuição espacial e temporal das atividades humanas, bem como a intensidade de sua ocorrência nos permitiu indicar as áreas mais conflituosas da unidade de conservação e prioritárias para o fortalecimento da gestão. Concluiu-se serem necessárias medidas mais conciliadoras para atividades tradicionais como a pesca artesanal e outras medidas de gestão para as atividades de alta incompatibilidade com a ESEC, a serem pactuadas entre os *atores envolvidos*.

Palavras-chave: Áreas Marinhas Protegidas. Usos Antrópicos. Conflitos socioambientais.

São Paulo. Vol. 23, 2020

Artigo Original

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190112r2vu2020L5AO>

Introdução

As atividades humanas crescem incessantemente nos ecossistemas marinhos e costeiros. Globalmente, estes ambientes estão sofrendo rápidas alterações, degradação e perda de biodiversidade e de sua função ecossistêmica (MURRAY et al., 2015; JONES et al., 2018). Não existem áreas marinhas livres da influência humana no mundo (STACHOWITSCH, 2003; HALPERN et al., 2008a). Nesse contexto, Áreas Marinhas Protegidas (AMPs) são reconhecidas como uma das ferramentas mais eficazes para combater o crescente aumento da exploração predatória dos recursos marinhos e a degradação dos habitats marinhos e costeiros (ANGULO-VALDÉS; HATCHER, 2010; AGARDY et al., 2003; EDGAR et al., 2014). Seu manejo pode variar desde o uso mais restritivo (*no take areas*) até áreas de uso múltiplo, que buscam conciliar diferentes grupos de usuários. Usos diversos podem ser promovidos sem impactos adversos na função ecossistêmica, com planejamento e gestão adequados (AGARDY, 2000).

Contudo, importa ressaltar os impactos sociais frequentemente provocados pela criação de Unidades de Conservação (UC) de uso restritivo, como discutido por diversos autores, sobretudo aqueles relacionados à exclusão da população da terra e do mar e o fluxo de usos para o entorno das áreas protegidas (DIEGUES, 2001; JOVENTINO, 2013; DE FREITAS, 2014; SEIXAS et al., 2017; VALLEJO, 2017). Nesses casos, a proibição do uso de espaços e recursos da UC suscita conflitos socioambientais relacionados as atividades humanas – tradicionais ou não – que ocorrem no seu território.

Conflitos socioambientais são caracterizados pelos modos de apropriação, uso e significação do território por grupos distintos. Quando as formas que adotam de apropriação do meio encontram-se ameaçadas pelas práticas de grupos divergentes, são geradas disputas/tensões entre os atores sociais (VIVACQUA; VIEIRA, 2005; ACSELRAD, 2010). No caso de UCs, esses conflitos são acirrados por fatores como a falta de critérios claros para a definição de áreas protegidas ou processos pouco participativos de criação e gestão (desconsiderando grande parte dos interessados) (PEREIRA, 2005).

Este estudo tem como objeto a Estação Ecológica (ESEC) Tamoios, uma UC predominantemente marinha na Baía da Ilha Grande, Estado do Rio de Janeiro, que foi criada em 1990 (BRASIL, 1990) para atender à exigência legal de monitoramento das usinas nucleares (BRASIL, 1980). Sua categoria - de Proteção Integral - é extremamente restritiva, legalmente nenhum uso público é permitido, com exceção do uso relacionado à pesquisa científica e visitação com fins educacionais (BRASIL, 2000). No entanto, assim como em grande parte das AMPs (ASSIS, 2011; ZAPPES, 2011; LOPES et al., 2015), atividades humanas não previstas para esta categoria continuam ocorrendo dentro dos limites da ESEC e os conflitos decorrentes representam o maior desafio para sua gestão.

A maior intensidade e diversidade de atividades humanas é estimulada pela beleza paisagística peculiar da Baía da Ilha Grande, que é reconhecida como um *hotspot*, por sua relevante biodiversidade, e considerada como área prioritária para a conservação das zonas costeiras e marinhas (CREED et al., 2007; MMA, 2018). No início de 2019, a ESEC Tamoios passou a ter destaque na mídia brasileira com as declarações do Presidente do Brasil no sentido de flexibilizar ou extinguir suas regras de preservação (SASSINE,

2019), visando tornar a Baía da Ilha Grande uma “Cancun Brasileira” (ALTINO, 2019).

É nesse contexto de pressão crescente sobre a Baía de Ilha Grande e sobre a ESEC Tamoios que se insere o presente estudo, que se propõe a preencher uma lacuna acerca do conhecimento global das atividades humanas que ocorrem no seu território. Entende-se que a compreensão da distribuição espacial e da intensidade das atividades humanas em UCs é essencial tanto para gerir e conservar os oceanos (CRAIN et al., 2008; HALPERN et al., 2008b; PARRAVICINI, 2012), quanto para identificar, tratar e mitigar os conflitos socioambientais existentes.

Ressalta-se que muitos estudos se dedicam aos aspectos ecológicos e ecossistêmicos da ESEC e da BIG (TEIXEIRA-NEVES et al., 2015; CREED et al., 2016; ROCHA et al., 2016; CREED et al., 2017) e também aos conflitos envolvendo comunidades tradicionais que praticam a pesca artesanal (JOVENTINO, 2013; LOPES et al., 2013, 2015; DE FREITAS, 2014; SEIXAS et al., 2017; JOVENTINO; FORMIGA-JOHNSON, 2018; DIAS; SEIXAS, 2019). No entanto, não identificamos nenhum estudo que forneça uma visão global das atividades humanas que ocorrem no território da UC, como aqui proposto.

A partir da análise do monitoramento das atividades humanas, este artigo tem como objetivo principal compreender os conflitos na ESEC Tamoios para subsidiar a gestão da UC e da Baía da Ilha Grande, bem como, refletir sobre a dinâmica de usos em AMPs.

Métodos

Para analisar as atividades humanas que ocorrem na área da UC, foram utilizados os dados da ESEC Tamoios coletados desde 2008 pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão federal responsável pela gestão da UC, que realiza uma rotina de monitoramento periódico dessas atividades, com vistas a registrar, identificar, compreender, informar e sensibilizar os usuários (ICMBio, 2009). A ESEC cedeu apenas os dados do monitoramento; todo o processo de planilhamento, estruturação da matriz de dados, categorização das atividades, agrupamento de ilhas, definição da temporalidade e análise foi realizado pelos autores.

A ESEC Tamoios está localizada no litoral sul fluminense, na Baía da Ilha Grande, abrangendo dois municípios: Angra dos Reis e Paraty. É formada por 29 ilhas, rochedos e lajes e o entorno marinho de 1 km a partir do limite terrestre das ilhas, configuração esta que resulta em uma composição de quase 97% de área marinha.

O monitoramento das atividades humanas é realizado pela equipe do ICMBio da ESEC Tamoios, entretanto os autores participaram de algumas campanhas para reconhecimento da área e dos métodos. Os dados cedidos para o presente estudo são oriundos das coletas realizadas entre os anos de 2008 e 2016, que totalizam 330 saídas e 1320 horas de campo.

O monitoramento foi semanal e consistiu em um percurso de aproximadamente 4 horas a bordo de uma embarcação do tipo lancha rápida. A cada semana foi monitorada uma área referente a um município da ESEC (Angra dos Reis ou Paraty); o entorno marinho de cada ilha era percorrido em círculos e assim as atividades humanas registradas

(ICMBio, 2009).

Este monitoramento é singular pelas características do esforço amostral, como abrangência da área estudada, tempo e frequência. A distribuição das amostras foi distinta entre os anos, devido a questões operacionais. No entanto, a distinção na distribuição temporal da amostragem não impactou os resultados, uma vez que foi possível o balanceamento das amostras em blocos temporais, através de médias trimestrais. Apenas a série de dados para o ano de 2010 não possibilitou tal balanceamento e por isso não foi incorporada nos modelos de análise de variância.

Categorização das atividades humanas

Devido à grande diversidade de atividades registradas, no âmbito deste estudo estabelecemos uma categorização em função da tipologia das atividades (Quadro 1).

Quadro 1 - Divisão das atividades humanas em categorias

	Atividades	Categorias
1	Jet-Ski	Turismo, recreação e esportes náuticos
2	Surf	
3	Canoagem/Caiaque	
4	Banhistas	
5	Mergulho livre	
6	Embarcação mergulho aut. fundeada	
7	N.º Mergulhadores*	
8	Embarcação de lazer fundeada	
9	Embarcação de turismo fundeada	
10	Embarcação de passagem	Tráfego
11	Embarcação de pesca fundeada	Pesca
12	Embarcação pesca com linha	
13	N.º Pescadores*	
14	Embarcação com rede de emalhe	
15	Embarcação com rede de arrasto	
16	Embarcação com rede de cerco	
17	Embarcação atuneira	
18	Rede de espera	
19	Pesca continente (áreas da ESEC limítrofes ao continente)	
20	Caça submarina	
21	Cerco fixo	
22	Covo	

Fonte: Elaboração própria, 2019.

*Item relacionado à atividade anterior

Quanto à estrutura espacial da UC, suas 29 ilhas foram reunidas em grupos pela sua proximidade e/ou sobreposição das suas áreas marinhas, tomando por base a proposta de agrupamento em blocos do Plano de Manejo da UC (IBAMA, 2000). As ilhas assim agrupadas formaram 8 grupos no total (ver Figura 1).

A fim de investigar se a distância entre as ilhas da ESEC e o continente influenciou a ocorrência das atividades humanas, agrupamos as ilhas em 3 classes de distâncias (D1 < 1 km; D2 > 1 km e < 3 km; e D3 > 3 km).

Análise dos dados de monitoramento

Os dados coletados e cedidos pelo ICMBio, foram tabulados em planilhas eletrônicas (Microsoft Office Excel®) e organizados sob uma estrutura matricial para análise estatística no Programa R (R Core Team, 2016).

As análises procedidas tiveram início através da aplicação de métodos usuais de estatística descritiva (QUINN; KEOUGH, 2002), caracterizando uma abordagem exploratória formal. Assim, os dados foram examinados conforme as variáveis categóricas em função do espaço (*i.e.*, grupos de ilhas, distâncias da costa) e tempo (*i.e.*, ano, trimestre), representados em diagramas tais como histograma se *boxplots* (TUKEY, 1977; QUINN; KEOUGH, 2002).

Fez-se uso dos valores médios trimestrais para a aplicação do modelo de análise de variância. Este artifício foi necessário para o balanceamento das amostras, dada a assimetria no tamanho amostral entre os anos de monitoramento. Foram, então, executados em 3 ciclos de *one-way anova* onde as variáveis respostas utilizadas como representativas das atividades humanas foram os registros de ocorrência de: (i) atividade de pesca; (ii) atividade de turismo, recreação e esporte; e (iii) tráfego de embarcações. Também se fez uso do total de registros destas atividades em conjunto como alternativa de variável resposta.

Para o mapeamento dos dados de ocorrência das atividades humanas foi utilizado o software ArcGIS 10.3 (ESRI), onde os dados foram associados aos polígonos de cada ilha da ESEC, georreferenciando os dados e representando a distribuição das informações no mapa temático.

Finalmente, para avaliar os principais usos antrópicos observados na ESEC Tamoios, relacionados no Quadro 2, procedemos à caracterização das atividades humanas em função do :i) local predominante de ocorrência; ii) nível de incompatibilidade com a ESEC, tendo por base o levantamento dos impactos potenciais gerados pelas atividades em questão (CARDOSO, 2019); iii) e intensidade de ocorrência, baseada na distribuição do número destas atividades observadas por ilha (CARDOSO, 2019).

Resultados

Para todo o conjunto das ocorrências registradas, os usos relacionados a categoria turismo foram predominantes quanto à frequência de ocorrência (54%) e os registros da categoria tráfego de embarcações (25%) foram similares aos usos relacionados à categoria

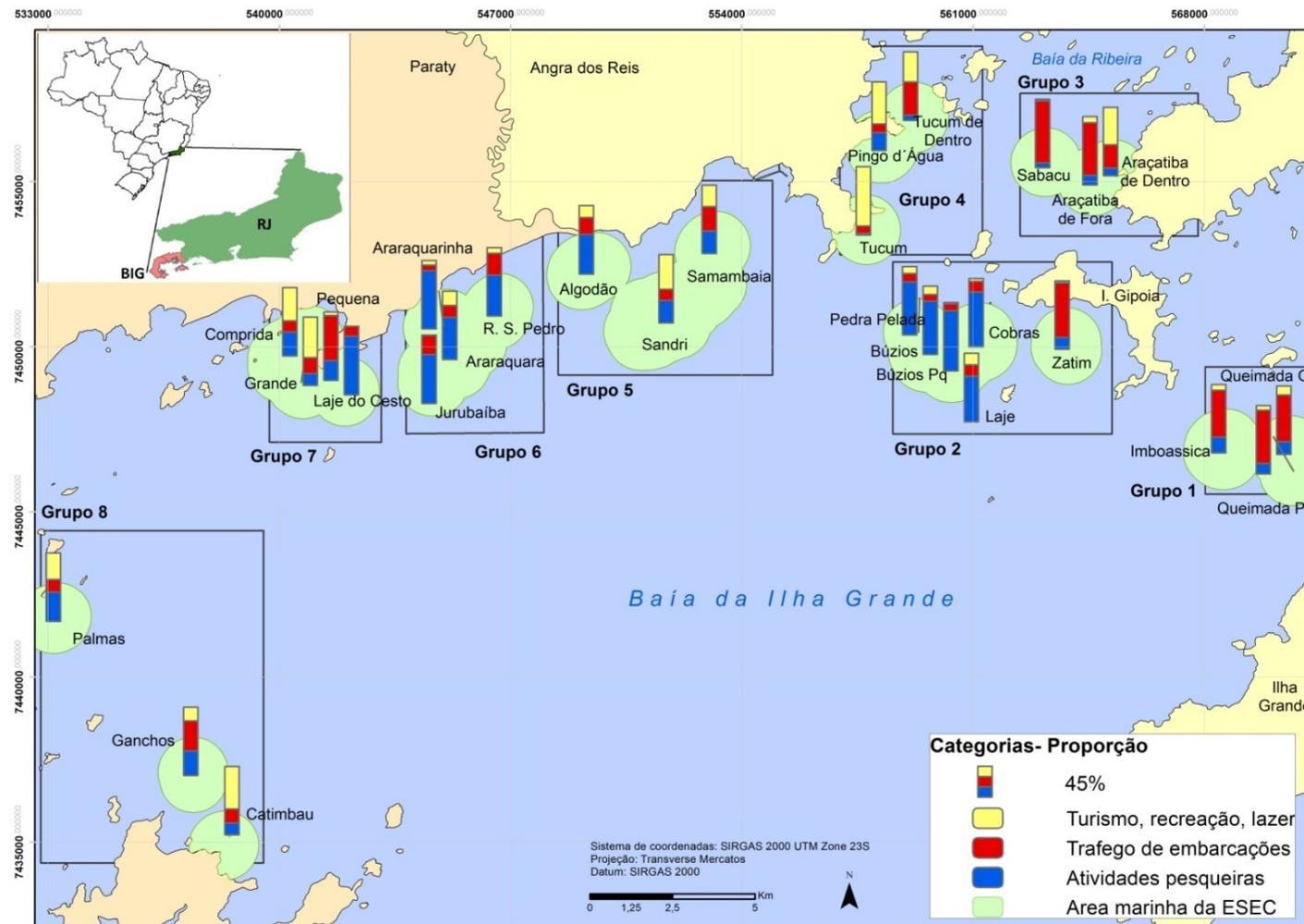
pesca (21%). Já as tipologias de atividades mais comuns foram as embarcações: (i) de lazer fundeada, (ii) de passagem, (iii) de turismo, (iv) de pesca com linha e (v) de pesca fundeada. O mapa da Figura 1 mostra a proporção de categorias de atividades humanas (turismo, tráfego e pesca) observada por ilha.

Distribuição espacial dos usos na ESEC

A investigação espacial por meio do fator área (teste t) nos permite concluir que não existe diferença quanto ao uso humano da ESEC entre as áreas de Angra e Paraty ($p > 0.05$).

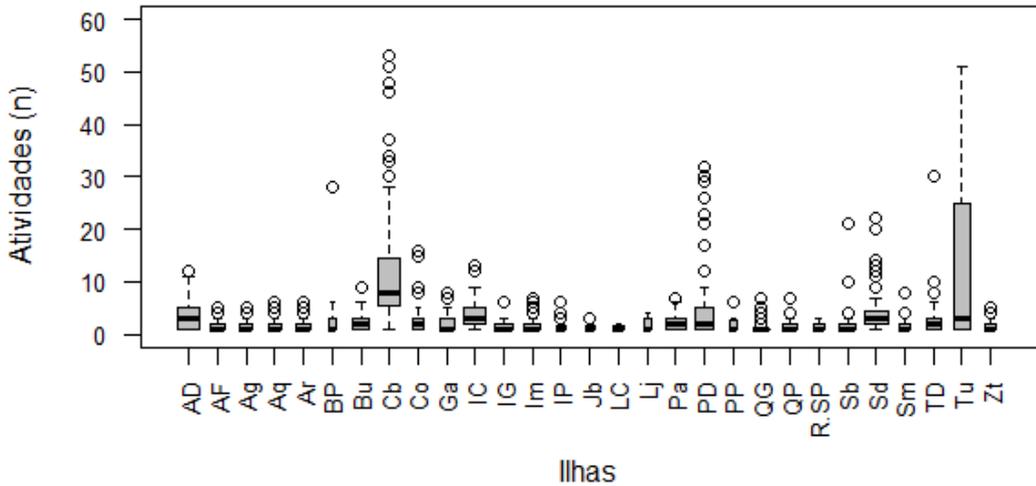
A análise da distribuição do número total de ocorrências de atividades humanas registrado por saída evidenciou o maior valor mediano de oito na ilha Catimbau (Figura 2). Nas ilhas Araçatiba de Dentro, Ilha Comprida, Sandri e Tucum foram registrados valores medianos de três atividades por ilha e nas restantes estes valores variaram entre um ou dois (Figura 2).

Figura 1: Mapeamento das categorias das atividades humanas (%) por ilha, na ESEC Tamoios (2008-2016)



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Figura 2 - Distribuição do número de atividades observadas por ilha da ESEC



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Legenda: **AD** = Araçatiba de Dentro, **AF** = Araçatiba de Fora, **Ag** = Algodão, **Aq** = Araraquarina, **Ar** = Araraquara, **BP** = Búzios Pequena, **Bu** = Búzios, **Cb** = Catimbau, **Co** = Cobras, **Ga** = Ganchos, **IC** = Ilha Comprida, **IG** = Ilhota Grande, **Im** = Imboassica, **IP** = Ilhota Pequena, **Jb** = Jurubaíba, **LC** = Laje do Cesto, **Lj** = Laje, **Pa** = Palmas, **PD** = Pingo d'Água, **PP** = Pedra Pelada, **QG** = Queimada Grande, **QP** = Queimada Pequena, **R.SP** = Rochedo de São Pedro, **Sb** = Sabacu, **Sd** = Sandri, **Sm** = Samambaia, **TD** = Tucum de Dentro, **Tu** = Tucum, **Zt** = Zatin.

Quando se analisa cada atividade separadamente, é possível verificar notáveis variações em função do espaço. O registro de embarcações de lazer fundeada foi maior na ilha Tucum, chegando a serem registradas vinte embarcações em uma única saída de monitoramento. Nas ilhas Catimbau e Araçatiba de Dentro observamos os maiores registros de embarcações de turismo fundeadas, enquanto o número de embarcações de passagem foi maior na ilha Catimbau.

Com relação às atividades relacionadas à categoria pesca, as ilhas Cobras, Búzios, Sandri, Ilha Comprida e Catimbau apresentaram as maiores ocorrências de atividades.

Há diferença na distribuição espacial do total de atividades entre grupos ($p < 0,05$), com o maior valor (média = 6) no grupo 8 (Catimbau, Palmas e Ganchos), e esta diferença se dá principalmente em função das atividades das categorias de turismo e tráfego, que também variaram entre grupos ($p < 0,05$), com os maiores valores no grupo 8. As atividades de pesca não apresentaram variação explicada em função dos grupos de ilhas ($p > 0,05$).

A anova realizada considerando o total de atividades em conjunto como variável resposta apontou a influência significativa das diferentes distâncias da costa ($p < 0,05$), ou seja, que a concentração maior de atividades antrópicas se deu nas ilhas que são mais próximas do continente (distância D1). As atividades relacionadas ao turismo e ao tráfego

de embarcações foram as que mais ocorreram próximas à costa ($p < 0,05$), enquanto, as atividades de pesca não variaram significativamente em função da distância ($p > 0,05$), apesar de um aumento notável na distância D3.

As áreas mais críticas da ESEC com relação ao número de registros de atividades, são as ilhas Catimbau, Tucum, Sandri, Pingo d'Água, Araçatiba de Dentro e Ilha Comprida, cujos intervalos de valores variaram entre 385 e 1.620 atividades. Naquelas formações tipo laje (Pedra Pelada, Zatim, Laje, Laje do Cesto e Rochedo São Pedro) assim como nas ilhas Búzios Pequeno, Jurubaíba, Ilhote Pequeno e Samambaia foram registradas as menores ocorrências, variando entre 30 e 69 atividades registradas em todo o período de amostragem (2008 a 2016). O Quadro 2 sintetiza e caracteriza as principais atividades humanas registradas na ESEC Tamoios.

Quadro 2 - Caracterização dos principais usos antrópicos na ESEC Tamoios

Atividades Humanas	Local pre-dominante	Nível de incompatibilidade com a ESEC	Intensidade de ocorrência	Observações
Tráfego de embarcações	Catimbau e Araçatiba de Dentro	-	Média	Atividade permitida dentro da ESEC, de baixo impacto, porém a alta intensidade de ocorrência pode resultar em conflitos de uso e impactos para o ecossistema.
Fundeio de embarcações pesqueiras	Sandri, Catimbau e Buzios	Baixo	Baixa	Atividade tradicionalmente realizada dentro da ESEC, mas apesar de não permitida, ocorre em baixa densidade e não apresenta impacto significativo.
Pesca	Cobras, Búzios, Sandri e Iha Comprida	Médio a alto	Baixa	Pesca artesanal: perda de áreas de pesca das comunidades tradicionais, resultando em prejuízos sociais que devem ser mitigados pela gestão. Pesca industrial: atividade com maior potencial de impacto, sem potencial de compatibilização.

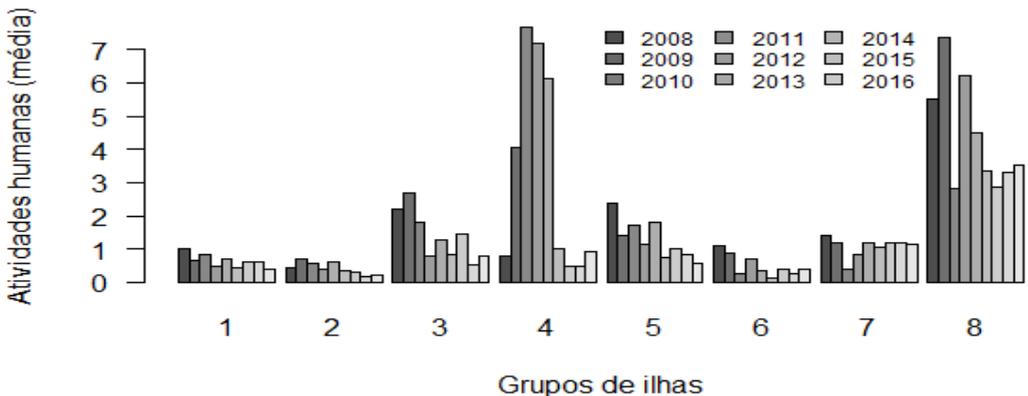
Turismo náutico recreativo	Catimbau, Tucum, Araçatiba de Dentro e Pingo d'Água	Médio	Alta	A alta densidade de embarcações fundeadas em alguns pontos e períodos (turismo de massa) pode gerar impactos ambientais incompatíveis com uma unidade de conservação de proteção integral.
----------------------------	---	-------	------	--

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Distribuição temporal dos usos na ESEC

Na Figura 3 observa-se a distribuição espaço-temporal das atividades, onde fica evidente a maior intensidade de usos nos grupos 4 (Pingo d'Água, Tucum de Dentro e Tucum) e 8 (Palmas, Ganchos e Catimbau).

Figura 3 - Distribuição da média de atividades observadas por ano e grupos de ilhas



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Legenda: Grupos de ilhas - 1 = Imboassica, Queimada Grande, Queimada Pequena; 2 = Zatin, Cobras, Búzios, Búzios Pequena, Laje, Pedra Pelada; 3 = Araçatiba de Dentro, Araçatiba de Fora, Sabacu; 4 = Pingo d'Água, Tucum de Dentro, Tucum; 5 = Algodão; Sandri; Samambaia; 6 = Araraquara, Araraquarina, Jurubaíba, Rochedo de São Pedro; 7 = Ilha Comprida, Ilhota Grande, Ilhota Pequena, Laje do Cesto; 8 = Palmas, Ganchos, Catimbau.

A anova realizada com os dados do total de atividades por ano evidencia que há diferenças entre os anos observados, havendo uma diminuição significativa nos últimos quatro anos monitorados ($p < 0,05$). Nos quatro primeiros anos amostrados as médias

variaram entre 3,5 e 5 atividades por trimestre e entre os quatro últimos anos as médias variaram entre 2 e 2,5 atividades por trimestre.

Esta diminuição observada nos últimos 4 anos para as atividades totais, se deu sobretudo em função do decréscimo das atividades de turismo a partir de 2013 ($p < 0,05$). As atividades de pesca e tráfego não apresentaram variações significativas ($p > 0,05$), embora seja possível notar menores valores no decorrer nos anos amostrados.

Ao analisarmos as principais atividades separadamente em função do tempo, nota-se que a maioria apresentou reduções em suas ocorrências nos últimos quatro anos monitorados, com exceção das embarcações de turismo fundeadas que apresentaram sutil aumento nos últimos 2 anos.

As anovas realizadas para verificar a influência das estações do ano no uso antrópico da ESEC Tamoios, revelaram que nenhuma das categorias de atividades ocorreram de forma sazonal ($p > 0,05$). Embora tenha sido observado que as atividades totais, de turismo e de pesca apresentaram maior ocorrência no verão, estes valores não foram significativamente maiores que as demais estações do ano.

DISCUSSÃO

Variação espaço-temporal das atividades

A frequência de usos predominantemente relacionados à categoria de turismo e recreação - que inclui esportes - (54% do total) era esperada para a região, uma vez que a Costa Verde apresenta grande vocação turística, sendo caracterizada como grande indutora de turismo doméstico e internacional (SEA/INEA, 2015). Angra dos Reis e Paraty estão entre os dez destinos mais procurados no Brasil (SNPT/MTur, 2013). Os registros de tráfego de embarcações (25% do total) é uma consequência da intensa navegação em seu espaço marítimo e as atividades de pesca, apesar de apresentarem considerável relevância no contexto da Baía da Ilha Grande (FIPERJ, 2013), obteve menor ocorrência (21% do total). Este fato pode estar relacionado à implementação de medidas informativas sobre a existência da ESEC e seus limites (ICMBio, 2015), à participação dos pescadores nas discussões sobre o Termo de Compromisso com Tarituba (DIAS; SEIXAS, 2019) ou à subamostragem das embarcações pesqueiras, pois de acordo com ICMBio (2009) possuem atuação predominantemente noturna.

A grande variação espacial dos dados analisados conforme as variáveis categóricas de interesse (grupos de ilhas) na ESEC Tamoios pode ter ocorrido em função de características da unidade como o grande número de ilhas e a delimitação descontínua e dispersa na Baía da Ilha Grande, o que a torna mais suscetível a uma grande variedade de interferências humanas.

O decréscimo do uso turístico e recreacional observado principalmente nos últimos quatro anos monitorados, pode ser resultado da implantação do Plano de Manejo da UC resultando em melhoria no processo de gestão, com maior percepção da sociedade, do reconhecimento da área como unidade de conservação e de suas restrições, em função da

implantação de medidas de comunicação (placas informativas, divulgação em eventos e maior presença institucional na área), conforme registrado nos relatórios ICMBio (2015, 2016a). A rotina de monitoramento periódico das atividades humanas, da mesma forma, exerce um papel informativo e sensibilizador dos usuários da área. Entretanto, nota-se que pelos resultados observados estas ações não reduziram as atividades pesqueiras em geral. A resistência à “perda” de seus territórios de pesca pode estar relacionada à uma ligação dos pescadores artesanais aos locais onde praticam seus ofícios e/ou mantém valores culturais, uma vez que esta modalidade de pesca possui autonomia limitada. Apesar dos pescadores artesanais poderem estar envolvidos em outras atividades como agricultura ou turismo, a pesca possui importante contribuição para a renda familiar e para socioeconomia da BIG (IBIO, 2009).

A variação temporal de atividades antrópicas é comumente influenciada por fatores como estações do ano, períodos de férias/feriados, condições climáticas, principalmente para as atividades de turismo e recreação (HIGHAM; HINCH, 2002; FERNANDEZ-MORALES, 2003; JANG, 2004). Embora a sazonalidade seja uma das características mais marcantes do turismo (HIGHAM; HINCH, 2002), não foi observado um padrão sazonal para nenhuma das categorias de atividades (turismo, tráfego e pesca). Questão que pode ser compreendida em função da Baía da Ilha Grande, de forma geral, não apresentar marcadas variações climáticas ao longo do ano. Além disso, as águas abrigadas da Baía da Ilha Grande propiciam condições favoráveis à navegação, promovendo o trânsito de embarcações e o conseqüente uso antrópico da região o ano todo. Tal resultado ainda reafirma que as ações de monitoramento, as campanhas de divulgação e fiscalização devem ocorrer durante todo o ano.

Indicações de prioridades de gestão

A maior intensidade de atividades humanas registrada nas áreas marinhas pertencentes às ilhas Catimbau, Araçatiba de Dentro, Ilha Comprida, Sandri e Tucum indica que estas áreas requerem concentração de esforços e direcionamento de medidas a fim de controlar as irregularidades.

Nas áreas marinhas dos agrupamentos de ilhas 2 e 6, embora tenham sido verificadas as mais baixas ocorrências de atividades humanas, os usos são majoritariamente relacionados à pesca. Esta categoria de atividade é mais impactante em relação às demais registradas na ESEC Tamoios (CARDOSO, 2019). Deste modo, mesmo que a ocorrência seja baixa quantitativamente, as ações e medidas de gestão, como a fiscalização, devem ser fortalecidas no sentido de mitigar os conflitos relacionados à pesca. A pesca artesanal representa 93% das modalidades de pesca em Paraty e 40% em Angra dos Reis (FIPERJ, 2019), deste modo devem ser priorizadas medidas de contenção para a pesca comercial de grande escala na área marinha pertencente ao município de Angra dos Reis. As restrições provocadas pela presença da área protegida atingem principalmente o morador caiçara que possui limitações para praticar outro tipo de pesca (BEGOSSI, 2010).

A diminuição das atividades humanas observada ao longo do tempo provavelmente foi resultado de medidas de gestão como informação, sinalização, monitoramento semanal

e operações de fiscalização. No entanto, como constatado nos resultados, por questões estruturais, as ações carecem de ampliação, direcionamento da atuação e aprofundamento. Medidas básicas e relativamente simples relacionadas à sinalização (instalação de placas nas ilhas e em áreas continentais) e à sinalização marítima (instalação de boias que delimitam áreas da ESEC), são fundamentais como ações informativas sobre a existência da UC, cuja área é descontínua e sua delimitação não possui limites claros. Entretanto, as UCs em geral encaram uma série de dificuldades para o desenvolvimento de uma gestão efetiva, esbarrando constantemente em limitações como falta de equipe técnica capacitada, recursos financeiros e infraestrutura inadequada (RYLANDS; BRANDON, 2005; ARAÚJO, 2007; RODRIGUES et al., 2019).

Atividades e usos alternativos

Em AMPs a intensidade de uso em locais específicos é indicação de potenciais conflitos, embora a constatação do conflito seja altamente dependente da natureza destas atividades (BECKLEY et al., 2010). Entretanto, no caso da ESEC Tamoios, a categoria em que está inserida (altamente restritiva) resulta em alto índice de pontos conflituosos na UC, e as possibilidades de manejo, embora existam e configurem importante medida de gestão adaptativa, são mais restritas. Como exemplos de atividades sustentáveis e que podem ser desenvolvidas de forma limitada e adaptada aos objetivos de uma estação ecológica tem-se a pesca artesanal, a maricultura de espécies nativas e em pequena escala e o turismo ecológico com fins educacionais.

As atividades relacionadas à pesca artesanal, apesar de registradas em pequeno número, constituem uma relação conflituosa entre a comunidade pesqueira e a gestão da unidade, uma vez que explicitam interesses divergentes na utilização do espaço marinho. Diversos estudos analisam de alguma forma os conflitos gerados pela implementação da ESEC Tamoios, em áreas tradicionalmente usadas pelos pescadores artesanais de Tarituba, ressaltando a importância de abordagens mais participativas e conciliadoras na gestão de AMPs para efetivamente alcançar os objetivos de proteção e conservação dos ecossistemas (LOPES et al., 2013, 2015; DE FREITAS, 2014; SEIXAS et al., 2017; JOVENTINO; FORMIGA-JOHNSON, 2018; DIAS e SEIXAS, 2019). A gestão deve ter um olhar atento para estas questões, com o objetivo de mitigar os conflitos, utilizando-se dos instrumentos pertinentes, como por exemplo o Termo de Compromisso ou uma proposta de redefinição de limites por meio de um processo participativo, que busquem a minimização dos prejuízos sociais para estas comunidades. Em Paraty, Lopes et al. (2013) indicaram que algumas mudanças no design de AMPs, por meio de processos que levam em consideração o uso e o conhecimento dos pescadores, provavelmente reduziriam o conflito entre os pescadores e as agências de execução.

Na tentativa de reconhecer a comunidade de pescadores de Tarituba (Paraty) como afetada pela área protegida e ordenar a pesca de subsistência em certas áreas marinhas da unidade, em 2017 foi celebrado um Termo de Compromisso (TC) com a comunidade (ICMBio, 2017a). Considera-se que tal instrumento pode ser efetivo na conciliação e de certa forma, minimização dos prejuízos causados à comunidade afetada. As oportuni-

des geradas por este processo levaram a uma maior conscientização entre as diferentes partes interessadas sobre o papel dos pescadores na governança, conservação ambiental e administração comunitária, embora ainda existam inúmeros desafios em busca de uma abordagem de gestão mais participativa (DE FREITAS et al., 2017; SEIXAS et al., 2017; DIAS; SEIXAS, 2019).

A delimitação de áreas com atributos ambientais relevantes para implantação do turismo ecológico poderia significar uma alternativa efetiva ao turismo recreativo praticado dentro da unidade, que busca conciliar a visitação turística e a conservação de áreas naturais por meio da educação ambiental. Como é permitido navegar na ESEC Tamoios, o turismo de contemplação (*Whatching*) pode ser incentivado e regado. Lopes et al. (2015) relataram que é possível uma relação sinérgica entre turismo, pesca e AMPs, quando verificaram que pescadores envolvidos com atividades turísticas fora da ESEC tinham melhores rendimentos do que aqueles que se dedicavam apenas à pesca. Ainda, o ecoturismo pode ser visto como uma possibilidade concreta de aliar a conservação ao fortalecimento cultural das comunidades habitantes (LAYRARGUES, 2004). A inserção de moradores na gestão de áreas protegidas significaria uma alternativa para que essas áreas contribuam para o desenvolvimento da região, gerando benefícios econômicos e socioambientais, tanto para as UCs quanto para as comunidades receptoras (STRONZA; GORDILLO, 2008). Considera-se que o ecoturismo relacionado à promoção do desenvolvimento, em bases sustentáveis, contribui para o alcance de um dos principais objetivos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação nestas áreas protegidas (BOTELHO; RODRIGUES, 2016).

A gestão eficaz da unidade permite o cumprimento de importantes objetivos de conservação do ecossistema, pois além de contribuir para manutenção e recuperação dos estoques pesqueiros na baía (PAULY et al, 2002; PAULY et al., 2005; YE et al., 2013; SCHILLER et al., 2018), fornece habitat para espécies ameaçadas de extinção como o boto-cinza, o mero, a garoupa, o cavalo-marinho e o pepino do mar (ICMBio, 2016b).

É importante ressaltar ainda que a ESEC Tamoios cumpre um importante papel de suprimento de serviços ecossistêmicos. Apesar de sua existência abarcar o desenvolvimento de conflitos socioambientais, a UC compreende apenas 5,69% da Baía da Ilha Grande e, se aliada ao ordenamento da baía com o direcionamento de ocupação do espaço marinho, atividades sustentáveis como a maricultura de espécies nativas, a pesca artesanal e o turismo ecológico, podem se beneficiar de uma Baía da Ilha Grande ordenada.

Conclusão

A compreensão da distribuição espacial e intensidade dos usos antrópicos nos permitiu indicar áreas mais conflituosas da UC e prioritárias para fortalecimento da gestão, como as ilhas Catimbau, Araçatiba de Dentro, Tucum, Sandri e Ilha Comprida. Contudo, algumas áreas, mesmo com baixa intensidade de ocorrências, merecem receber um olhar atento da gestão em decorrência da predominância de atividades pesqueiras, pois esta divergência de interesses de uso (pesca x conservação) gera um dos principais conflitos socioambientais na região.

Sendo assim, este estudo reconhece a necessidade de manutenção da ESEC Tamoios em função de suas características ambientais, de extrema relevância para a conservação e importante para a busca da manutenção da saúde ambiental da Baía da Ilha Grande - única que ainda não sofre o alto processo de degradação ambiental à que estão submetidas às outras duas baías do Estado (MOLISANI et al., 2004; SOARES-GOMES et al., 2016).

Por outro lado, a partir da constatação de que esta UC sofre a influência de diversas tipologias de atividades humanas, indicamos medidas e ações no sentido de buscar a conciliação com aquelas menos incompatíveis e mais vulneráveis socialmente, como a pesca artesanal - anterior à criação da UC - por meio dos instrumentos previstos atualmente na legislação, como o caso do Termo de Compromisso (TC). Indicamos ainda, que aquelas consideradas como altamente incompatíveis com a unidade (pesca industrial e turismo de massa) demandam um maior esforço da gestão com medidas de contenção/mitigação e redirecionamento.

Recomenda-se que para trabalhos futuros, o desenho amostral do monitoramento das atividades humanas possa ser redimensionado com vistas a comprovar evidências como: maior intensidade de ocorrência de atividades aos finais de semana, em picos de alta temporada (feriados) e maior ocorrência de atividades mais impactantes (pesca industrial) em períodos noturnos.

Desta forma, no atual contexto político ambiental em que a unidade é alvo de ataques e discursos a favor de sua dissolução (BRAGANÇA, 2019), a identificação e compreensão das atividades desenvolvidas dentro dos limites da UC se torna ainda mais pertinente, sendo essenciais ao proporcionar um embasamento para a tomada de decisão e para a formulação de atos administrativos eficientes à gestão e conservação da área marinha protegida. Esta pesquisa, somada a outras já realizadas na região, fornece elementos para uma gestão estratégica incluindo uma possível redelimitação de áreas da unidade, incorporando uma gestão mais participativa e a gestão de conflitos de uso, sem menosprezar a necessidade de manutenção dos serviços ecossistêmicos prestados.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pelo apoio à pesquisa através da bolsa de doutorado à primeira autora, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). À Estação Ecológica de Tamoios (ESEC Tamoios) pela cessão dos dados do monitoramento das atividades humanas e pelo suporte e estrutura oferecidos para o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H.; BEZERRA, G.N. Inserção econômica internacional e “resolução negociada” de conflitos ambientais na América Latina. In: ZHOURI, A. LASCHEFSKI, K. (org.). **Desenvolvimento e conflitos ambientais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. p. 35-62.

AGARDY, T.; BRIDGEWATER, P.; CROSBY, M.; DAY, J.; DAYTON, P.; KENCHINGTON, R. et al. Dangerous targets? Unresolved issues and ideological clashes around marine protected areas. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 13, n. 4, p. 353-367, 2003.

AGARDY, T. Information needs for marine protected areas: scientific and societal. *Bulletin of Marine Science*, v. 66, n. 3, p. 875-888, 2000. ALTINO, L. **Unidade ambiental que Bolsonaro quer transformar em Cancun obrigatória para funcionamento de usina nuclear**. O Globo, 19 de maio de 2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/unidade-ambiental-que-bolsonaro-quer-transformar-em-cancun-obrigatoria-para-funcionamento-de-usina-nuclear-23670678>. Acesso em 20 de maio de 2019.

ANGULO-VALDÉS, J.A.; HATCHER, B.G. A new typology of benefits derived from marine protected areas. **Marine Policy**. v. 34, n. 3, p. 635-644, 2010.

ARAÚJO, M.A.R. **Unidades de conservação no Brasil: da República à gestão de classe mundial**. Belo Horizonte: Segrac, 2007.

ASSIS, C.C. de. Controle da visitação pública nas piscinas naturais da Costa dos Corais em Maragogi (AL). **Revista Brasileira De Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 4, n. 4, 2011. <https://doi.org/10.34024/rbecotur.2011.v4.6023>

BAN, N.; ALDER, J. How wild is the ocean? Assessing the intensity of anthropogenic marine activities in British Columbia, Canada. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems** v. 18, n. 1, p. 55-85, 2008.

BECKLEY, L.E.; SMALLWOOD, C.B.; MOORE, S.A.; KOBRYN, H.T. Spatio-temporal distribution of recreational usage in Ningaloo Marine Park, north-western Australia: A synoptic overview. p. 24-45. In: **Human use of Ningaloo Marine Park**. Australia: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), 2010.

BEGOSSI, A.; LOPES, P.F.; OLIVEIRA, L.E.C.; NAKANO, H. **Ecologia de Pescadores Artesanais da Baía de Ilha Grande**. São Carlos: RiMa Editora, FAPESP. 2010. 298p.

BOTELHO, E.S.; RODRIGUES, C.G.O. Inserção das iniciativas de base comunitária no desenvolvimento do turismo em parques nacionais. **Caderno Virtual de Turismo**, v. 16, n. 2, p. 280-295, 2016.

BRAGANÇA, D. **“Por que tem que ter lá uma estação ecológica?”**, diz Bolsonaro sobre Tamoios. O ECO. 20 de maio de 2019. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/noticias/por-que-tem-que-ter-la-uma-estacao-ecologica-diz-bolsonaro-sobre-tamoios/> Acesso em: 23 de maio de 2019.

BRASIL. **Decreto n. 84.973**, de 29 de julho de 1980. Dispõe sobre a co-localização de Estações Ecológicas e Usinas Nucleares. Diário Oficial de Brasília, DF, 29 jul. 1980, Seção 1, p.15195.

_____. **Decreto n. 98.864**, de 23 de janeiro de 1990. Cria a Estação Ecológica de Tamoios. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 jan. 1990, Seção 1, p.1714.

_____. **Lei Federal nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília, DF, 2000. Seção 1, p. 1.

CARDOSO, C.D.P. **Análise das atividades humanas na Estação Ecológica de Tamoios-RJ como subsídios para uma gestão estratégica**. 2019.152f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

CRAIN, C.M.; KROEKER, K.; HALPERN, B.S. Interactive and cumulative effects of multiple human stressors in marine systems. **Ecology Letters**, v.11, n. 12, p. 1304-1315, 2008.

CREED, J.; JUNQUEIRA, A.; FLEURY, B.; MANTELATTO, M.; OIGMAN-PSZCZOL, S. The Sun-Coral Project: the first social-environmental initiative to manage the biological invasion of *Tubastraea* spp. in Brazil. **Management of Biological Invasions**. v. 8, p. 181-195, 2017.

CREED, J.C.; PIRES, D.O.; FIGUEIREDO, M.A. de (Orgs). **Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande**. Brasília-DF: MMA/SBF, 416p., 2007.

DE FREITAS, R.R. 2014. **Implicações de políticas de conservação e desenvolvimento na pesca artesanal costeira em uma área marinha protegida da Baía da Ilha Grande**. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 2014.

DE FREITAS, R.R.; CHAMY, P.; DUMITH, R.C. Institutional design of small-scale fisheries in marine protected areas applied to sustainable territorial development on the Brazilian coast. **Ocean & Coastal Management**., v.139, p.92 - 101, 2017.

DIAS, A.C.E.; SEIXAS, C.S. Delineamento Participativo do Protocolo de Monitoramento da Pesca Artesanal da comunidade de Tarituba, Paraty, RJ. **Ambiente & Sociedade**, v. 22, p 1-24, 2019.

DIEGUES, A. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: NUPAUB - Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras – USP/Hucitec, 2001.

EDGAR G.J.; STUART-SMITH R.D.; WILLIS T.J.; KININMONTH S.; BAKER S.C.; BANKS S. et al. Global conservation outcomes depend on marine protected areas with five key features. **Nature**. v. 506, p. 216–220, 2014.

FERNANDEZ-MORALES, A. Decomposing seasonal concentration. **Annals of Tourism Research**. v. 30, n.4, p. 942-956, 2003.

FIPERJ. Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. **Diagnóstico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro. Projeto de Monitoramento da Pesca no Estado do Rio de Janeiro – Estatística Pesqueira**. Niterói, RJ: FIPERJ, Convênio SEAP/PR 041/2008, 2013, 108 p.

FIPERJ. Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. **Projeto de monitoramento da atividade pesqueira no Estado do Rio de Janeiro PMAP-RJ**. Relatório técnico semestral - RTS-03PMAPRJ_BR_04033027/19. 2019, 257 p.

HALPERN, B.S.; MCLEOD, K.L.; ROSENBERG, A.A.; CROWDER, L.B. Managing for cumulative impacts in ecosystem-based management through ocean zoning. **Ocean and Coastal Management**, v.51, n.3, p. 203-211, 2008b.

HALPERN, B.S.; WALBRIDGE, S.; SELKOE, K.A.; KAPPEL, C. V.; MICHELI, F.; D'AGROSA, C. et. al. A global map of human impact on marine ecosystems. **Science** v. 319, n. 5865, p. 948-952, 2008a.

HIGHAM, J.; HINCH, T. Tourism, sport and seasons: the challenges and potential of overcoming seasonality in the sport and tourism sectors. **Tourism Management**. v. 23, n.2, p. 175-185, 2002.

IBAMA. **Plano de Manejo da Estação Ecológica de Tamoios. Fase I**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2000. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/component/content/article?id=2254:esec-de-tamoios>, último acesso em 27/05/19.

INSTITUTO BIOATLÂNTICA (IBio). **Síntese baseada no Relatório do Diagnóstico Socio-ambiental das Comunidades de Pescadores Artesanais da Baía da Ilha Grande (RJ)**. Begossi, A.; Lopes, P. F., Oliveira, L. E. C. e Nakano, H. – Rio de Janeiro : Instituto BioAtlântica, 2009.

ICMBio, Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade. **Relatório - Um ano de monitoramento das atividades humanas em áreas da Estação Ecológica de Tamoios**. A. N. Gomes e R. P. Lima. Paraty/RJ. 65pp, 2009.

_____. **Relatório de Gestão: Exercício de 2015**. Paraty/RJ. 63 p. 2015. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/eseectamoios/publicacoes.html>. Último acesso em: 26/05/2019.

_____. **Relatório de Gestão: Exercício de 2016**. Paraty/RJ. 63 p. 2016a. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/eseectamoios/publicacoes.html>. Último acesso em: 26/05/2019.

_____. **Sumário Executivo da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. ICMBio, Brasília. 76 p. 2016b.

_____. **Relatório de Gestão: Exercício de 2017**. Paraty/RJ. 54 p. 2017a. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/eseectamoios/publicacoes.html>. Último acesso em: 26/05/2019.

_____. **Relatório Diagnóstico Continental-Costeiro das Áreas Marinhas da Estação Ecológica de Tamoios: Estruturas Artificiais Instaladas**. Adriana N. Gomes & Graziela M. Barros; Paraty/RJ. 69 p. 2017b. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/eseectamoios/publicacoes.html>. Último acesso em: 26/05/2019.

JANG, S. Mitigating tourism seasonality: a quantitative approach. **Annals of Tourism Research** v.31, n.4, p. 819-836, 2004.

JONES, K.R.; KLEIN, C.J.; HALPERN, B.S.; VENTER, O.; GRANTHAM, H.; KUEMPEL, C.D. et. al. The Location and Protection Status of Earth's Diminishing Marine Wilderness. **Current Biology**, v.28, n. 15, p. 2506-2512, 2018.

- JOVENTINO, F.K.P. **Pesca artesanal na Baía de Ilha Grande, RJ: conflitos e novas possibilidades de gestão compartilhada**. 2013. Tese de Doutorado em Meio Ambiente, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- JOVENTINO, K.P.; FORMIGA-JOHNSON, R.M. Conflitos socioambientais envolvendo a pesca artesanal na Baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro. **Revista Pós-Ciências Sociais**, v. 15, p. 169-196, 2018.
- LAYRARGUES, P.P.A. Função social do ecoturismo. **Boletim Técnico do SENAC**, v. 30, n. 1, p. 1-5, 2004.
- LOPES, P.F.M.; PACHECO, S.; CLAUZET, M.; SILVANO, R.A.M.; BEGOSSI, A. Fisheries, tourism, and marine protected areas: Conflicting or synergistic interactions? **Ecosystems Service**. v. 16, p. 333-340, 2015.
- LOPES, P.F.M.; ROSA, E.M.; SALYVONCHYK, S.; NORA, V.; BEGOSSI, A. Suggestions for fixing top-down coastal fisheries management through participatory approaches. **Marine Policy**, v. 40, p. 100-110, 2013.
- MMA. **Portaria MMA nº 463/2018**, 2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade 2018-. Brasília, MMA.
- MOLISANI, M.M.; MARINS, R.V.; MACHADO, W.; PARAQUETTI, H.H.M.; BIDONE, E.D. LACERDA, L.D. Environmental changes in Sepetiba Bay, SE Brazil, **Regional Environmental Change**, v. 4, p. 17-27, 2004.
- MURRAY, C.C.; AGBAYANI, S.; BAN, N.C. Cumulative effects of planned industrial development and climate change on marine ecosystems. **Global Ecology and Conservation**, v. 4, p. 110-116, 2015.
- PARRAVICINI, V., ROVERE, A., VASSALLO, P., MICHELI, F., MONTEFALCONE, M., MORRI, C. et al. Understanding relationships between conflicting human uses and coastal ecosystems status: a geospatial modeling approach. **Ecological Indicators**. v. 19, p. 253-263, 2012.
- PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; GUÉNETTE, S.; PITCHER, T.; SUMAILA, U.R.; WALTERS, C. J. et al. Towards sustainability in world fisheries. **Nature**, v. 418, n. 6898, p. 689-695, 2002.
- PAULY, D.; WATSON, R.; ALDER, J. Global trends in world fisheries: impacts on marine ecosystems and food security. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 360, n. 1453, p. 5-12, 2005.
- PEREIRA, D. B. Paradoxos do papel do Estado nas unidades de conservação. In: ZHOURI, Andréa; LASCHEFSKI, Klemens; PEREIRA, Doralice Barros (Orgs.). **A insustentável leveza da política ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. P. 119-142.
- POMEROY, R.S.; WATSON, L.M.; PARKS, J.E.; CID, G.A. How is your MPA doing? A methodology for evaluating the management effectiveness of marine protected areas. **Ocean & Coastal**

Management, v. 48, n. 7, p. 485-502, 2005.

QUINN, G.P.; KEOUGH, M.J. **Experimental Design and Data Analysis for Biologists**. Cambridge University Press. 2002.

ROCHA, T.C.F.; ROLIM, H.N, IKEMOTO, S.M. Um modelo de gestão integrada para a Zona Costeira do Estado do Rio de Janeiro: o projeto gestão integrada do ecossistema da Baía da Ilha Grande (Projeto BIG). **Governança para os serviços ecossistêmicos das costas e oceanos II Congresso Ibero Americano de Gestão Integrada de Áreas Litorais**, 2016.

RODRIGUES, J.G.V.; MOREIRA, S.A.; FREIRE, E.M.X. Entraves à efetivação de Unidades de Conservação: Parque Estadual Mata da Pipa, Tibau do Sul - RN - Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 46, p. 109-132, 2018.

RYLANDS, A.B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Revista Megadiversidade**, Brasília, v.1, n.1, p.27-35, 2005.

SASSINE, V. 2019. **Bolsonaro diz que vai mudar preservação de área em Angra onde foi multado e transformá-la na ‘Cancún brasileira’**. O Globo, 08 de maio de 2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bolsonaro-diz-que-vai-mudar-preservacao-de-area-em-angra-onde-foi-multado-transforma-la-na-cancun-brasileira-23649986>. Acesso em 09 de maio de 2019.

SCHILLER, L.; BAILEY, M.; JACQUET, J.; SALA, E. High seas fisheries play a negligible role in addressing global food security. **ScienceAdvances**, v. 48, 2018.

SEA/INEA. Secretaria de Estado do Ambiente; Instituto Estadual do Ambiente. **Diagnóstico do Setor Costeiro da Baía da Ilha Grande: Subsídios à elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro**. Volume I. Rio De Janeiro. 2015.

SEIXAS, C.S.; DIAS, A.C.E.; DE FREITAS, R.R. Navigating adaptiveco-management in Paraty, Brazil: winds, turbulence, andprogress. In: Charles, T. Armitage, D.; Berkes, F. **Governing the Coastal Commons: Communities, Resilience and Transformation**.The Hague: Routledge, p.157-180, 2017.

SNPT/MTur. Secretaria Nacional de Políticas de Turismo; Ministério do Turismo. **Anuário Estatístico de Turismo - 2013 - Volume 40 - Ano base 2012**, Brasília, DF: Ministério do Turismo, 2013. 223 p.

SOARES-GOMES, A., DA GAMA, B.A.P, BAPTISTA-NETO, J.A., FREIRE, D.G., CORDEIRO, R.C., MACHADO, W. et al. An environmental overview of Guanabara Bay, Rio de Janeiro. **Regional Studies in Marine Science**,v. 8, n. 2, p. 319-330, 2016.

STACHOWITSCH, M. Research on intact marine ecosystems: A lost era. **Marine Pollution Bulletin**. v. 46, n. 7, p. 801-805, 2003.

STRONZA, A.; GORDILLO, J. Community views of ecotourism. **Annals of Tourism Research**. v. 35. p. 448-468, 2008.

TEIXEIRA-NEVES T.P.; NEVES L.M.; ARAÚJO F.G. Hierarchizing biological, physical and anthropogenic factors influencing the structure of fish assemblages along tropical rocky shores in Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, v. 98, p. 1645-1657. 2015.

TUKEY, J.W. **Exploratory Data Analysis**, Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1977.

VALLEJO, L.R. **Tempo, espaço e contradições na proteção das áreas naturais**: As políticas públicas e a conservação ambiental no Estado do Rio de Janeiro (1975 a 2002). Niterói: Editora Alternativa, 224 p. 2017.

VIVACQUA, M.; VIEIRA, P.F. Conflitos socioambientais em Unidades de Conservação. **Política & Sociedade**, Florianópolis, v.4, n.7, p. 139-162, 2005.

WORM, B.; HILBORN, R.; BAUM, J.; BRANCH, T.; COLLIE, J.; COSTELLO, C. et al. Rebuilding Global Fisheries. **Science**, v. 325, p. 578-585, 2009.

YE, Y.; COCHRANE, K.L.; BIANCHI, G.; WILLMANN, R.; MAJKOWSKI, J.; CAROCCI, M.T.F. 2012 Rebuilding global fisheries: the world summit goal, costs and benefits. Rebuilding global fisheries: the World Summit Goal, costs and benefits. **Fish and Fisheries**, v.14, n. 2, p. 174–185, 2013.

ZAPPES, C.A.; GATTS, C.E.N.; LODI, L.; ANDRIOLO, A.; DI BENEDITTO, A.P.M. Interações entre o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) e a pesca artesanal no Arquipélago das Cagarras e áreas adjacentes, Rio de Janeiro, Brasil. **Sitientibus. Série Ciências Biológicas**, v.11, n.1, p. 24–30, 2011.

Carolina Delfante de Pádua Cardoso

✉ carolcard@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4883-9900>

Submetido em: 16/07/2019

Aceito em: 22/05/2020

2020;23:e01122

Rosa Maria Formiga-Johnsson

✉ rosa.formiga@eng.uerj.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2047-9912>

Régis Pinto de Lima

✉ regispintolima@gmail.com

Rodrigo de Oliveira Campos

✉ rodrigocam@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8078-771X>

Como citar: CARDOSO, C.D.P.; FORMIGA-JOHNSON, R. M.; LIMA, R. P.; CAMPOS, R. O. Monitoramento das atividades humanas na Estação Ecológica de Tamoios - RJ: desafios para a gestão. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. 23, p. 1-22, 2020.

Monitoreo de las Actividades Humanas en la Estación Ecológica de Tamoios - Rio De Janeiro: Desafíos para la Gestión

Carolina Delfante de Pádua Cardoso
Rosa Maria Formiga-Johnsson
Régis Pinto de Lima
Rodrigo de Oliveira Campos

São Paulo. Vol. 23, 2020

Artículo original

Resumen: Este estudio tiene como objetivo comprender la dinámica de usos antrópicos en el área marina de Estación Ecológica Tamoios, para ofrecer subsidios para gestión y mitigación de conflictos. Según el registro de actividades humanas en 330 productos de monitoreo entre 2008 y 2016, este trabajo utilizó datos en las categorías de turismo, tráfico y pesca mediante la aplicación exploratoria de análisis de factores únicos de modelos de varianza. Comprender la distribución espacial y temporal de las actividades humanas, así como la intensidad de su ocurrencia, nos permitió indicar las áreas más conflictivas de la unidad de conservación y las prioridades para fortalecer la gestión. Se concluyó que se necesitaban más medidas de conciliación para las actividades tradicionales, como la pesca artesanal y otras medidas de gestión para actividades altamente incompatibles con ESEC, que se acordarán entre los actores involucrados.

Palabras-clave: Areas Marinas Protegidas. Usos Antrópicos. Conflictos socioambientales.

Como citar: CARDOSO, C.D.P.; FORMIGA-JOHNSON, R. M.; LIMA, R. P.; CAMPOS, R. O. Monitoreo de las actividades humanas en la Estación Ecológica de Tamoios - Rio de Janeiro: desafíos para la gestión. *Ambiente & Sociedade*. São Paulo, v. 23, p. 1-22, 2020.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190112r2vu2020L5AO>

Monitoring Human Activities in the Tamoios Ecological Station - Rio de Janeiro: Management Challenges

Carolina Delfante de Pádua Cardoso
Rosa Maria Formiga-Johnsson
Régis Pinto de Lima
Rodrigo de Oliveira Campos

São Paulo. Vol. 23, 2020
Original Article

Abstract: This study aimed to understand the dynamics of anthropic uses in the marine protected area of the Tamoios Ecological Station (ESEC Tamoios), in order to provide subsidies for management and mitigation of conflicts. This work performed an exploratory application of single factor analysis of variance models pertaining to records of human activities obtained through 330 monitoring campaigns carried out between 2008 and 2016, specifically data sets on tourism, traffic and fishing uses. Understanding the spatial and temporal distribution of human activities as well as the intensity of their occurrence allowed us to indicate the most conflicting areas of the ESEC Tamoios and priorities for strengthening management. It was concluded that more agreement measures were needed for traditional activities such as small-scale fishing and other management measures for activities highly incompatible with ESEC to be agreed upon between the stakeholders.

Keywords: Marine Protected Areas. Anthropic Uses. Social and environmental conflicts.

How to cite: CARDOSO, C.D.P.; FORMIGA-JOHNSON, R. M.; LIMA, R. P.; CAMPOS, R. O. Monitoring human activities in the Tamoios Ecological Station - Rio de Janeiro: management challenges. *Ambiente & Sociedade*. São Paulo, v. 23, p. 1-22, 2020.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190112r2vu2020L5AO>