



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Carolina Delfante de Pádua Cardoso

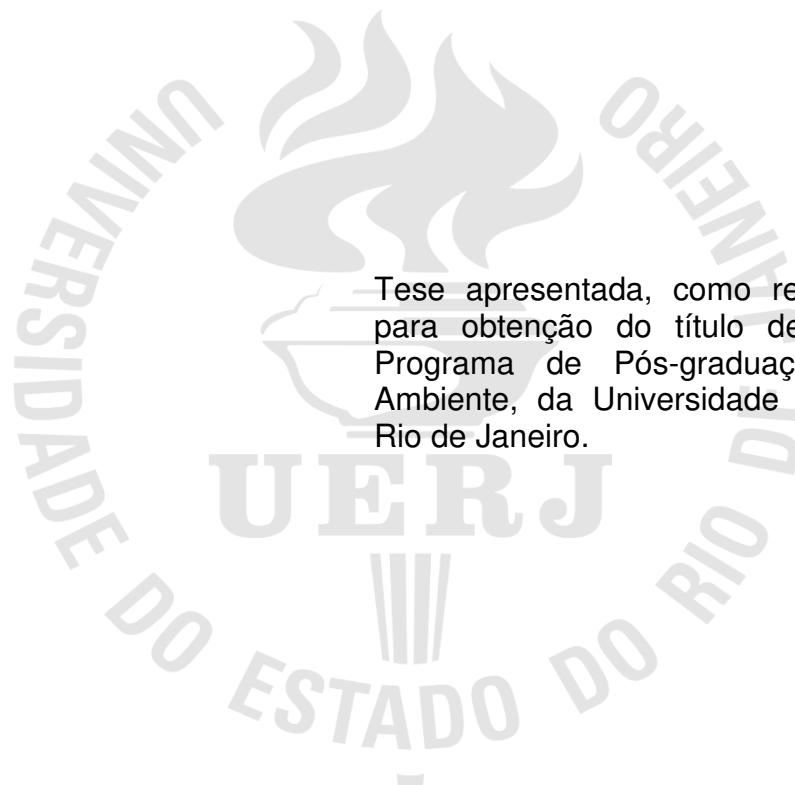
**Análise das atividades humanas na Estação Ecológica de Tamoios-
RJ como subsídios para uma gestão estratégica**

Rio de Janeiro

2019

Carolina Delfante de Pádua Cardoso

**Análise das atividades humanas na Estação Ecológica de Tamoios-RJ como
subsídios para uma gestão estratégica**



Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora, ao Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof.^a Dra. Rosa Maria Formiga Johnsson

Coorientador: Dr. Régis Pinto de Lima

Rio de Janeiro

2019

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

C268 Cardoso, Carolina Delfante de Pádua.
Análise das atividades humanas na Estação Ecológica de Tamoios-RJ como subsídios para uma gestão estratégica / Carolina Delfante de Pádua Cardoso. – 2019.
152f. : il.

Orientador: Rosa Maria Formiga Johnsson.
Coorientador: Régis Pinto de Lima.
Tese (Doutorado em Meio Ambiente) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

1. Desenvolvimento sustentável – Ilha Grande, Baía da (RJ). 2. Gestão ambiental – Ilha Grande, Baía da (RJ) – Teses. 3. Participação do cidadão - Teses. I. Johnsson, Rosa Maria Formiga. II. Lima, Régis Pinto. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. III. Título.
CDU 551.46

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Carolina Delfante de Pádua Cardoso

Análise das atividades humanas na Estação Ecológica de Tamoios-RJ como subsídios para uma gestão estratégica

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 27 de junho de 2019.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. Rosa Maria Formiga Johnsson (Orientadora)
Faculdade de Engenharia - UERJ

Dr. Régis Pinto de Lima (Coorientador)
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Prof. Dr. Marcos Bastos Pereira
Faculdade de Oceanografia - UERJ

Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos
Faculdade de Engenharia - UERJ

Prof. Dr. Luciano Neves dos Santos
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Dr. Luiz Eduardo Moraes
Instituto Estadual do Ambiente

Rio de Janeiro

2019

DEDICATÓRIA

à minha **Clara**, que chegou no meio disso tudo trazendo mais luz e brilho para essa trajetória.. e que a cada dia me ajuda a compreender um pouco mais sobre o significado do amor e da vida.

AGRADECIMENTOS

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001".

Sinto-me privilegiada por ter sido contemplada com recursos direcionados à pesquisa e desenvolvimento, exatamente neste momento de transição para a desvalorização e desmonte das instituições de educação e pesquisa no país. Da mesma forma, políticas de desvalorização ambiental repercutem diretamente sobre a área deste estudo, o que de certa forma, traz mais sentido e utilidade à esta pesquisa.

Seriam muitos os que eu gostaria de mencionar, porém aqui vou me remeter a quem diretamente influenciou neste trabalho. Agradeço:

À minha orientadora Rosa, pela dedicação e disponibilidade de sempre. Pelas conversas longas e produtivas sobre a pesquisa, sobre a tese e sobre a vida; pelas injeções de ânimo.. seu olhar holístico e determinação enquanto pesquisadora são uma inspiração para mim.

Ao Régis que ofereceu seu apoio e está presente desde a concepção desse projeto, por ter mediado inicialmente este intercâmbio de possibilidades entre a pesquisa e a ESEC Tamoios, pelo seu olhar e considerações de pesquisador e gestor que representa bem o conhecimento da Baía da Ilha Grande.

Ao Rodrigo Campos, que oficialmente não pôde ser mais um coorientador, mas desempenhou um papel crucial de contribuição e orientação com relação à análise dos dados das atividades humanas. Muito obrigada por dedicar parte do seu tempo a ensinar e tirar muitas dúvidas sobre a análise dos dados.

À toda equipe da ESEC Tamoios, em especial ao analista Eduardo Godoy, que esteve sempre disposto em contribuir com o trabalho, repondo às minhas contantes questões/emails, e ao chefe gestor Luiz Fernando Brutto, que também se colocou a disposição para contribuir e permitiu a continuidade da cessão dos dados para a análise.

Aos profs Marcos Bastos, Ubirajara Mattos, Luciano Neves e Luiz Eduardo Soares pelas importantes contribuições oferecidas como membros da banca.

Aos integrantes do PPGMA, professores e alunos que com a ampla variedade de formação/atuação no meio ambiente, com certeza contribuíram para minha

formação e para a interdisciplinaridade exigida por esta pesquisa. Às secretárias, Danielle e Jeniffer, pela eficiência e ajuda nas resoluções das questões burocráticas.

À minha mãe: - Mãe, seu apoio foi fundamental, sem ele eu jamais chegaria ao fim deste trabalho... por cuidar da minha filha e ainda, às vezes, ser necessário cuidar de mim. Muita gratidão!

Ao meu pai, que também esteve sempre disposto a ajudar, por não me julgar e respeitar minhas escolhas, desde sempre. Obrigada!

Ao meu irmão, que mesmo de longe e mais calado, expressa seu apoio em poucas palavras e grandes atitudes.

Ao Tiago, por ser sempre um grande incentivador.. além de ser uma inspiração por sua atuação na área ambiental, sua atuação participATIVA enquanto parceiro de vida, nos cuidados com nossa filha.. foi determinante para que eu pudesse concluir este trabalho.

E ao meu maior presente, que chegou no meio disso tudo e bagunçou um tanto quanto iluminou e alegrou. Obrigada, minha filha! Por você, às vezes pensei em desistir, porém, por você fui mais forte e persisti..

RESUMO

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.

As Áreas Marinhas Protegidas são amplamente reconhecidas por representarem alternativa efetiva à conservação destes ecossistemas, que atualmente estão submetidos à uma grande variedade de ameaças. A Estação Ecológica (ESEC) de Tamoios é uma Unidade de Conservação (UC) predominantemente marinha localizada na Baía da Ilha Grande-RJ que está vulnerável à ocorrência de usos antrópicos, mesmo estes não sendo permitidos em seu território, de proteção integral. Este estudo objetivou analisar a distribuição espacial e temporal das atividades humanas registradas a partir dos dados de 330 saídas de monitoramento realizado pela ESEC Tamoios de 2008 a 2016, de modo a oferecer subsídios para a gestão e mitigação de conflitos. As modalidades de atividades foram categorizadas em Turismo, Tráfego e Pesca. Quanto à estrutura espacial da UC, as 29 ilhas presentes na área foram reunidas em 8 grupos justificados pela proximidade (grupo 1 ao 8). Para uma abordagem inferencial foram testadas as hipóteses referentes aos efeitos das variáveis espaciais através dos fatores: "distância da costa" e "grupos de Ilhas" e temporais através dos fatores: "anos" e "estações" (Análise de variância - Anova). Assim, o modelo de análise de variância unifatorial (one-way anova) foi executado para cada um dos fatores, onde a variável resposta utilizada foi o número de ocorrências de atividades humanas, representativas de cada categoria. A análise do conjunto de atividades humanas nos revelou que estas variam espacial e temporalmente na ESEC Tamoios. Os fatores espaciais exerceram influência sobre as atividades das categorias de turismo e de tráfego de embarcações, enquanto os fatores temporais exerceram influência apenas na distribuição das atividades relacionadas ao turismo. A compreensão da distribuição espacial e intensidade dos usos antrópicos, aliada às considerações sobre os impactos destas atividades, nos permitiu indicar áreas mais conflituosas da UC e prioritárias para fortalecimento da gestão em função da intensidade de ocorrência de atividades, como as ilhas Catimbau, Araçatiba de Dentro, Tucum, Sandri e Ilha Comprida. Ainda, a verificação da diminuição das atividades relacionadas ao turismo e recreação nos últimos anos amostrados, permite concluir que o monitoramento e as ações à ele associadas influenciaram a diminuição destes usos, porém a distribuição semelhante das atividades pesqueiras entre os anos amostrados, indica que é necessário intensificar ações com vistas a controlar os usos irregulares mais impactantes e incompatíveis (no caso, os relacionados à pesca industrial) com as áreas marinhas da ESEC Tamoios. Desta forma, o conhecimento e compreensão do comportamento dos usos antrópicos, dentro de uma visão integral da ESEC Tamoios, é uma condição essencial para aprimorar as estratégias de planejamento e o desenvolvimento das ações de gestão e conservação, buscando a mitigação dos seus conflitos sócioambientais.

Palavras-chave: Uso antrópico. Áreas Marinhas Protegidas. Atividades turísticas. Impactos Ambientais.

ABSTRACT

CARDOSO, C. D. P. *Analysis of the human activities in the Tamoios Ecological Station to subsidize the strategic managementmanagement*. 2019.152f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

Protected Marine Areas are widely recognized as representing an effective alternative to the conservation of these ecosystems, which are currently subject to a wide range of threats. The Ecological Station (ESEC) Tamoios is a predominantly marine Conservation Unit (UC) located in Ilha Grande Bay-RJ that is vulnerable to the occurrence of anthropic uses, even if they are not allowed in its territory, of integral protection. This study aimed to analyze the spatial and temporal distribution of recorded human activities from the data of 330 field campaigns for monitoring carried out by the ESEC Tamoios from 2008 to 2016, in order to provide subsidies for the management and mitigation of conflicts. The modalities of activities were categorized in Tourism, Traffic and Fishing. Regarding the spatial structure of the UC, the 29 islands present in the area were grouped into 8 groups justified by proximity (groups 1 to 8). For an inferential approach we tested the hypotheses regarding the effects of spatial variables through the following factors: "distance of the coast" and "groups of Islands" and temporal by the factors: "years" and "seasons" (Analysis of variance - Anova). Thus, the one-way anova model of variance analysis was performed for each of the factors, where the response variable was the number of occurrences of human activities, representative of each category. The analysis of the total of human activities revealed that these vary spatially and temporally in the ESEC Tamoios. The spatial factors exerted influence on the activities of the tourism and boat traffic categories, while temporal factors influenced only the distribution of tourism-related activities. The understanding of the spatial distribution and intensity of anthropic uses, together with the considerations about the impacts of these activities, allowed us to indicate more conflictive areas of the unit and priority to strengthen management depending on the intensity of occurrence of activities, such as the Catimbau, Araçatiba de Dentro, Tucum, Sandri and Ilha Comprida islands. Also, the verification of the decrease of activities related to tourism and recreation in the last years sampled, allows to conclude that the monitoring and associated actions are being effective in reducing these uses, but the similar distribution of fishing activities between the years sampled, indicates that there is a need to intensify actions to control these irregular uses more incompatible (especially those related to industrial fishing), within the marine areas of the ESEC Tamoios. In this way, the knowledge and understanding of the behavior of anthropic uses, based on an integrated approach of the ESEC Tamoios, is an essential condition for improving planning strategies and the development of management and conservation actions, for the mitigation of their social and environmental conflicts.

Keywords: Anthropic use. Marine Protected Areas. Tourist activities. Environmental impacts.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Localização da área de estudo no Estado do Rio de Janeiro.....	19
Figura 2 -	Delimitação das ilhas e entorno marinho da Estação Ecológica de Tamoios, na Baía da Ilha Grande.....	43
Figura 3 -	Principais ilhas na composição da área terrestre da ESEC Tamoios (%)	45
Figura 4 -	Monitoramento das atividades humanas na ESEC Tamoios a bordo de embarcação do tipo lancha rápida.....	46
Figura 5 -	Modelo de planilha utilizado para área 1 no monitoramento das atividades humanas.....	47
Figura 6 -	Exemplos dos tipos de atividades humanas registrados na ESEC durante as saídas de monitoramento.....	48
Figura 7 -	Representação das informações contidas em um diagrama de caixa, ou <i>boxplot</i> , quanto ao padrão de distribuição dos dados de uma determinada amostra.....	52
Figura 8 -	Distribuição de frequência de amostras por ano do monitoramento de atividades humanas na ESEC Tamoios (2008-2016).....	56
Figura 9 -	Distribuição de frequência de amostras por mês do monitoramento de atividades humanas na ESEC Tamoios (2008-2016)	56
Figura 10 -	Frequência relativa (%) das categorias de atividades observadas na ESEC Tamoios (2008-2016).....	57
Figura 11 -	Número de atividades humanas observadas na ESEC Tamoios (2008-2016)	57
Figura 12 -	Média de atividades humanas observadas por ilha da ESEC Tamoios (2008-2016).....	58
Figura 13 -	Distribuição do número de atividades observadas por ilha da ESEC Tamoios (2008-2016)	59
Figura 14 -	Distribuição da diversidade de atividades observadas por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016).....	60
Figura 15 -	Distribuição do número de embarcações de lazer fundeadas por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016).....	60
Figura 16 -	Distribuição do número de embarcações de turismo fundeadas por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016).....	61
Figura 17 -	Distribuição do número de embarcações de passagem por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016).....	61
Figura 18 -	Distribuição do número de embarcações de pesca fundeada por ilha na	

	ESEC Tamoios (2008-2016).....	62
Figura 19 -	Distribuição do número de embarcações de pesca com linha por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016)	62
Figura 20 -	Distribuição do número de embarcações de pesca de arrasto por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016)	63
Figura 21 -	Distribuição do número de embarcações de rede de espera por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016)	63
Figura 22 -	Distribuição do número de embarcações de pesca subaquática por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016)	64
Figura 23 -	Distribuição do número de ocorrências de atividades observadas por grupos de ilhas na ESEC Tamoios (2008-2016).....	65
Figura 24 -	Distribuição do número de embarcações de lazer fundeada por grupos de ilhas na ESEC Tamoios(2008-2016)	65
Figura 25 -	Distribuição do número de embarcações de turismo fundeada por grupos de ilhasna ESEC Tamoios(2008-2016).....	66
Figura 26 -	Distribuição do número de embarcações de pesca fundeada por grupos de ilhas na ESEC Tamoios(2008-2016)	66
Figura 27 -	Distribuição do número médio de atividades observadas por grupos de ilhasna ESEC Tamoios(2008-2016)	67
Figura 28 -	Distribuição do número médio de atividades de pesca observadas por grupos de ilhas na ESEC Tamoios(2008-2016).....	67
Figura 29 -	Distribuição do número médio de atividades de turismo observadas por grupos de ilhas na ESEC Tamoios(2008-2016)	68
Figura 30 -	Distribuição do número médio de atividades de tráfego observadas por grupos de ilhas na ESEC Tamoios (2008-2016)	69
Figura 31 -	Distribuição das atividades humanas nas diferentes classes de distâncias'continente – ilhas da ESEC (2008-2016)	70
Figura 32 -	Distribuição das atividades de turismo nas diferentes classes de distâncias'continente – ilhas da ESEC (2008-2016)	70
Figura 33 -	Distribuição das atividades de tráfego nas diferentes classes de distâncias 'continente – ilhas da ESEC (2008-2016)	71
Figura 34 -	Distribuição das atividades de pesca nas diferentes classes de distâncias continente – ilhas da ESEC (2008-2016)	72
Figura 35 -	Distribuição da média de atividades observadas por ano e mês na ESEC Tamoios (2008-2016)	73
Figura 36 -	Distribuição da média de atividades observadas por ano e grupos de	

	ilhas na ESEC Tamoios (2008-2016).....	74
Figura 37 -	Distribuição da média de atividades observadas por ano na ESEC Tamoios (2008-2016)	74
Figura 38 -	Distribuição da média de atividades de turismo observadas por ano na ESEC Tamoios (2008-2016)	75
Figura 39 -	Distribuição da média de atividades de pesca observadas por ano na ESEC Tamoios (2008-2016)	75
Figura 40 -	Distribuição da média de atividades de tráfego observadas por ano na ESEC Tamoios (2008-2016)	76
Figura 41 -	Distribuição da atividade 'embarcação de lazer fundeada' na ESEC Tamoios, por ano.....	77
Figura 42 -	Distribuição da atividade 'embarcação de turismo fundeada' na ESEC Tamoios, por ano.....	77
Figura 43 -	Distribuição da atividade 'embarcação de pesca fundeada' na ESEC Tamoios, por ano.....	77
Figura 44 -	Distribuição da atividade 'embarcação de pesca de linha' na ESEC Tamoios, por ano.....	78
Figura 45 -	Distribuição da atividade 'embarcação de pesca arrasto' na ESEC Tamoios, por ano.....	78
Figura 46 -	Distribuição das atividades observadas por estações do ano na ESEC Tamoios (2008-2016).....	79
Figura 47 -	Distribuição das atividades de pesca observadas por estações do ano na ESEC Tamoios (2008-2016)	79
Figura 48 -	Distribuição das atividades de turismo observadas por estações do ano na ESEC Tamoios (2008-2016)	80
Figura 49 -	Distribuição das atividades de tráfego observadas por estações do ano na ESEC Tamoios (2008-2016)	80
Figura 50 -	Síntese dos impactos causados pelas atividades humanas monitoradas na ESEC Tamoios, considerando os processos oceanográficos e os serviços ecossistêmicos potencialmente impactados com base na estrutura analítica DPSI/WR (COOPER, 2013; D, forçantes, P, pressões; S, estado do ambiente; I, impactos; W, welfare; R, respostas – não consideradas).....	91
Figura 51 -	Mapeamento das categorias das atividades humanas (%) por ilha, na ESEC Tamoios, considerando o período de 2008 a 2012.....	94
Figura 52 -	Mapeamento das categorias das atividades humanas (%) por ilha, na	

	ESEC Tamoios, considerando o período de 2013 a 2016.....	95
Figura 53 -	Mapeamento das categorias das atividades humanas (%) por ilha, na ESEC Tamoios, considerando todo o período de estudo.....	96
Figura 54 -	Mapeamento da diversidade de atividades humanas por ilha, na ESEC de Tamoios, considerando todo o período de estudo.....	97
Figura 55 -	Mapeamento da ocorrência das atividades humanas (número total de registros) por ilha, na ESEC Tamoios, considerando a série temporal de 2008 a 2012.....	98
Figura 56 -	Mapeamento da ocorrência das atividades humanas (número total de registros) por ilha, na ESEC Tamoios, considerando a série temporal de 2013 a 2016.....	99
Figura 57 -	Mapeamento da ocorrência das atividades humanas (número total de registros) por ilha, na ESEC Tamoios, considerando todo o período de estudo.....	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Blocos de ilhas como proposto no Plano de Manejo da ESEC Tamoios.....	44
Tabela 2 - Classes de distância (D1, D2, D3) entre as ilhas da ESEC e o continente.....	50
Tabela 3 - Resultados da análise de variância unifatorial aplicada aos dados de atividades antrópicas (total, pesca, turismo e tráfego de embarcações), agregados por trimestre, para verificação do efeito do fator "Grupo de ilhas".....	68
Tabela 4 - Resultados da análise de variância unifatorial aplicada aos dados de atividades antrópicas (total, pesca, turismo e tráfego de embarcações), agregados por trimestre, para verificação do efeito do fator "Distância da costa".....	71
Tabela 5 - Resultados da análise de variância unifatorial aplicada aos dados de atividades antrópicas (total, pesca, turismo e tráfego de embarcações), agregados por trimestre, para verificação do efeito do fator "Ano".....	75
Tabela 6 - Resultados da análise de variância unifatorial aplicada aos dados de atividades antrópicas (total, pesca, turismo e tráfego de embarcações), agregados por trimestre, para verificação do efeito do fator "Estação do ano".....	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Divisão das atividades humanas em categorias.....	48
Quadro 2 -	Área e Grupos formados pela proximidade entre as ilhas.....	50
Quadro 3 -	Principais impactos associados às atividades humanas monitoradas na ESEC Tamoios.....	90
Quadro 4 -	Caracterização dos usos antrópicos na ESEC Tamoios e seus principais conflitos..	101

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMP	Area Marinha Protegida
APA	Área de Proteção Ambiental
BIG	Baía da Ilha Grande
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
EoH	Enhancing our Heritage
ESEC	Estação Ecológica
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IUCN	International Union for Conservation of Nature
METT	Management Effectiveness Tracking Tool
MMA	Ministério do Meio Ambiente
RAPPAM	Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
TAC	Termo de Ajuste de Conduta
TC	Termo de Compromisso
TEBIG	Terminal Marítimo da Baía da Ilha Grande
UC	Unidade de Conservação
WCPA	World Commission on Protected Areas

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	18
1	REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL	29
1.1	Áreas Marinhas Protegidas (AMPs)	29
1.2	Atividades humanas e seus impactos no ambiente marinho	33
1.3	Gestão e conflitos em Unidades de Conservação	35
2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	39
2.1	A Baía da Ilha Grande e a ESEC Tamoios	39
2.2	Coleta de dados - monitoramento realizado pela ESEC	44
2.3	Categorização das atividades humanas, das unidades de monitoramento (ilhas) e distância continente-ilha	46
2.4	Análise dos dados	50
2.4.1	<u>Análise exploratória dos dados</u>	50
2.4.2	<u>Caracterização dos Impactos Ambientais Potenciais</u>	52
2.4.3	<u>Mapeamento das Atividades Humanas</u>	53
3	RESULTADOS	55
3.1	Monitoramento das atividades humanas	55
3.1.1	<u>Distribuição espacial dos usos na ESEC</u>	58
3.1.2	<u>Distribuição temporal dos usos na ESEC</u>	72
3.1.3	<u>Atividades de Maricultura</u>	81
3.2	Impactos potenciais	82
3.2.1	<u>Tráfego de embarcações, Turismo, recreação e esporte</u>	82
3.2.2	<u>Atividades pesqueiras</u>	85
3.2.3	<u>Perda de serviços ecossistêmicos e de benefícios para a sociedade</u> ...	88
3.3	<u>Mapeamento das Atividades Humanas</u>	92
4	DISCUSSÃO	102
4.1	Considerações sobre o monitoramento, os dados coletados e as principais evidências	102
4.2	Distribuição espacial das atividades humanas	104
4.2.1	<u>Variação das atividades em função das ilhas</u>	104
4.2.2	<u>Variação das atividades em função dos Grupos de ilhas</u>	107
4.2.3	<u>Variação das atividades em função da distância das ilhas ao continente</u>	108

4.3	Distribuição temporal das Atividades humanas.....	108
4.4	Principais conflitos socioambientais oriundos das atividades humanas na ESEC.....	110
4.4.1	<u>Contexto de criação da UC.....</u>	110
4.4.2	<u>Principais conflitos e medidas de gestão.....</u>	111
4.5	Considerações sobre os impactos ambientais.....	117
4.6	Indicação de prioridades de gestão por grupo de ilhas, por ilhas e por atividades.....	119
4.7	Considerações sobre a importância da ESEC para conservação da Baía da Ilha Grande.....	122
4.8	Possibilidade de redefinição de limites da ESEC Tamoios.....	124
5	CONCLUSÕES.....	127
5.1	Sobre a ocorrência das atividades humanas.....	127
5.2	Sobre os impactos potenciais e áreas de maior conflito.....	128
5.3	Sobre a atual configuração da ESEC Tamoios.....	128
5.4	Sobre a importância estratégica da ESEC Tamoios.....	129
5.5	Sobre limites desta pesquisa & trabalhos futuros.....	130
	REFERENCIAS.....	132
	ANEXO - Modelo de planilha utilizado no monitoramento das atividades humanas realizado pela Esec Tamoios.....	151

INTRODUÇÃO

Problemática

A riqueza genética dos ecossistemas marinhos brasileiros representa imenso potencial pesqueiro, biotecnológico, mineral e energético (DRUMMOND *et al.*, 2010). O bioma marinho do Brasil conta com 963.289 hectares de Unidades de Conservação (UCs), distribuídos em 187 UCs, 78 delas de proteção integral - correspondendo a 120.376 hectares - e 109 de uso sustentável - correspondendo a 842.913 hectares (CNUC/MMA, 2019).

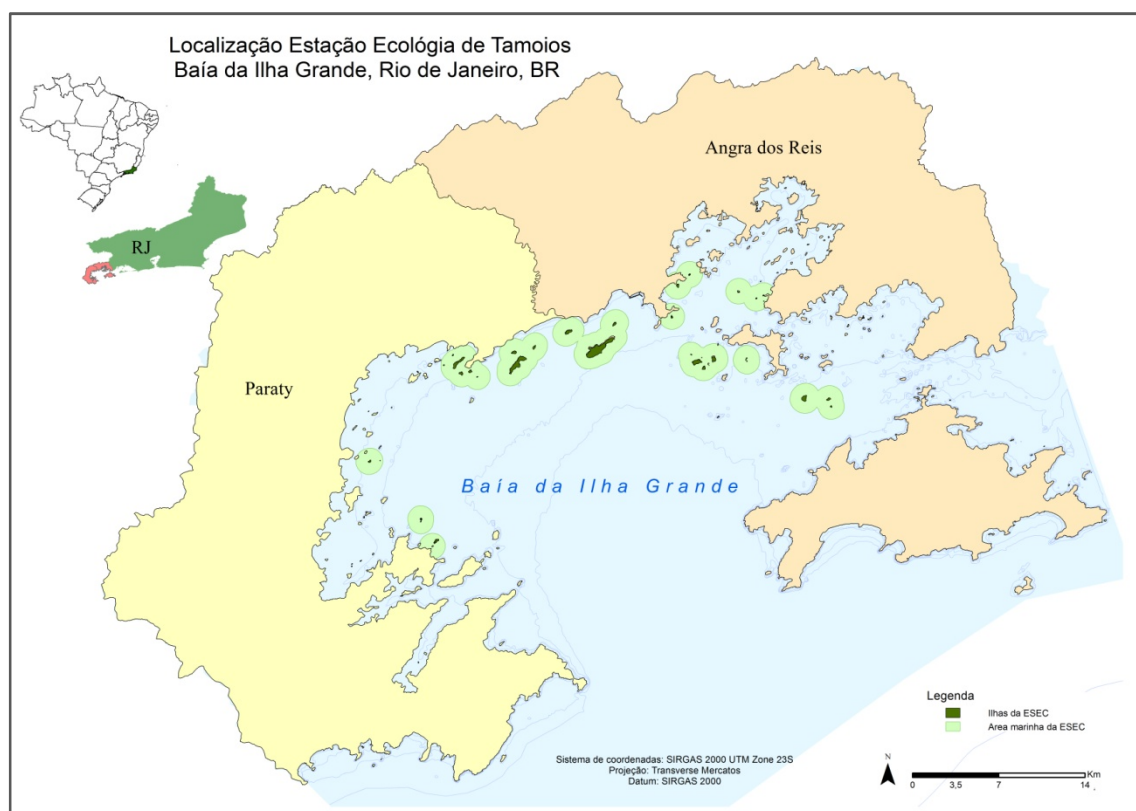
Grandes desafios ainda persistem na gestão de Áreas Marinhas Protegidas (AMP), sendo a compatibilização das atividades humanas e a conservação dos habitats e serviços ecossistêmicos um dos temas centrais de avaliação, assim como os impactos associados aos diferentes usos diagnosticados no espaço. Como destaca Pomeroy *et al.* (2005) a gestão efetiva de AMPs requer um contínuo levantamento de informações para alcançar seus objetivos.

O conhecimento claro dos problemas e de suas causas, dentro de uma visão integral da unidade de conservação é uma condição essencial para melhorar as estratégias de planejamento e o desenvolvimento das ações (PADOVAN e LEDERMAN, 2004), assim como a identificação e compreensão das atividades envolvidas em seus limites e entorno são essenciais para embasar a tomada de decisão e a gestão eficiente para sua conservação.

Por outro lado, devido ao histórico de criação de unidades de conservação de forma centralizada, muitas vezes estas áreas se tornam epicentros de conflitos socioambientais entre as comunidades locais e os órgãos gestores (CARNEIRO, 2005; PEREIRA, 2005). No caso das UCs de Proteção Integral, compete ao órgão gestor restringir e/ou proibir as atividades humanas dentro desses territórios afetando práticas que antes eram desenvolvidas livremente, gerando assim tensões e conflitos socioambientais que devem ser enfrentados (JOVENTINO, 2013; JOVENTINO e FORMIGA-JOHNSON, 2018; FREITAS, 2014).

A Estação Ecológica (ESEC) Tamoios, uma Unidade de Conservação da Natureza (UC)¹ predominantemente marinha localizada na Baía da Ilha Grande, estado do Rio de Janeiro (Figura 1). Sua categoria - de Proteção Integral - é extremamente restritiva sendo legalmente permitidas apenas pesquisas científicas, visitação com fins educacionais e navegação. No entanto, mesmo após a criação da UC, em 1990, atividades humanas continuaram a ocorrer dentro de seus limites.

Figura 1- Localização da área de estudo no Estado do Rio de Janeiro



A pressão sobre a ESEC Tamoios é em grande parte oriunda da sua localização, na Baía de Ilha Grande (BIG). Por suas características ecológicas expressivas e beleza cênica peculiar, o patrimônio histórico e cultural da BIG impulsiona uma intensa atividade turística, que desempenha um papel fundamental para a economia local.

¹Unidade de Conservação (UC) é a denominação dada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC - Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000) às áreas naturais protegidas, devido suas características especiais. São espaços territoriais legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção da lei (art. 1º, I).

Paralelamente ao seu desenvolvimento como importante pólo turístico do Estado, a região foi alvo da implantação de diversos empreendimentos imobiliários e, sobretudo, de atividades industriais e portuárias de grande porte, como o Porto de Angra dos Reis, o Terminal Marítimo da Baía da Ilha Grande (TEBIG), duas usinas nucleares e um estaleiro naval, sendo estas atividades vinculadas a setores estratégicos da economia nacional.

Atividades econômicas como o turismo, a pesca e a maricultura também se desenvolvem neste território de maneira desordenada e sem alicerce legal, acarretando em um espaço marcado por usos conflituosos, o que se configura como mais um grande desafio à sustentabilidade costeira da região (BASTOS e CALLADO, 2009). Conseqüentemente, estas atividades estimulam a ocupação da população humana, que ocorre de forma intensa e desordenada em sua costa e se instala geralmente em áreas como encostas, baías e estuários.

O fato de a região se apresentar como um dos mais significativos pólos de turismo náutico e entreposto pesqueiro do país, justifica o intenso tráfego de embarcações comumente observado nas águas da baía. O setor de apoio à atividade náutica configura-se como um dos principais na economia da Baía da Ilha Grande. Ainda, associada a essa atividade está relacionada toda uma estrutura, rede de serviços e apoio que, sem a devida gestão, representa um potencial impacto ao ecossistema, seja pela adoção de práticas poluidoras ou pelo impacto cumulativo da atividade (MEDEIROS, 2009).

Segundo dados do SEBRAE (2011), os estados do Rio de Janeiro e São Paulo abrigam a maioria das estruturas de apoio náutico do Brasil (62,55% do total), sendo que a Costa Verde (municípios de Angra dos Reis, Paraty e Mangaratiba) tem a maior concentração de barcos e marinas do país, na sua maioria localizada na parte continental.

Cerca de 10 mil embarcações estão cadastradas na Capitania dos Portos local. No espaço marinho da Baía da Ilha Grande atividades como maricultura, pesca, porto e petróleo e gás convivem com a presença constante de barcos de esporte e recreio de veranistas em férias, saveiros de agências e operadoras locais, velejadores e traineiras dos moradores caiçaras (PMAR/TURISANGRA, 2016).

Atualmente a pressão sobre a ESEC e a BIG tem sido maior ainda, com as diversas declarações do atual presidente do Brasil no sentido de flexibilizar as

regras de preservação e excluir esta área protegida da Baía da Ilha Grande, fato que ganhou grande destaque na mídia brasileira (SASSINE, 2019; RODRIGUES, 2019; FERNANDES, 2019; VILELA, 2019). O objetivo é de transformar a região em uma grande área turística, quando o Presidente afirma que o local teria potencial para se tornar 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 este estudo, tendo como evidências que esta área protegida tem importância significativa para a Baía da Ilha Grande, quase 30 anos após sua criação, já que a BIG é reconhecida como um *hotspot*, por sua singular biodiversidade, e considerada como área prioritária para a conservação das zonas costeiras e marinhas (Creed *et al.*, 2007) e como área de extrema importância biológica (MMA/SBF, 2018). Por outro lado, a UC é também marcada por tensões e conflitos socioambientais que devem ser enfrentados pelos seus gestores, inclusive com populações tradicionais que foram fortemente afetadas pela criação da área protegida.

Partindo dessas evidências, as questões que norteiam este estudo são as seguintes:

- Quais são as atividades humanas que ocorrem na área marinha da ESEC Tamoios, sua intensidade de ocorrência, distribuição espaço-temporal e impactos potenciais?
- Quais são as áreas mais críticas para a gestão desta Unidade de Conservação tanto em termos de impactos potenciais de usos antrópicos sobre o seu ecossistema quanto em função de conflitos socioambientais observados?
- Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, quais mecanismos de gestão seriam pertinentes para mitigar os conflitos e reforçar a gestão sustentável da UC?

Objeto de estudo: área marinha da Estação Ecológica de Tamoios

A ESEC Tamoios é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral localizada nos Municípios de Angra dos Reis e Paraty, no Estado do Rio de Janeiro, que contempla o ambiente marinho e tem o objetivo de preservar o

riquíssimo ecossistema insular e marinho da Baía da Ilha Grande, bem como permitir o monitoramento de sua qualidade ambiental (sítio da ESEC Tamoios - <http://www.icmbio.gov.br/esectamoios/>, acessado em 8 de março de 2019). É formada principalmente por áreas marinhas (96,64% da área total de cerca 8.400 ha), que abrangem o entorno de 1 km a partir do limite terrestre das ilhas, objeto de monitoramento dos gestores da ESEC e área de estudo desta tese de doutoramento.

A UC foi criada em 1990 (Decreto nº 98.864, de 23 de janeiro de 1990) para atender ao disposto no Decreto nº 84.973, de 29 de julho de 1980 (BRASIL, 1980), que dispõe sobre a co-localização de estações ecológicas e usinas nucleares. É composta por 29 (vinte e nove) ilhotas, ilhas, lajes e rochedos, situados na baía da Ribeira, em Angra dos Reis, e na baía da Ilha Grande, em Paraty (IBAMA, 2000).

A ESEC Tamoios foi, portanto, criada com a finalidade de monitorar a qualidade do meio biofísico da Baía da Ilha Grande que sofre a interferência das Usinas Nucleares ali instaladas (Centro Nuclear Almirante Álvaro Alberto). Para cumprir tal objetivo de representatividade devem existir parcelas da área marinha e insular da BIG com atributos naturais bem preservados, possibilitando a comparação com os ambientes que sofrem os efeitos diretos das usinas, contemplando assim a necessidade de divulgação dos impactos ambientais deste empreendimento singular e de alto potencial de risco para a sociedade do entorno das usinas nucleares.

Legalmente, Estações Ecológicas permitem somente pesquisas científicas e não necessitam de consulta pública para serem criadas (Lei nº 6.902/81 e BRASIL, 2000). Conforme relacionados no Plano de Manejo da ESEC (IBAMA, 2000), seus objetivos específicos compreendem:

- *Preservar parcelas significativas dos ambientes insular e marinho da baía da Ilha Grande;*
- *Contribuir decisivamente para a restauração da diversidade biológica desses ambientes;*
- *Preservar integralmente a fauna e flora, insular e marinha, nos limites da estação;*
- *Preservar as áreas de nidificação, pouso e alimentação da avifauna marinha;*
- *Assegurar o livre trânsito e permanência dos pingüins, pinípedes e cetáceos na estação e zona de amortecimento;*
- *Contribuir para manutenção do estoque pesqueiro, principalmente no que se referir às espécies de sardinha e camarão;*
- *Garantir refúgio para as espécies que sofrem pressões de pesca e caça esportiva, tais como: badejo, garoupa, robalo, mero, cherne, dentre outros;*

- *Propiciar condições para o efetivo monitoramento dos impactos decorrentes das atividades existentes na área de influência, como: usinas nucleares, terminais petrolíferos, empreendimentos imobiliários, portos, ocupação urbana, estaleiros navais, pesca, etc.*
- *Proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento nos ambientes insulares e marinhos que compõem a Estação;*
- *Assegurar o reconhecimento pela sociedade da importância da estação ecológica para a manutenção da qualidade de vida;*
- *Propiciar atividades de educação ambiental de acordo com categoria da unidade.*

Inicialmente, a ESEC Tamoios funcionava no Escritório Regional (ESREG/IBAMA) em Angra dos Reis, sendo parte desta representação do IBAMA. Não havia uma equipe técnica específica, atendendo apenas esporadicamente algumas demandas. Campanhas de divulgação da UC, extremamente importantes para a comunidade em geral tomar conhecimento da área, também não existiam neste momento (informação verbal)². A partir de 2002, a ESEC Tamoios passou a se estruturar com pessoal e recursos financeiros. Desde 2005, a sede da ESEC Tamoios está localizada próxima a Vila Residencial de Mambucaba e seu Conselho Consultivo foi formalizado em 2006. O Conselho Consultivo é coordenado pelo Chefe da Unidade e teve sua normatização atualizada pela Portaria ICMBIO N° 81 de 2010, que discrimina seus 23 conselheiros (titulares e suplentes). Os conselheiros são representantes de organizações governamentais, organizações não-governamentais (ONGs) ambientalistas, empresas, representantes de pescadores e comunidades localizadas no entorno da Unidade. É no âmbito do Conselho Consultivo que ações da ESEC Tamoios são comunicadas para a sociedade civil (LIMA e GOMES, 2012).

A ESEC Tamoios reflete a complexidade apresentada na Baía da IlhaGrande, pois sua relevância no que tange aos aspectos ecológicos e produtividade biológica acaba por atrair e estimular diversas atividades humanas, produzindo uma cadeia de causa e efeito no ambiente ainda pouco explorada. Mesmo se tratando de uma Unidade de Proteção Integral, a UC tem sua dinâmica interferida não só por efeitos externos aos seus limites, mas também por atividades executadas em sua área de forma irregular.

Diferentemente de uma área protegida terrestre, as áreas protegidas marinhas possuem amplo acesso e são de difícil delimitação. Por isso a

² Informação fornecida pelo gestor da Estação Ecológica em 2016 (Lima, R.P. 2016).

unidade gestora da ESEC achou necessário desenvolver um trabalho que contribua para a gestão da UC através de ações de controle do uso dos seus espaços e da sensibilização da sociedade sobre as suas restrições.

Nesse sentido, iniciou-se em 2008 o monitoramento das atividades humanas na ESEC Tamoios. Os principais objetivos e desafios estavam voltados não só para o registro destas atividades, mas também para a implantação de uma rotina de monitoramento, visando garantir uma ação permanente de divulgação da UC, identificação das espécies marinhas prioritárias para a conservação, diagnóstico de estruturas fixas (piérs, bóias, poitas) no interior da área protegida e identificação de instituições e setores socioeconômicos que necessitavam de uma aproximação institucional (ICMBio, 2016a). No primeiro diagnóstico das atividades humanas, elaborado pelo ICMBio (2009), foram categorizados 15 tipos de uso dentro da área da Unidade de Conservação, sendo constatado que as principais atividades se relacionam ao tráfego de embarcações.

A partir da análise dos dados coletados no primeiro ano de monitoramento, Lima e Gomes (2012) constataram que a ESEC Tamoios não cumpria sua categoria de conservação, descaracterizando a função ambiental para a qual a área protegida foi designada. Os autores verificaram ainda que muitas dessas atividades poderiam ser remanejadas para outras áreas da BIG mediante maior presença institucional, sinalização náutica e com o devido ordenamento das atividades que ocorrem no interior da Baía da Ilha Grande.

Lima e Gomes (2012) apontaram ainda que, em 12 das 29 ilhas que compõem Estação Ecológica (41% do total), existe algum uso ou atividade em sua área insular. A pesca representou 24% das avistagens de atividades humanas registradas ao longo de um ano de monitoramento da ESEC Tamoios, ao lado do turismo, recreação e esporte (47%), seguidos do fundeio e tráfego com 29% do total de atividades avistadas.

Objetivos da pesquisa

Esta pesquisa tem como objetivo principal identificar, caracterizar e analisar as atividades humanas monitoradas na ESEC Tamoios, e os potenciais impactos e conflitos socioambientais a elas associados, 29 anos após sua

criação, visando dar subsídios para a sua gestão e para a minimização de conflitos no contexto da Baía de Ilha Grande.

Os objetivos específicos são os seguintes:

- Identificar as modalidades de atividades humanas, categorizá-las em grupos principais e mapear sua distribuição no tempo e espaço, a partir dos dados inéditos de 330 saídas de monitoramento realizadas pela ESEC Tamoios entre 2008 e 2016;
- Analisar a variação espacial (em função das ilhas, grupos de ilhas e da distância ilha-continente) e temporal (em função dos anos e estações do ano) para o conjunto de atividades humanas e para suas diferentes categorias;
- Indicar os impactos potenciais das atividades humanas identificadas no monitoramento, bem como apontar as possíveis perdas de função e serviços ecossistêmicos.
- Com base nos dados de ocorrência, distribuição e de impactos potenciais de cada atividade, identificar e mapear as áreas mais críticas e/ou conflituosas da ESEC Tamoios;
- Oferecer elementos para a gestão estratégica da Baía da Ilha Grande, onde se insere a UC, e refletir sobre a dinâmica de usos em Unidades de Conservação Marinha no país em geral.

Justificativa e relevância da pesquisa

O desenvolvimento de pesquisas científicas está entre os objetivos principais das Estações Ecológicas, sendo assim, estas unidades devem priorizá-las e incentivá-las em seus territórios (ICMBio, 2014). A ESEC Tamoios, como Unidade de Conservação de Proteção Integral, foi proposta principalmente como um instrumento de preservação ambiental e de monitoramento das ações antrópicas na BIG, região na qual se insere.

Na literatura científica disponível sobre a ESEC Tamoios, não identificamos pesquisas que contemplem a ampla variedade de atividades humanas que nela ocorrem e/ou os conflitos a elas associados. Apesar de existir um número

significativo de pesquisas realizadas ou em andamento incluindo a ESEC Tamoios, a grande maioria tem enfoques específicos, muitas vezes ecológicos.

O monitoramento das atividades humanas realizado pela ESEC Tamoios apresenta um delineamento amostral altamente robusto e singular, tanto em nível local, uma vez que estas atividades não são contempladas no amplo monitoramento realizado pela Eletronuclear (onde são analisados apenas parâmetros físicos, químicos e biológicos), quanto em nível nacional, uma vez que não foi encontrado na literatura disponível esforço amostral semelhante em outras Unidades de Conservação com características comparáveis a ESEC Tamoios.

A ESEC Tamoios não escapa do contexto, relativamente comum, de criação de Unidades de Conservação sem um delineamento prévio de quais seriam as áreas prioritárias para conservação ambiental e para a minimização do impacto social, gerando assim conflitos socioambientais que necessitam ser apontados visando subsidiar o complexo processo de busca de suas resoluções.

E, finalmente, para gerir é necessário conhecer a realidade em questão. Neste contexto, a análise do monitoramento das atividades humanas que ocorrem na ESEC Tamoios é fundamental para que se possa, em um primeiro momento, caracterizar e quantificar estas atividades antrópicas, para então avaliar as suas consequências sobre o ecossistema marinho, propondo mecanismos de minimização de impactos e de conservação e proteção ambiental, subsidiando assim a tomada de decisão na Unidade de Conservação (*e.g.*, proposição de medidas mais efetivas de gestão e mitigação dos conflitos de uso).

Considerações metodológicas

O desenvolvimento da metodologia científica da presente pesquisa baseou-se nas contribuições de Botelho e Cruz (2013), Creswell (2007), Gerardt e Silveira (2009) e Triviños (1987).

A abordagem principal utilizada nesta pesquisa foi a quantitativa, que é um método de pesquisa que utiliza técnicas estatísticas, partindo do princípio que tudo pode ser quantificado, transformando informações em números para

classificá-las e analisá-las (BOTELHO e CRUZ, 2013). Para tanto, foram utilizados os dados da ESEC Tamoios (ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) que realiza uma rotina de monitoramento periódico dessas atividades desde 2008, com vistas a registrar, identificar e compreender os usos antrópicos, bem como informar e sensibilizar os usuários que frequentam a área sobre a importância e a necessidade de proteção da UC (ICMBio, 2009). Estes dados (2008-2016) foram cedidos pela UC para que, no presente estudo, pudéssemos estruturar o montante de dados coletados, compreendê-los, analisá-los e assim oferecer subsídios para a gestão da ESEC Tamoios, em particular para a minimização de seus conflitos de uso.

Entretanto, também se fez uso da abordagem qualitativa, particularmente na identificação dos impactos potenciais dos usos antrópicos da UC sobre seu ecossistema e biodiversidade, bem como para a identificação de conflitos socioambientais. O uso das duas abordagens combinadas, segundo Creswell (2007), é denominada abordagem mista. Neste caso, a coleta de dados envolve a obtenção tanto de informações numéricas, como de informações de texto, de forma que o banco de dados final represente tanto informações quantitativas como qualitativas (CRESWELL, 2007).

O presente estudo pode ser classificado como pesquisa aplicada, uma vez que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos (gestão sustentável da UC e mitigação dos conflitos) (Gerardt e Silveira, 2009). Da mesma forma, a natureza dessa pesquisa se enquadra como "pesquisa descritiva" que, segundo Triviños (1987) é aquela que descreve os fatos e fenômenos de determinada realidade.

Quanto aos procedimentos, esta pesquisa se baseou na pesquisa bibliográfica tanto na fase preparatória como durante o desenvolvimento da tese, na pesquisa documental, na pesquisa de campo (conhecimento do objeto de pesquisa e participação em algumas coletas de dados) e pesquisa de levantamento (coleta de dados da ESEC Tamoios).

O levantamento bibliográfico foi utilizado na fase preparatória da pesquisa em que foram identificados os autores que estudaram o tema em questão, para elaboração do referencial teórico utilizado, com o objetivo de estudar o assunto e definir os termos para a busca e delimitação do tema (BOTELHO e CRUZ, 2013), e também durante o desenvolvimento da tese para compreender as

principais contribuições teóricas existentes sobre a temática em geral, gerando a base teórica e conceitual da pesquisa.

Estrutura da tese

A presente pesquisa foi desenvolvida ao longo de quatro capítulos, iniciando-se com uma introdução da pesquisa e objetivos. O Capítulo 1 apresenta um referencial teórico-conceitual, onde, a partir de levantamento bibliográfico foram revisados temas de importante compreensão para o desenvolvimento da pesquisa. O Capítulo 2 detalha os procedimentos metodológicos utilizados para a pesquisa, descrevendo como se deu o processo de coleta de dados por meio do monitoramento realizado pela ESEC Tamoios e todo o processo de tratamento dos dados coletados, bem como a forma de análise dos resultados. No capítulo 3 são descritos os resultados de todas as análises quantitativas realizadas, de forma a evidenciar a distribuição espacial e temporal das atividades humanas amostradas. Também são apresentadas as considerações sobre os potenciais impactos destas atividades no ecossistema marinho, realizadas a partir da abordagem qualitativa por meio do levantamento bibliográfico. No capítulo 4, foram discutidos em itens os principais resultados encontrados, buscando-se explicitar "os achados" mais relevantes e corroborá-los com a literatura e documentação disponíveis, fornecendo então os elementos chave para a gestão e mitigação de conflitos. Ao final, são apresentadas as conclusões da pesquisa, as considerações para potenciais estudos futuros e sua contribuição para a sociedade.

1 REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL

A incorporação da interdisciplinaridade nas pesquisas científicas em meio ambiente é necessária para enxergar a realidade como ela se apresenta - de forma híbrida. O cenário em que se insere o presente estudo contempla uma realidade altamente complexa, onde estão envolvidos diversos atores submetidos a diferentes interesses e forças de poder, exigindo da pesquisa neste campo uma abordagem teórico-metodológica adequada ao grau de complexidade que esta realidade contempla. Sendo assim, a realidade deve ser analisada de forma a agrupar, contextualizar, globalizar, sabendo ainda reconhecer o que é singular, individual, concreto (MORIN, 2000).

Considerando que as Unidades de Conservação de Proteção de Integral são epicentros de conflitos socioambientais, visto que para sua criação, manutenção ou destituição, podem estar envolvidas questões que reúnem diversos interesses (econômicos, sociais, políticos etc), devemos, como ressalta Casanova (2006), buscar pensar nas implicações do modo de pensar-fazer atual das pesquisas. Apesar de termos visto que é inegável a importância do sujeito social, histórico e político ao se envolver com as mais diversas questões científicas, buscar-se-á pela isenção de influências centradas em interesses particulares e pelo enfoque *“no ‘interesse geral’, no ‘bem comum’ ou no ‘projeto humanista’, democrático, libertador e socialista”* (CASANOVA, 2006).

Os próximos subitens contemplam a compreensão dos principais temas abordados na pesquisa, necessária ao adequado desenvolvimento do estudo e alcance dos objetivos propostos, a saber: Áreas Marinhas Protegidas; Atividades humanas e seus impactos no ambiente marinho e Gestão e conflitos em unidades de Conservação.

1.1 Áreas Marinhas Protegidas (AMPs)

Muitos autores manifestaram a necessidade de novas estratégias direcionadas à conservação dos ambientes marinhos, principalmente relacionada ao estabelecimento de regras e normas sobre a utilização dos bens e serviços naturais e as atividades humanas desenvolvidas nestes

ambientes (ALISSON *et al.* 1998; TUYA *et al.*, 2000; SANCHIRICO, 2000; BARR e LINDHOLM; 2000; MOURA, 2002).

A necessidade de conceber métodos para gerenciar e proteger ambientes e recursos marinhos se tornou evidente durante o decorrer das décadas de 1950 e 1960. Assim, a Primeira Conferência Mundial sobre Parques Nacionais (1962) considerou a real necessidade de proteção das zonas costeiras e marinhas (KELLEHER, 1999).

Após décadas de debates para o estabelecimento das abordagens sobre áreas marinhas, foi definida, em 1988, na Assembléia Geral da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) posição do papel das Áreas Marinhas Protegidas na proteção e utilização sustentável do meio marinho. Por meio da resolução G.A. 17.38, a IUCN reconhece que o ambiente marinho deve ser gerido de forma integrada, e deve ser capaz de sustentar o uso humano e os futuros usos, sem degradação progressiva. A gestão integrada pode ser conseguida através da criação de zonas relativamente pequenas de AMPs como um componente de uma estrutura mais ampla de gestão integrada dos ecossistemas ou do estabelecimento de uma grande área marinha protegida abrangendo um ecossistema marinho completo (KELLEHER, 1999).

Em 1994, e posteriormente revisto em 2008, a IUCN definiu uma área protegida ou Unidade de Conservação como “um espaço geográfico definido e reconhecido, cujo intuito, manejo e gestão buscam atingir a conservação da natureza, de seus serviços ecossistêmicos e valores culturais associados de forma duradoura, por meios legais ou outros meios efetivos” (LAUSCHE, 2011). A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), uma das convenções internacionais assinadas na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento - Rio 92, aponta, em seu artigo 2, área protegida como “uma área definida geograficamente que é destinada, ou regulamentada, e administrada para alcançar objetivos específicos de conservação” (CDB, 1992).

Especificamente, Áreas Marinhas Protegidas foram implantadas como forma de estratégia e mecanismo de conservação marinha, sendo definidas como espaços territoriais delimitados sob algum nível de restrição de uso, seja quanto ao acesso, exploração ou qualquer situação em que atividades

humanas sejam controladas (KELLEHER, 1999), abrangendo todo o espaço intertidal ou subtidal, sua água sobrejacente, flora e fauna associadas, história de ocupação, uso humanos e características culturais (IUCN, 1988).

O número de AMPs no mundo todo aumentou de forma relevante na década de 2000. Uma vez que estas áreas podem ser declaradas por uma ampla variedade de motivos, a definição e especificação de seus objetivos são essenciais para que órgãos gestores possam avaliar o sucesso de implementação da AMP e para que as atividades de monitoramento e pesquisas na área possam ser adequadamente orientadas (GRAHAM, 2008).

No Brasil, a legislação não apresenta um conceito único para área protegida, sendo este termo utilizado em diferentes contextos e com significados específicos. Já para áreas protegidas cujo propósito é a proteção da biodiversidade, ecossistemas e paisagem, é utilizado o termo “Unidade de Conservação”, conforme determinado pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000).

O SNUC define dois distintos grupos de classes de Unidade de Conservação: ‘unidades de proteção integral’ e ‘unidades de uso sustentável’, cada um deles abrangendo diversas outras categorias. De forma geral, unidades de proteção integral são áreas protegidas que admitem apenas o uso indireto dos seus recursos naturais enquanto unidades de uso sustentável são áreas protegidas que pretendem compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais existentes.

O Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP (2006), em suas diretrizes e objetivos, aponta para a importância das Áreas Protegidas Marinhas como parte do sistema representativo de áreas costeiras e marinhas e como estratégia para garantir a manutenção da conectividade entre ecossistemas marinhos (BRASIL, 2006).

As Áreas Marinhas Protegidas (AMPs) são indiscutivelmente uma das ferramentas mais eficazes disponíveis para combater o crescente aumento da exploração dos recursos marinhos e a degradação dos habitats marinhos e costeiros (AGARDY *et al.*, 2011). Seu valor está primordialmente relacionado aos benefícios para a conservação da biodiversidade (aumento de habitats), para a pesca (aumento da produtividade), pesquisa e manejo (locais de referencia/control), e ainda podem gerar benefícios recreacionais, estéticos e

educacionais (GRAHAM, 2008). Ainda, se bem planejadas e gerenciadas, podem aumentar substancialmente o tamanho, a biomassa, a densidade e a riqueza de espécies alvos da pesca. À medida que o estoque pesqueiro se recupera, estas espécies podem repovoar áreas de pesca adjacentes (WWF, 2018).

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) recomendou a proteção de pelo menos 10% das áreas marinhas e costeiras até 2020, visto que as áreas protegidas desempenham o importante papel de manter ou reestabelecer a saúde destes ecossistemas. No Brasil, o percentual de áreas marinhas protegidas saltou de 1,5% para 25% em 2018, com a criação de quatro novas UCs nos arquipélagos de Trindade e de São Pedro e São Paulo, gerando mais de 92 milhões de hectares marinhos protegidos (FUNBIO, 2018). Este avanço permitiu ao país cumprir a Meta 11 de Aichi, que prevê a proteção de pelo menos 10% das áreas marinhas e costeiras até 2020 (ICMBio, 2018).

A integração de redes de áreas marinhas de proteção integral (e não de uso sustentável) em grande escala tem sido defendida para o manejo pesqueiro a fim de reverter os declínios globais resultantes da sobrepesca e fornecer a urgente e necessária proteção para as espécies marinhas e seus habitats (GELL e ROBERTS, 2003; MAGRIS *et al.*, 2018).

Entretanto, especialmente quando mal planejadas e/ou quando as consequências do estabelecimento de AMPs não são adequadamente pensadas, estas podem perder sua nobre função de neutralizar a perda da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (HILBORN *et al.*, 2004).

A criação destes territórios também pode envolver custos para a sociedade devido a fatores como deslocamento dos esforços de pesca, reduções em curto prazo de capturas, falsa segurança, e ainda produzir efeitos indesejáveis nas interações de comunidade biótica. Obviamente, as AMPs não representam a solução universal para as ameaças que afetam os ecossistemas marinhos, mas podem ser consideradas, sem dúvida, uma importante ferramenta dentro das possibilidades de gestão do ambiente marinho (GRAHAM, 2008).

1.2 Atividades humanas e seus impactos no ambiente marinho

Muitos pesquisadores e gestores tem desenvolvido estudos específicos relacionados aos impactos de atividades humanas no ambiente marinho e em áreas marinhas protegidas. Estes ecossistemas possuem uma série de peculiaridades que trazem maior complexidade à gestão cujo conhecimento historicamente foi construído com o foco em sistemas terrestres (KELLEHER, 1999). As áreas protegidas marinhas têm recebido atenção crescente nas últimas décadas, sendo intensamente debatidas e estudadas, sobretudo quanto ao uso sustentável ou restrição total de acesso aos recursos bióticos (AGARDY *et al.*, 2003; CINNER, 2007; GRAHAM *et al.*, 2008; GAME *et al.*, 2009). A IUCN aponta a necessidade de se considerar, em AMPs, os impactos das atividades humanas em três dimensões, incluindo a área subaquática, tais como oriundos da pesca, dragagem, mergulho e do ruído subaquático (KELLEHER, 1999).

De acordo com um mapeamento global do impacto humano nos ecossistemas marinhos todas estas áreas no mundo sofrem alguma influência humana. Uma análise sintética da distribuição espacial e intensidade das atividades humanas, bem como de seus impactos, são essenciais para a gestão e conservação dos oceanos (STACHOWITSCH, 2003; HALPERN *et al.*, 2008a).

O exame sistemático dos impactos implica na identificação, medição e valoração dos prováveis impactos, por meio de métodos e técnicas objetivas, de modo a garantir resultados consistentes. A caracterização dos impactos ambientais é o ponto central de um estudo de avaliação de impactos, em especial os relacionados aos ambientes costeiros que apresentam grande mobilidade espacial e temporal (FARINACCIO e TESSLER, 2010).

No entanto, os métodos de avaliação de impactos vêm sendo fortemente discutidos e sua eficácia contestada, sobretudo por sua característica desconexa, resultando em uma busca constante por melhorias, incluindo a consideração dos impactos cumulativos (SÁNCHEZ, 1993; CARMO, 2016; BORIONI *et al.*, 2017, FONSECA *et al.*, 2017).

A avaliação de impactos utilizando a abordagem ecossistêmica tornou-se mais reconhecida quando a Avaliação Ecossistêmica do Milênio, em 2003,

estabeleceu a relevância dos ecossistemas para o bem-estar humano, bem como a necessidade do uso sustentável de seus recursos (MEA, 2005). Emergiu da necessidade de reconhecimento da interconexão das atividades humanas e dos sistemas ecológicos que as sustentam, buscando entender como o comprometimento dos serviços ecossistêmicos prestados podem afetar processos ecológicos e o bem-estar humano. Assim, tornou-se evidente como a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos podem melhorar a relevância e a eficácia da avaliação de impactos (GENELETTI, 2016).

Grande parte dos problemas de gestão de áreas marinhas é atribuída ao foco na exploração sustentável dos recursos marinhos e não dos ecossistemas marinhos, o que tem sido demonstrado nos colapsos de estoques pesqueiros observados nos últimos anos (CURTIN e PRELLEZO, 2010).

Portanto, a literatura atual relacionada à conservação destas áreas demanda amplamente a implementação da gestão baseada em ecossistemas (ecosystem-based-management/EBM), enfatizando que as múltiplas pressões humanas devem ser categoricamente contabilizadas e abordadas em um plano de gestão abrangente e espacialmente explícito (RUCKELSHAUS *et al.*, 2008; THRUSH e DAYTON, 2010). Para a aplicação do manejo baseado nos ecossistemas marinhos, deve-se considerar os ecossistemas como sistemas adaptativos complexos, que possam refletir mudanças em níveis mais elevados de ações e processos que ocorrem em níveis mais baixos (CURTIN e PRELLEZO, 2010).

Por outro lado, importa ressaltar os impactos sociais provocados pela criação de UCs restritivas, como discutido por diversos autores, sendo sobretudo aqueles relacionados aos direitos de uso da terra em geral (ROTH, 2004; WILSHUSEN *et al.*, 2002), à exclusão da população da terra e do mar e o fluxo de usos para o entorno das áreas protegidas (FOALE e MANELE, 2004; HAENN, 2005; e JOVENTINO, 2013), além da questão da criminalização dos povos locais devido suas práticas de uso da terra (FREEDMAN, 2002; GEISLER *et al.*, 1997). West *et al.* (2006) também avaliaram fatores como a violência, os conflitos, as relações de forças de poder, a governabilidade e como estes estão conectados com o processo de proteção.

Arruda (1999) ressalta ainda a necessidade da inclusão da perspectiva dessas populações no nosso conceito de conservação e o investimento no

reconhecimento de sua identidade, na valorização de seu saber, na melhoria de suas condições de vida e na garantia de sua participação na construção de uma política de conservação da qual sejam também beneficiadas.

1.3 Gestão e conflitos em Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação marinha têm, dentre outros objetivos, a promoção e a utilização sustentável dos recursos ambientais pela sociedade (WEEKS *et al.*, 2009; ADAMS *et al.*, 2010) e têm sido um dos tópicos de grande interesse nas áreas de gerenciamento ambiental e do manejo de ecossistemas costeiros e oceânicos (ARMSTRONG, 2007; EDGAR e STUART-SMITH, 2009; KENCHINGTON, 2010; RANSOM e MANGI, 2010).

Áreas Marinhas Protegidas, de forma isolada, podem não ser suficientes para garantir proteção contra várias ameaças nem para conservar e proteger a biodiversidade marinha e locais críticos da forma a que se propõem. Desta forma, abordagens integradas para proteger e conservar os ecossistemas costeiros e marinhos são consideradas por muitos autores como essenciais para estas áreas (SALM *et al.*, 2000; BEST, 2003). Quando rodeadas por áreas de ameaça descontrolada, caracterizadas por poluição, destruição do habitat e/ou pesca excessiva, podem ser tidas como "ilhas de proteção", se não contempladas em um programa mais amplo de gestão de recursos costeiros. Sendo assim, a gestão integrada de zonas costeiras propõe a incorporação das AMPs num sistema maior de proteção, aliada a um método de construção de consenso para a sua sustentação (SALM *et al.*, 2000).

O componente espacial é intrínseco à relação entre atividades humanas e ecossistemas costeiros, assim a demonstração espacial dos dados torna-se essencial para a análise e gerenciamento destes ambientes e fundamental para a implementação da gestão baseada em ecossistemas (WHITE *et al.*, 1992; BOCK *et al.*, 2005).

A gestão em Áreas Marinhas Protegidas, de acordo com Fournier e Panizza (2003), pode ser sintetizada como uma resultante da interação de três setores: o setor pesqueiro, o setor de lazer e turismo, e o setor científico. Essa gestão, que implica uma utilização múltipla do espaço, deve satisfazer as três dimensões quando essas são compatíveis. No entanto, nem sempre é possível

conciliar os três setores, e, por isso, os atores podem tornar-se aliados ou adversários da política de proteção.

Visando permitir o uso múltiplo com um risco mínimo, uma variedade de ferramentas para a gestão de impacto humano como o zoneamento, planos de manejo, avaliação de impacto ambiental, acompanhamento de licenças ambientais e condicionantes associadas, aplicação de programas de educação e informação podem ser utilizadas como instrumentos de gestão de Áreas Marinhas Protegidas. Ainda, os autores consideram como ferramentas-chave de gerenciamento o alinhamento a convenções internacionais, legislação, políticas, diretrizes, planos, licenças e educação (SKEAT *et al.*, 2000).

Ainda que as áreas protegidas signifiquem a proteção e conservação dos nossos recursos e serviços ecossistêmicos, na prática estes objetivos não seriam alcançados sem uma gestão eficaz. Neste sentido, sugeriram diferentes metodologias de avaliação de efetividade de gestão de áreas protegidas, dentre as quais as mais conhecidas são o *Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management* (RAPPAM), o *Management Effectiveness Tracking Tool* (METT) e o *Enhancing our Heritage* (EoH), baseadas no quadro da *World Commission on Protected Areas* (WCPA) desenvolvido pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), formuladas por Hockings *et al.* (2000). Araújo-Junior e Agra-Filho (2015) realizaram um estudo comparativo dos três métodos e concluíram que o primeiro é o mais utilizado e permite abordagens sistêmicas rápidas; o segundo possibilita monitorar o progresso temporal; enquanto o terceiro propicia uma apuração muito mais individual e pormenorizada das áreas protegidas. Outro método de análise aplicado pelo ICMBio, o Sistema de Análise e Monitoramento da Gestão (SAMGe), também analisa a efetividade de gestão a partir de uma adaptação dos indicadores globais de efetividade, descritos pela UICN (União Internacional para a Conservação da Natureza) (ICMBio, 2017a).

Os principais fatores que comprometem a efetividade de gestão de UCs Marinhas de Proteção Integral no Brasil são a falta de integração entre gestão costeira e setores econômicos, baixos recursos financeiros, planejamento inadequado das unidades na época da criação, falta de um diagnóstico ambiental inicial completo (ou mesmo posterior) e incentivo de parcerias para pesquisas permanentes (BANZATO, 2014), além de lacunas estruturais e

administrativas que dificultam o estabelecimento de ações eficazes na conservação dos recursos naturais locais e debilidades que ocorrem no âmbito de usos ilegais e no âmbito político (LIMA-FILHO, 2006). Ainda, Brockelman e Griffiths (2002) apontaram a deficiência na fiscalização como um dos grandes problemas no cumprimento dos objetivos das UCs.

Mesmo anos após a criação, as circunstâncias e o contexto social para a criação de uma Unidade de Conservação influenciam o manejo da área. O grau de efetividade de cada espaço poderia ser estabelecido quando de sua criação, atingindo níveis elevados se visto como um aporte de benefícios ou alcançando baixos coeficientes caso signifique uma barreira ao desenvolvimento da população local (RYLANDS e BRANDON, 2005).

Historicamente, não só a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral tem se mostrado centralizada, mas também os processos decisórios sobre sua gestão, resultando muitas vezes em decisões de “cima para baixo” que limitam a ampla participação pública (PEREIRA, 2005), gerando prejuízo para algumas classes por descon sideração de seus interesses e direitos de uso, gerando tensões e conflitos socioambientais.

Portanto, trata-se de uma realidade altamente complexa, por serem ambientes de diversas questões controversas relacionadas a aspectos ambientais, sociais e políticos, exigindo assim a interdisciplinaridade das pesquisas neste tema. Neste contexto, podemos ressaltar a ecologia política, como o campo de pesquisa onde este tema se insere, pois de acordo com Little (2006) esta é a ciência que combina o foco da ecologia humana nas inter-relações que sociedades humanas mantêm com seus respectivos ambientes biofísicos com conceitos da economia política que analisa as relações estruturais de poder entre essas sociedades. Sendo assim, a análise dos conflitos socioambientais é um elemento central da ecologia política.

Os conflitos ambientais envolvem grupos sociais com modos diferenciados de apropriação, uso e significação do território, que afirmarão que a continuidade das formas que adotam de apropriação do meio encontra-se ameaçada pelos impactos indesejáveis decorrentes das práticas de outros grupos (ACSELRAD, 2010).

Para Pereira (2005), que faz uma reflexão sobre o papel paradoxal que o estado representa em relação as Unidade de Conservação, a (des)construção

de lugares por meio da (re)criação de paisagens e da “adequação” da diversidade de representações promotoras de tensões e conflitos colocam em risco a qualidade dos espaços protegidos, destacando a impossibilidade do Estado de atender aos interesses díspares da sociedade. Para a autora, fatores como critérios confusos para a definição das áreas (sem incorporação de critérios técnicos) e a falta de participação da sociedade no processo (desconsiderando grande parte dos interessados e seus interesses) contribuem para as situações conflituosas que encontramos rotineiramente em muitos desses espaços. Destaca ainda, a política em diversos níveis institucionais que conduziu a criação de áreas protegidas em réplicas a demandas pontuais, motivadas por interesses diversificados, como para viabilizar empreendimentos ou como resposta a compromissos políticos, podendo levar a confrontação dos espaços protegidos a processos de degradação socioambientais.

É importante considerar que as questões socioambientais resultantes dos conflitos de territorialidade e dos conflitos de uso causadas pela criação das áreas protegidas são amplamente complexas e muitas vezes a busca pela resolução ou mitigação desses conflitos, derivadas, conforme ressalta Vainer (2010), de sua qualificação como verdadeiras “forças restritivas” à implantação da Unidade de Conservação e associados à idéia de problemas, deixam de considerar as possibilidades de avanço que as negociações e tratativas dos conflitos podem significar para a sociedade.

Práticas de resolução negociada dos conflitos podem significar verdadeiras formas de despolitização das práticas e dos sujeitos sociais e corroborar com a difusão de um modelo de sociedade marcado pelas desigualdades (ACSELRAD, 2004).

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo dedica-se a descrever os procedimentos metodológicos adotados para a identificação, coleta de dados e categorização das atividades humanas na ESEC Tamoios, bem como para a análise dos dados visando quantificar e mapear as atividades humanas, além de indicar – de forma qualitativa – os impactos potenciais das atividades observadas.

2.1 A Baía da Ilha Grande e a ESEC Tamoios

A Baía da Ilha Grande (BIG), localizada no extremo oeste do Estado do Rio de Janeiro, engloba os Municípios de Angra dos Reis e Paraty e o Distrito de Conceição de Jacareí, integrante do Município de Mangaratiba. A faixa marinha engloba as doze milhas náuticas do mar territorial, compreendendo a totalidade da Baía da Ilha Grande (INEA, 2015).

Como consequência de sua relevância ecológica, houve um direcionamento nas ações de políticas públicas locais, regionais e nacionais que priorizassem a criação de áreas protegidas nessa região. Atualmente, aproximadamente 72% das áreas terrestre e marinha que compõem a Baía da Ilha Grande são cobertas por Unidades de Conservação (UC), totalizando 11 UCs em todo o território da Baía da Ilha Grande, tanto de proteção integral quanto de uso sustentável. Além da ESEC Tamoios, que compreende 5,69% da BIG, existem outras cinco Unidades de Conservação de Proteção Integral: Parque Nacional (PARNA) da Serra da Bocaina; Reserva Ecológica (RESEC) da Juatinga; Reserva Biológica (REBIO) da Praia do Sul; Parque Estadual (PE) da Ilha Grande; e PE do Cunhambebe. As cinco Unidades de Uso Sustentável são as seguintes: Área de Proteção Ambiental (APA) da Baía de Paraty; APA de Cairuçu; APA de Tamoios; APA de Mangaratiba e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Aventureiro.

De acordo com o diagnóstico do setor costeiro da BIG feito no escopo da elaboração do zoneamento ecológico-econômico costeiro (INEA, 2015), em Angra dos Reis o território coberto por UCs de Proteção Integral totaliza 522,36 km², recobrando 65,2% do território total do município. Em Paraty, as UCs de Proteção Integral e de Uso Sustentável abrangem mais de 75% do território

municipal (720,55 km²). Somam-se ainda as APAs da Baía de Paraty, Paraty Mirim e Saco do Mamanguá, que compreendem áreas marinhas.

Entre os anos 1935 a 1939 foram criadas as primeiras UCs federais no Brasil, refletindo o início da sensibilização mundial para a necessidade da existência de espaços naturais institucionalmente protegidos, sendo a ESEC criada apenas após 1985, momento histórico em que se iniciaram os procedimentos para a compensação ambiental por danos aos recursos ambientais causados por empreendimentos de médio e grande porte.

Apenas 10 anos após a criação da ESEC, é que a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000), que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), veio estabelecer critérios e normas para a criação, implantação e gestão destas áreas.

A categoria “Estação Ecológica” de Unidades de Conservação foi definida pela Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981 (BRASIL, 1981), como “áreas representativas de ecossistemas brasileiros, destinadas à realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia, a proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação conservacionista”.

Conforme indicado anteriormente, a área de estudo deste trabalho é a mesma monitorada pela ESEC Tamoios, a saber, a porção marinha da UC.

A área da ESEC Tamoios, caracterizada por suas 29 ilhas, rochedos e lajes e o entorno marinho que os compõem, compreende aproximadamente 8.700 ha, o que representa um pouco mais de 5% da área da Baía da Ilha Grande (Figura 2). A Baía da Ilha Grande está localizada no extremo sudoeste do Estado do Rio de Janeiro (22°50′/23°20′S, 44°00′/44°45′W) e possui cerca de 350 km de perímetro de linha d’água com diversas ilhas, rochedos e lajes (IBAMA, 2000).

Para fins de monitoramento, a UC foi dividida em Área 1 e Área 2, de modo a facilitar a coleta de dados diante de sua extensa área, podendo ser percorridas em dias diferentes. A Área 1 (Angra dos Reis) contempla 18 ilhas (65,52%) enquanto a Área 2 (Paraty) abrange 11 ilhas (34,48%).

A ESEC Tamoios apresenta 96,64% (8.407,1234 ha) de sua área total como área marinha, objeto de monitoramento dos gestores da UC e área de estudo desta tese de doutoramento. Essas áreas marinhas, decorrentes do entorno de 1 km a partir do limite terrestre das ilhas, resulta na formação de 12

blocos, alguns com apenas uma ilha, e outros, devido à proximidade, de várias ilhas. Esta divisão em blocos é proposta no Plano de Manejo (IBAMA, 2000). A Tabela 1 apresenta a composição desses blocos, com as respectivas áreas terrestres e marinhas.

Figura 2 - Delimitação das ilhas e entorno marinho da Estação Ecológica de Tamoios, na Baía da Ilha Grande

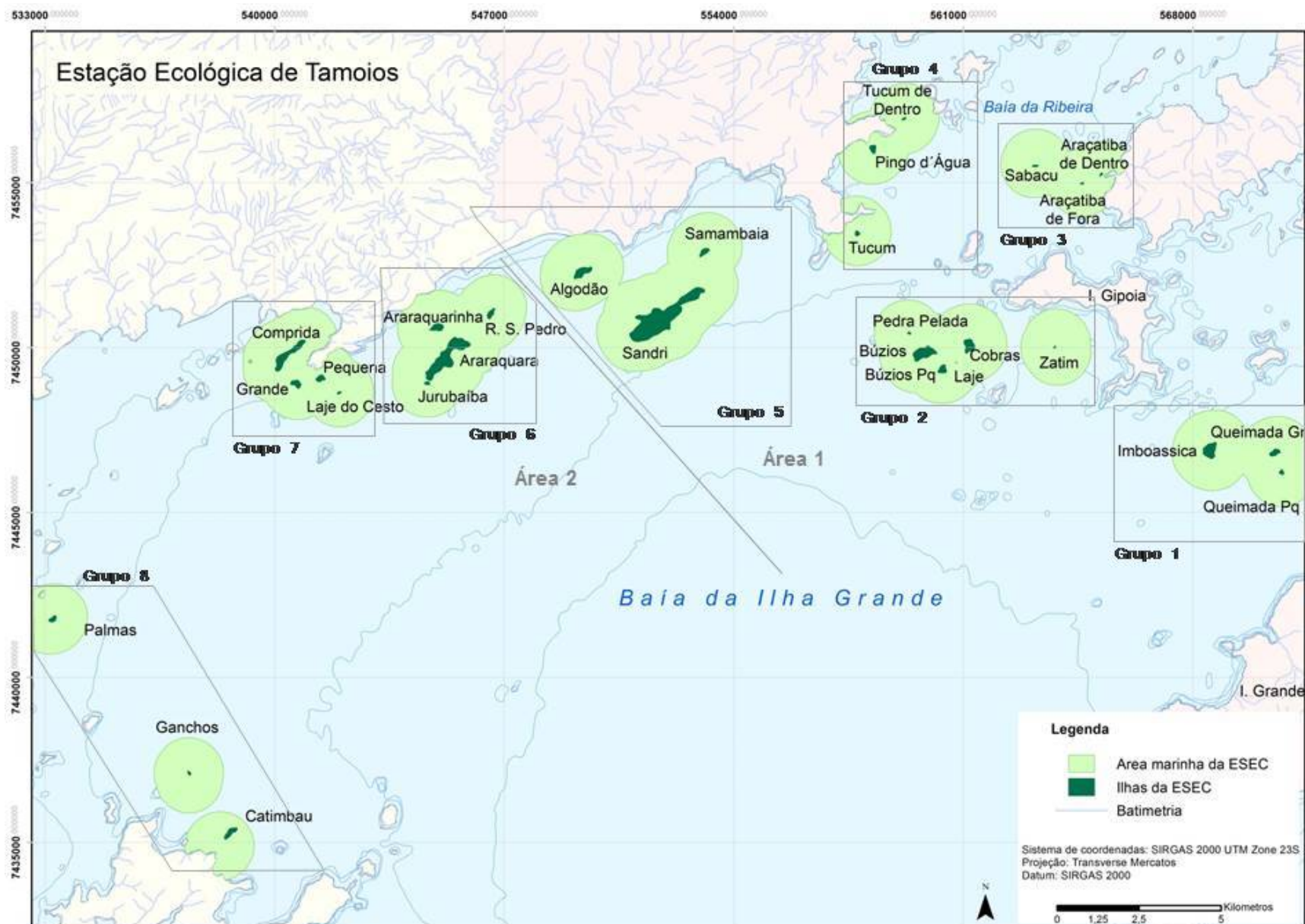


Tabela 1 - Blocos de ilhas como proposto no Plano de Manejo da ESEC Tamoios

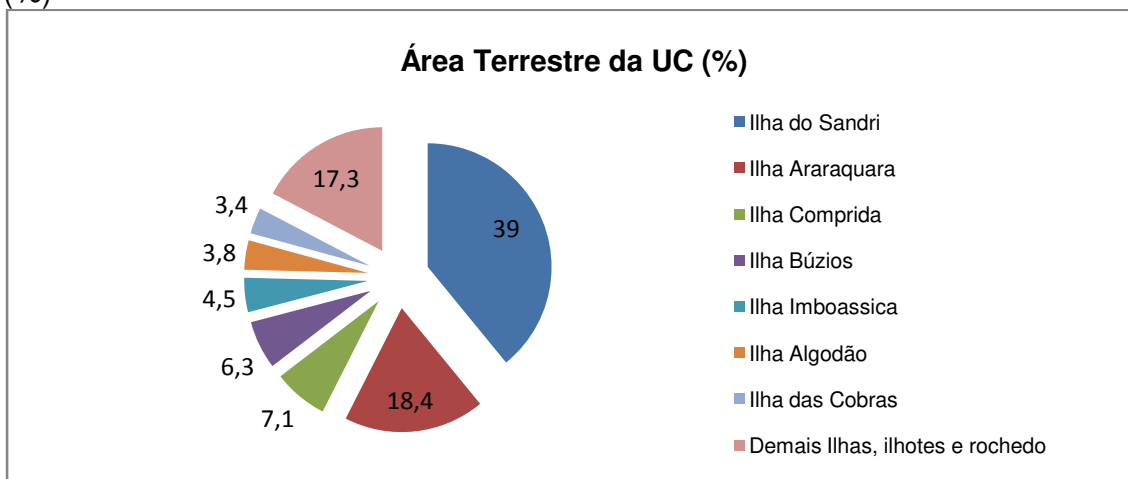
Bloco	Ilhas	Área Terrestre (ha)	Entorno marinho
1	1 Ilha Imboassica	13,2156	924,8512 (*)
	2 Ilha Queimada Grande	4,5893	
	3 Ilha Queimada Pequena	1,1975	
2	4 Ilha Zatin	(N) 0,5015 (S) 0,4062 (W) 0,2591	393,6632
3	5 Ilha das Cobras	10,0501	931,9430 (*)
	6 Ilha dos Búzios	18,5536	
	7 Ilha dos Búzios Pequena	4,3725	
	8 Laje existente entre a Ilha das Cobras e Ilha dos Búzios Peq.	(E) 0,1492 (W) 1,3299	
	9 Laje Pedra Pelada	0,2528	
4	10 Ilha Araçatiba de Dentro	0,3996	669,1521 (*)
	11 Ilha Araçatiba de Fora	0,3521	
	12 Ilha de Sabacu	1,0885	
5	13 Ilha do Pingo d'Água	2,7764	505,4692 (*)
	14 Ilha Tucum de Dentro	1,2628	
6	15 Ilha do Tucum	1,3973	273,1513
7	16 Ilha do Algodão	11,1078	1.634,9886 (*)
	17 Ilha do Sandri	114,1547	
	18 Ilha Samambaia	4,0903	
8	19 Ilha Araraquara	53,8947	1.159,7863 (*)
	20 Ilha Araraquarina	6,5789	
	21 Ilha Jurubaíba	1,2011	
	22 Rochedo de São Pedro	(N) 0,6704 (S) 3,6415	
9	23 Ilha Comprida (Tarituba)	20,8371	926,3440 (*)
	24 Ilhota Grande	4,9795	
	25 Ilhota Pequena	4,0912	
	26 Laje do Cesto	0,5032	
10	27 Ilha das Palmas	2,6918	365,8794
11	28 Ilha dos Ganchos	0,7892	345,4297
12	29 Ilha do Catimbau	1,2371	276,4655
Total		92,6226	8.407,1234

(*) Área do entorno próximo

Fonte: adaptado de IBAMA (2000)

Apenas 3,36% (292,622 ha) da área total (8.699,746 ha) da UC é composta por área terrestre. É constituída de 29 acidentes geográficos, a maioria com menos de 10 hectares. As 7 maiores ilhas apresentam área maior que 10 ha e as demais 22 ilhas, ilhotas, lajes e rochedo correspondem, juntos, a 17,3% da área terrestre total da Unidade de Conservação (Figura 3).

Figura 3 – Principais ilhas na composição da área terrestre da ESEC Tamoios (%)



Conforme levantamento realizado no Plano de Manejo da ESEC Tamoios (IBAMA, 2000), dentre as 29 ilhas que compõem a Unidade de Conservação, oito apresentaram evidências de ocupação, correspondendo a 28% do total, sendo que em quatro ilhas existe uma única casa sede, nas outras quatro, mais de um imóvel (2ª casa sede ou de caseiro) e em uma ilha encontra-se uma construção paralisada, não concluída.

Em cinco ilhas, existiam benfeitorias relacionadas a espécies vegetais (roças, plantios, hortas, paisagismo, etc.), em duas ilhas havia o desenvolvimento de algum tipo de atividade econômica paralela (pesca, maricultura, etc.), e em duas a atividade econômica principal não se relacionava com o local ou o mar.

2.2 Coleta de dados - monitoramento realizado pela ESEC Tamoios

O monitoramento das atividades humanas é realizado pela equipe da ESEC Tamoios continuamente desde 2008. Contudo, foram cedidos para este estudo os dados referentes os anos de 2008 a 2016, totalizando 330 saídas de campo. O procedimento para este monitoramento foi baseado em um levantamento piloto realizado pela equipe gestora da UC entre 2008 e 2009 que definiu e adequou a metodologia e a organização da logística (ICMBio, 2009).

O monitoramento consistiu em um percurso de aproximadamente 4 horas durante o período diurno, onde, a bordo de uma embarcação do tipo lancha

rápida, cada área (A1 e A2, Quadro 2) era percorrida em círculo, anotando-se as atividades humanas presentes na área marinha no dado momento da abordagem (Figura 4).

Para tanto, foram utilizadas planilhas de registro dos dados contendo a relação das ilhas que compõe a UC, assim como os tipos de atividades humanas usuais e/ou passíveis de ocorrerem na região (Figura 5 e Anexo 1). Também foram realizados registros fotográficos destas atividades e, na maioria das vezes, um contato com os usuários a fim de informar acerca da existência da ESEC Tamoios e distribuir folhetos informativos da Unidade de Conservação.

Apesar do monitoramento ser realizado pela equipe da ESEC, a autora participou de algumas saídas de campo (em 2015 e 2016) para reconhecimento da área, dos métodos de amostragem e coleta de informações.

As saídas de monitoramento tiveram uma periodicidade semanal, alternando as amostragens entre as áreas A1 e A2 sequencialmente.

Figura 4 - Monitoramento das atividades humanas na ESEC Tamoios a bordo de embarcação do tipo lancha rápida



Fonte: Autora

Figura 5 – Modelo de planilha utilizado para área 1 no monitoramento das atividades humanas

Número:																		
Dia:		Data:		Período de tempo:				Equipe:										
Embarcação:		Maré:				Clima:												
Vento (força, designação e direção):														Mar: () Calmo () Batido				
ÁREA MARINHA																		
ILHAS	QG	QP	Im	Zt	Cb	Lj	BP	Bu	PP	AF	AD	Sb	TD	PA	Tu	Sm	Sd	Ag
Nº Banhista																		
Mergulho livre																		
Jet-Ski																		
Surf																		
Canoagem/Caique																		
Embarc. Mergulho Aut. Fund.																		
Nº Mergulhadores																		
Embarcação de lazer fundeada																		
Embarcação de turismo fundeada																		
Embarcação de pesca fundeada																		
Embarcação de passagem																		
Embarcação pesca com linha																		
Nº Pescadores																		
Embarcação com rede de emalhe																		
Embarcação com rede de arrasto																		
Embarcação com rede de cerco																		
Embarcação atuneira																		
Rede de espera																		
Pesca continente																		
Caça submarina																		
Cerco fixo																		
Covo																		
Maricultura																		
Poluição																		
ÁREA TERRESTRE																		
Edificações																		
Atividades																		
Acampamento																		
Vegetação exótica																		
Presença de lixo																		
Animais domésticos																		
Pesca / Coleta																		

Fonte: ESEC Tamoios

2.3 Categorização das atividades humanas, das unidades de monitoramento (ilhas) e distância continente-ilha

Em função da larga abrangência da área de monitoramento e das atividades monitoradas, fez-se necessário adotar procedimentos metodológicos para facilitar a análise dos dados, a saber:

- Agrupamento das atividades humanas em categorias;
- Definição de unidades de monitoramento e análise (áreas e grupos de ilhas); e
- Classificação das ilhas agrupadas em função de sua distância do continente.

▪ ▪ ▪

Devido à grande diversidade de atividades registradas, foi estabelecida uma categorização em função da tipologia das atividades, conforme Quadro 1. Na Figura 6 observa-se os diferentes tipos de atividades usualmente encontradas durante as saídas de monitoramento.

Quadro 1 - Agrupamento das atividades humanas em categorias

Atividades	Categorias
1 Jet-Ski	Turismo, recreação e esportes náuticos
2 Surf	
3 Canoagem/Caiaque	
4 N° Banhista	
5 Mergulho livre	
6 Embarcação mergulho aut.fundeada	
7 N° 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° 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	
20 Caça submarina	
21 Cerco fixo	
22 Covo	

*Item relacionado à atividade anterior

Figura 6 - Exemplos dos tipos de atividades humanas registrados na ESEC durante as saídas de monitoramento



- Canoagem/caiaque



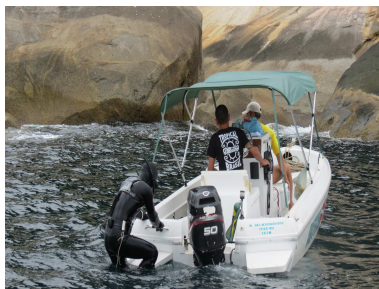
- Embarcação de lazer fundeada



- Embarcações de lazer fundeada



- Banhistas



- Caça submarina



- Embarcações de turismo fundeada



- Embarcações de turismo fundeada



- Embarcação pesca com linha



- Embarcação pesca com linha



- Embarcação pesca com linha



- Embarcação de pesca fundeada



Embarcação com rede de arrasto



- Embarcação com rede de arrasto



- Embarcação com rede de arrasto



- Embarcação pesca com linha

Fonte: Autora

Quanto à estrutura espacial da UC, as 29 ilhas presentes na área foram reunidas em grupos, para fins analíticos, justificados pela proximidade e/ou sobreposição das áreas marinhas das ilhas, baseado na proposta de agrupamento (em blocos) contida no Plano de Manejo da ESEC Tamoios, porém com algumas modificações. Deste modo, as ilhas foram distribuídas entre 8 grupos, sendo 5 deles com 18 ilhas na Área 1 e 3 blocos com 11 ilhas na Área 2 (Quadro 2).

Quadro 2 - Definição de Área e Grupos de ilhas

Area	Grupos	Ilhas	Siglas	
1	1	Imboassica	Im	
		Queimada Grande	QG	
		Queimada Pequena	QP	
	2	2	Zatin	Zt
			Cobras	Co
			Búzios	Bu
			Búzios Pequena	BP
			Laje	Lj
	3	3	Laje Pedra Pelada	PP
			Araçatiba de Dentro	AD
4	4	Araçatiba de Fora	AF	
		Sabacu	Sb	
5	5	Pingo d'Água	PD	
		Tucum de Dentro	TD	
		Tucum	Tu	
2	6	Algodão	Ag	
		Sandri	Sd	
		Samambaia	Sm	
		Araraquara	Ar	
	7	7	Araraquarinha	Aq
			Jurubaíba	Jb
			Rochedo de São Pedro	R.SP
			Ilha Comprida (Tarituba)	IC
	8	8	Ilhota Grande	IP
			Ilhota Pequena	IG
			Laje do Cesto	LC
			Palmas	Pa
		Ganchos	Ga	
		Catimbau	Cb	

A fim de avaliar se a distância entre as ilhas da ESEC e o continente tem influência sobre a ocorrência das atividades humanas, foram criadas 3 classes de distâncias, conforme indicado na Tabela 2.

Tabela 2 - Classes de distância (D1, D2, D3) entre as ilhas da ESEC e o continente.

Ilha	Distancia (km)		Ilha	Distancia (km)		Ilha	Distancia (km)	
AD	0,0	D1 < 1 km	R.SP	1,2	D2 > 1 e <3 km	PP	3,6	D3 > 3 km
PD	0,1		Sm	1,4		Zt	3,8	
IP	0,2		Pa	1,4		Bu	4,2	
Tu	0,3		Ga	1,5		Co	4,7	
TD	0,3		Ar	1,5		Lj	4,9	
IC	0,4		Jb	2,1		BP	5,1	
Cb	0,5		Sb	2,1		Im	6,1	
IG	0,5		Sd	2,1		QG	6,7	
AF	0,6					QP	7,3	
Ag	0,9							
LC	0,9							
Aq	0,9							

2.4 Análise dos dados

Este item aborda a forma de análise dos resultados, explicitando as análises empregadas para os dados quantitativos e qualitativos.

2.4.1 Análise exploratória dos dados

Os dados coletados nas saídas de monitoramento das atividades humanas na área da ESEC Tamoios foram cedidos na forma de fichas de campo escaneadas (pdf), sendo assim foi realizada a tabulação de todas as 330 saídas de campo, o que gerou um montante de 4926 unidades amostrais (referente à entrada de dados para cada ilha). Estes dados foram então 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 sobre os dados coletados pela ESEC. A inspeção sobre a estrutura da informação registrada, assim como a verificação acerca das distribuições dos valores individualizados, depende do cumprimento desta etapa de análise exploratória de dados (TUKEY, 1977). Assim, os dados foram examinados conforme as variáveis categóricas ou fatores de interesse, em termos de espaço (*i.e.*, grupos de ilhas, distâncias da costa) e tempo (*i.e.*, ano, trimestre). Em geral, fez-se uso de sumários estatísticos e diagramas tais como histogramas, *boxplots* e diagramas de dispersão (TUKEY, 1977; QUINN; KEOUGH, 2002).

Para uma abordagem inferencial foram testadas as hipóteses referentes aos efeitos das variáveis espaciais através dos seguintes fatores: "Área" (teste t) - para o eixo latitudinal; e "Distância" e "Grupos de ilhas" (Análise de variância - anova) - para o eixo longitudinal em relação a costa. A investigação sobre os efeitos temporais foi conduzida através dos fatores "Ano" e "Trimestre".

Assim, os modelos de análise de variância unifatoriais (one-way anova) (UNDERWOOD, 1997; GOTELLI & ELLISON, 2004) foram executados em 3 ciclos onde as variáveis respostas utilizadas como representativas das

atividades humanas na ESEC foram registros de ocorrência de: (i) pesca; (ii) turismo, recreação e esporte; e (iii) tráfego na área da ESEC Tamoios.

As seguintes questões foram então elaboradas para serem verificadas no presente estudo:

- “Existe diferença quanto ao uso antrópico da ESEC para as áreas 1 e 2?” (Angra e Paraty)

Ho: *As atividades foram desenvolvidas de forma igual entre as Áreas.*

- "Existe diferença quanto aos usos para os grupos de ilhas da ESEC?"

Ho: *As atividades foram desenvolvidas de forma igual entre os grupos de ilhas.*

- “Existem diferenças nos usos quanto às distâncias da costa? ”

Ho: *As atividades foram desenvolvidas igualmente independente da distância.*

- “Existem diferenças quanto ao uso entre os anos? E trimestres? ”

Ho: *Não há diferenças entre os Anos*

Ho: *Não há diferenças entre os Trimestres*

Deste modo, executada a abordagem descritiva, os dados disponibilizados pela ESEC foram então estruturados e submetidos ao modelo de análise de variância unifatorial proposto a seguir:

$$Y = \mu + \tau_i + \varepsilon \quad (\text{Equação 1})$$

Onde,

Y = número de ocorrências de atividades humanas (i.e. “pesca”, “turismo” e “tráfego”) por trimestre na área da ESEC;

μ = média populacional;

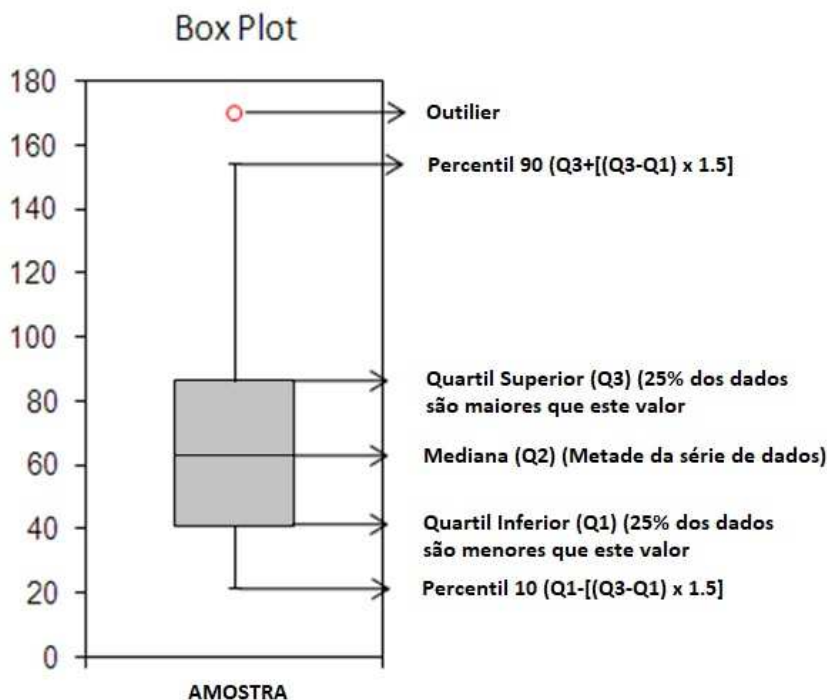
τ_i = efeito do i-ésimo nível do fator de interesse (i.e. “ano”; “trimestre”, “blocos de ilhas”, “classes de distância”);

ε = erro aleatório suposto $N(0, \sigma^2)$.

Ajustado o modelo, sua validação será feita através da análise dos resíduos studentizados *versus* os valores estimados (QUINN & KEOUGH, 2002; GOTELLI & ELLISON, 2004).

Os *boxplots*, ou diagramas de caixas, usados na apresentação dos resultados são uma forma padronizada de apresentar a distribuição dos dados com base em um resumo de cinco números, sendo estes: mínimo, primeiro quartil, mediana, terceiro quartil, e máximo (figura 7).

Figura 7: Representação das informações contidas em um diagrama de caixa, ou *boxplot*, quanto ao padrão de distribuição dos dados de uma determinada amostra.



Como um dos instrumentos da Análise Exploratória de Dados (Tukey, 1977), o *boxplot* constitui uma ferramenta gráfica para representar a variação de dados observados a partir de uma variável numérica, através da localização de seus quartis.

Observando os intervalos entre as partes distintas da “caixa”, pode-se estimar visualmente o grau de dispersão, a obliquidade nos dados e, ainda, identificar os valores extremos ou outliers. Este processo de inspeção dos dados é de grande valia para o processo de formulação de hipóteses plausíveis.

2.4.2 Caracterização dos Impactos Ambientais Potenciais

Para a compreensão dos potenciais impactos que as atividades humanas podem causar no ambiente em questão, foi utilizado o método de listas de verificação ou de controle (*checklists*), que consistiu na identificação de características ou indicadores de qualidade ambiental que podem ser impactados pelas ações previstas. Esta metodologia apresenta como vantagem seu emprego imediato na avaliação qualitativa de impactos mais relevantes.

Este método não considera relações de causa/efeito entre os impactos (sequência de alterações desencadeadas a partir de uma ação impactante), porém se adequou ao presente estudo visto que o seu objetivo principal não é realizar uma análise aprofundada de impactos ambientais, mas sim oferecer subsídios para uma avaliação qualitativa dos impactos potenciais mais relevantes.

Ainda, foi levada em consideração para a análise a abordagem ecossistêmica, que reconhece a interconexão das atividades humanas e dos sistemas ecológicos que as sustentam. Desta forma, os impactos ambientais qualitativos gerados pelas atividades humanas, sobre os serviços e benefícios, foram definidos com base na bibliografia levantada. A estrutura DPSI/WR (COOPER, 2013) foi utilizada para a análise gerando um mapa conceitual, onde as informações foram sintetizadas. Esta estrutura considera D (*drivers/forçantes*) - atividades impactantes, P (*pressure/pressão*) - o que elas geram, S (*state/estado*) - o que é afetado, I (*impacts/impactos*) - como são afetados os meios físico e biótico, W (*welfare/bem-estar*) - as consequências negativas em termos ecológicos e de benefícios para a sociedade, R (*responses/repostas*) - ações para minimizar os impactos, porém esta última não foi considerada neste estudo.

2.4.3 Mapeamento das Atividades Humanas

Com o objetivo de facilitar a compreensão da distribuição dos diferentes tipos de usos dentro da ESEC, foram mapeadas a ocorrência, a diversidade e as categorias das atividades a fim de se demonstrar a dispersão destas espacialmente.

O mapeamento da ocorrência e das categorias de atividades humanas foi realizado em diferentes séries temporais, a fim de avaliarmos a evolução dessas atividades humanas ao longo de todo o período estudado. Sendo assim, o período amostrado foi dividido em duas séries temporais, e o mapeamento realizado para os dados referentes aos períodos entre 2008 e 2012, e entre 2013 e 2016.

Assim, os dados foram organizados em planilhas excel, onde cada Ilha da Estação Ecológica apresentou seus atributos associados à ocorrência, diversidade e as categorias das atividades, por ano. Com o uso do software

ArcGIS 10.3 (ESRI) foram associados esses dados aos polígonos de cada ilha da Estação, georreferenciando os dados e representando a distribuição das informações em mapas temáticos.

A base cartográfica utilizada no presente estudo está disponível no Plano de Manejo da ESEC Tamoios, e foi aprimorada com a base de dados do IBGE (escala 1:50.000) / IBGE (escala 1:25.000) e Cartas Náuticas da região:[Nº. 1.637 (Brasil, 1980a); Nº. 1631 (Brasil, 1980b); Nº. 1.633 (Brasil, 1981); Nº. 1.632 (Brasil, 1982) e Nº. 1.621 (Brasil, 1990).

A base cartográfica para a elaboração dos mapas temáticos foi organizada através do Sistema de Coordenadas Geográficas, utilizando-se o Datum SIRGAS 2000 e a projeção cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM), fuso 23.

3 RESULTADOS

Este capítulo explora os resultados da análise dos dados relativos aos usos antrópicos na ESEC Tamoios, evidenciando a distribuição espaço-temporal das atividades humanas amostradas, seu mapeamento, assim como as considerações sobre os potenciais impactos destas atividades no ecossistema.

3.1 Monitoramento das atividades humanas

Durante os 9 anos de monitoramento das atividades humanas na ESEC foram realizadas 330 saídas sistemáticas de campo para a coleta de dados, sendo totalizados 330 dias e 1320 horas de campo, onde foram registradas ao todo 7051 ocorrências de atividades. As **Figuras 8 e 9** representam a distribuição de frequência de amostras por ano e mês, respectivamente.

Como é possível observar na **Figura 8**, a distribuição das amostras foi distinta entre os anos. O menor esforço amostral foi observado em 2010, 2011 e 2013, devido a questões operacionais, como por exemplo, problemas com a embarcação utilizada para as saídas. Já a distribuição das amostras entre os meses, considerando o conjunto dos dados, foi mais equitativa (**Figura 9**). Entre os dias da semana a distribuição da amostragem também foi distinta, e por questões operacionais o esforço se concentrou principalmente às quartas, sextas e quintas-feiras, nessa ordem.

Para o conjunto das ocorrências registradas, os usos relacionados ao turismo foram predominantes (54%) e os registros de tráfego de embarcações (25%) foram similares aos usos relacionados à pesca (21%) (**Figura 10**). As atividades mais comuns foram as embarcações de lazer fundeada, de passagem, de turismo, de pesca com linha e de pesca fundeada (**Figura 11**) e as ilhas que tiveram maior número de usos foram Catimbau (Cb), Tucum (Tu), Sandri (Sd), Ilha Comprida (IC) e Araçatiba de Dentro (AD) (**Figura 12**).

Figura 8 - Distribuição de frequência de amostras por ano do monitoramento de atividades humanas na ESEC Tamoios (2008-2016)

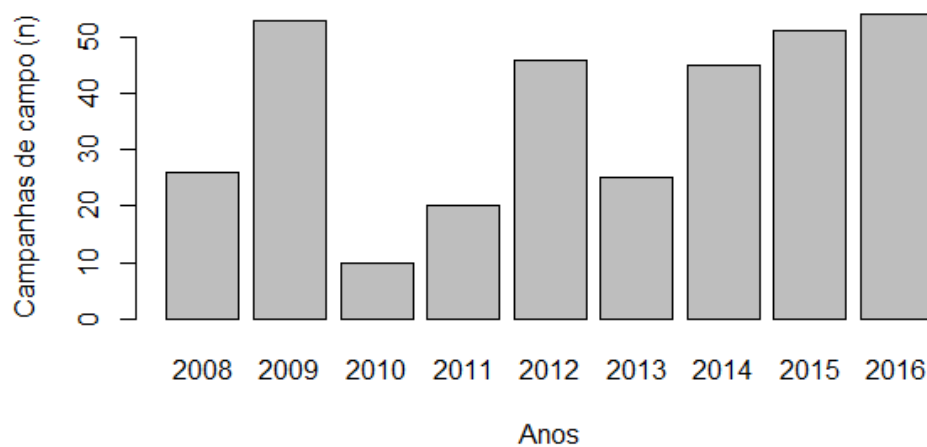


Figura 9 - Distribuição de frequência de amostras por mês do monitoramento de atividades humanas na ESEC Tamoios (2008-2016)

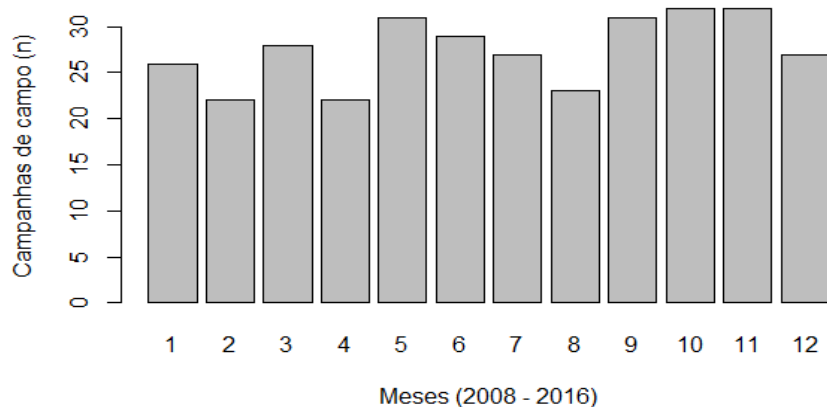


Figura 10 - Frequência relativa (%) das categorias de atividades observadas na ESEC Tamoios (2008-2016)

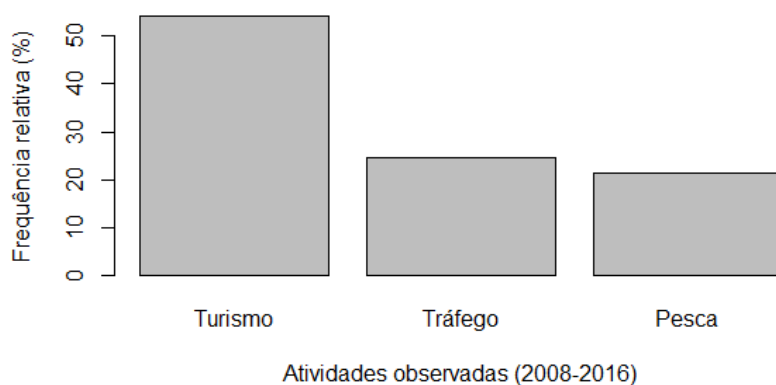


Figura 11 - Número de atividades humanas observadas na ESEC Tamoios (2008-2016)

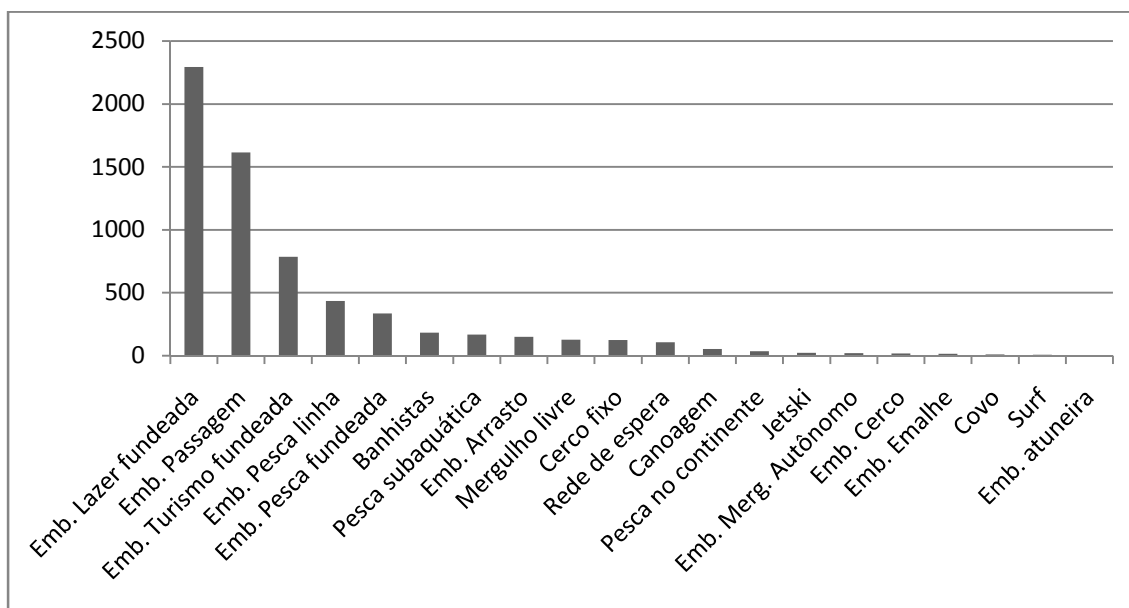
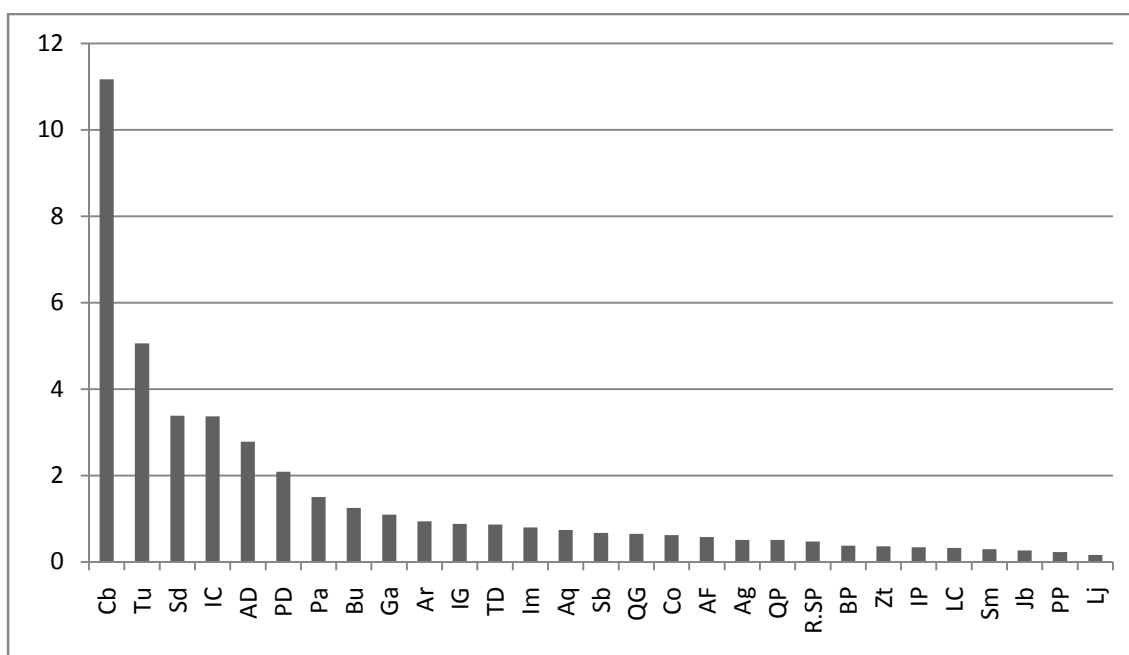


Figura 12 - Média de atividades humanas observadas por ilha da ESEC Tamoios (2008-2016)



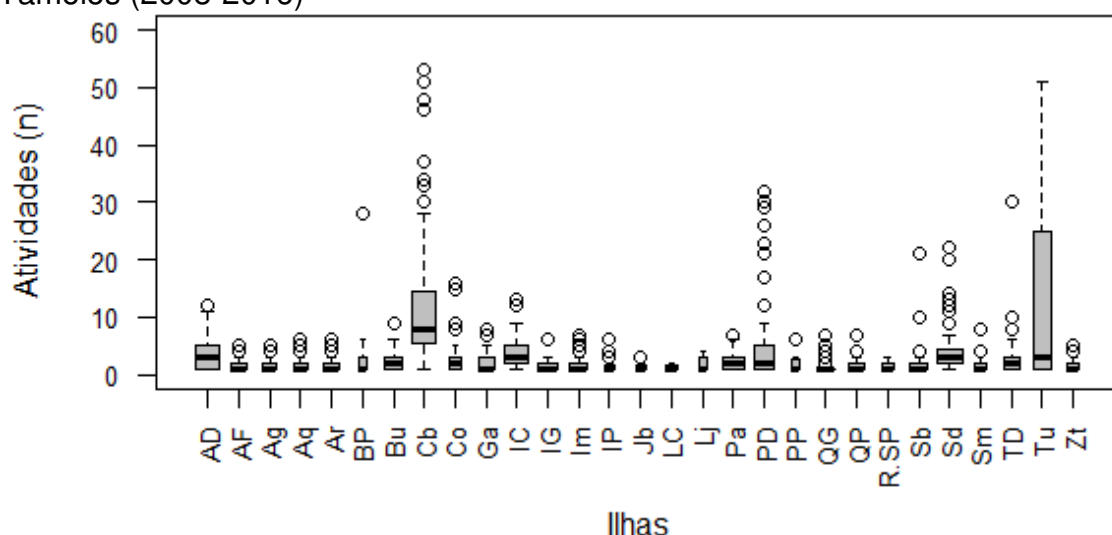
Legenda: **AD** = Araçatiba de Dentro, **AF** = Araçatiba de Fora, **Ag** = Algodão, **Aq** = Araraquarinha, **Ar** = Araraquara, **BP** = Búzios Pequena, **Bu** = Búzios, **Cb** = Catimbau, **Co** = Cobras, **Ga** = Ganchos, **IC** = Ilha Comprida, **IG** = Ilhota Grande, **Im** = Imboassica, **IP** = 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.

3.1.1 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 antrópico da ESEC Tamoios entre as áreas 1 e 2 (Angra e Paraty), ou seja, as atividades de pesca, turismo e tráfego foram realizadas sem distinção significativas entre as áreas 1 e 2 ($p > 0.05$).

A análise da distribuição do número total de ocorrências de atividades humanas registrado por saída evidenciou o maior valor mediano de 8 ocorrências na ilha Catimbau (Cb) (Figura 13). Nas ilhas Araçatiba de Dentro (AD), Ilha Comprida (IC), Sandri (Sd) e Tucum (Tu) foram registrados valores medianos de 3 atividades por ilha e nas restantes estes valores variaram entre 2 ou 1.

Figura 13 - Distribuição do número de atividades observadas por ilha da ESEC Tamoios (2008-2016)

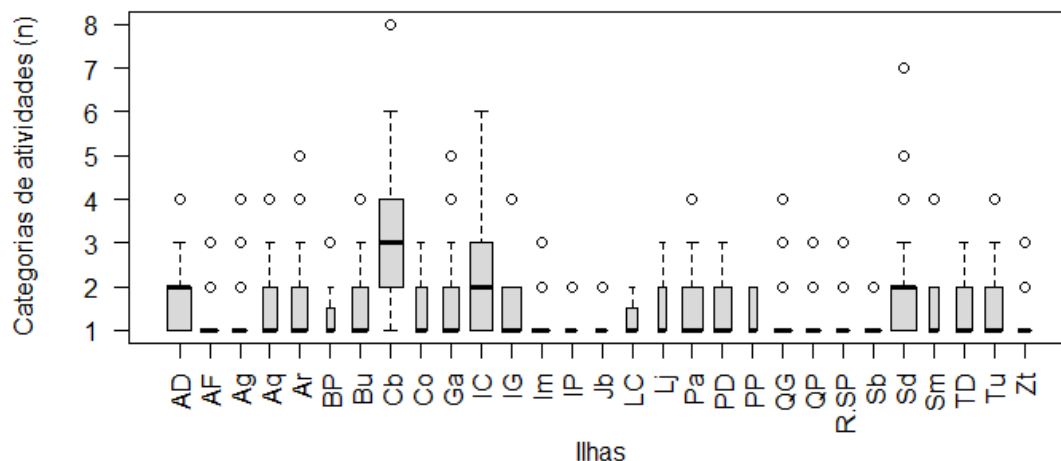


Legenda: **AD** = Araçatiba de Dentro, **AF** = Araçatiba de Fora, **Ag** = Algodão, **Aq** = Araraquarina, **Ar** = Araraquara, **BP** = Búzios Pequena, **Bu** = Búzios, **Cb** = Catimbau, **Co** = Cobras, **Ga** = Ganchos, **IC** = Ilha Comprida, **IG** = Ilhota Grande, **Im** = Imboassica, **IP** = 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.

Quanto aos tipos distintos de atividades registradas na área da ESEC em todo o período de monitoramento, também foi observado o maior número de categorias na ilha Catimbau (Cb), com mediana de 3 tipos atividades por saída. As ilhas Araçatiba de Dentro (AD), Ilha Comprida (IC), e Sandri (Sd) apresentaram valores medianos de 2 tipos de atividades por saída, enquanto

nas ilhas restantes os valores medianos foram de 1 tipo por saída, como pode ser observado na Figura 14.

Figura 14 - Distribuição da diversidade de atividades observadas por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016)



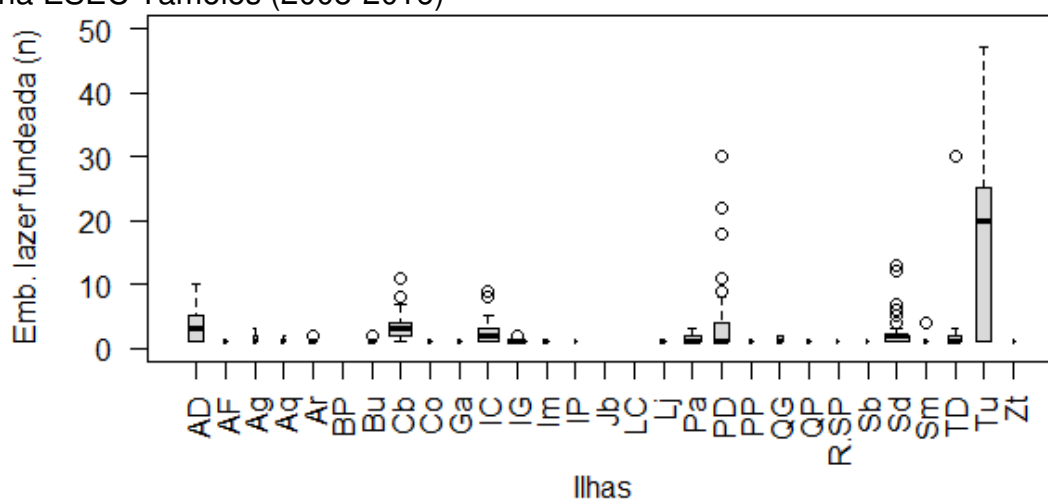
Legenda: **AD** = Araçatiba de Dentro, **AF** = Araçatiba de Fora, **Ag** = Algodão, **Aq** = Araraquarina, **Ar** = Araraquara, **BP** = Búzios Pequena, **Bu** = Búzios, **Cb** = Catimbau, **Co** = Cobras, **Ga** = Ganchos, **IC** = Ilha Comprida, **IG** = Ilhota Grande, **Im** = Imboassica, **IP** = 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, pôde-se verificar notáveis variações em função do espaço. Como podemos observar na Figura 15, o registro de embarcações de lazer fundeada foi maior na ilha Tucum (Tu), chegando a serem registradas 20 embarcações em uma única saída. Nas ilhas Catimbau (Cb) e Araçatiba de Dentro (AD) observamos os maiores registros de embarcações de turismo fundeadas (Figura 16) e o número de embarcações de passagem foi maior na ilha Catimbau (Figura 17).

Com relação às atividades relacionadas à pesca, as ilhas Catimbau (Cb), Búzios (Bu) e Sandri (Sd) apresentaram os maiores registros de embarcações de pesca fundeada. Nas ilhas Pingo D'água e Cobras, apesar dos altos valores, estas atividades foram observadas uma única vez nestas ilhas ao longo de todo o monitoramento (Figura 18). As maiores ocorrências de atividade de pesca com linha foram verificadas nas ilhas das Cobras (Co) e Buzios (Bu), contudo, os valores medianos se mantiveram baixos como em todas as ilhas (Figura 19). A pesca de arrasto teve maior número de observações nas ilhas Sandri (Sd), Palmas (Pa), Ganchos (Ga),

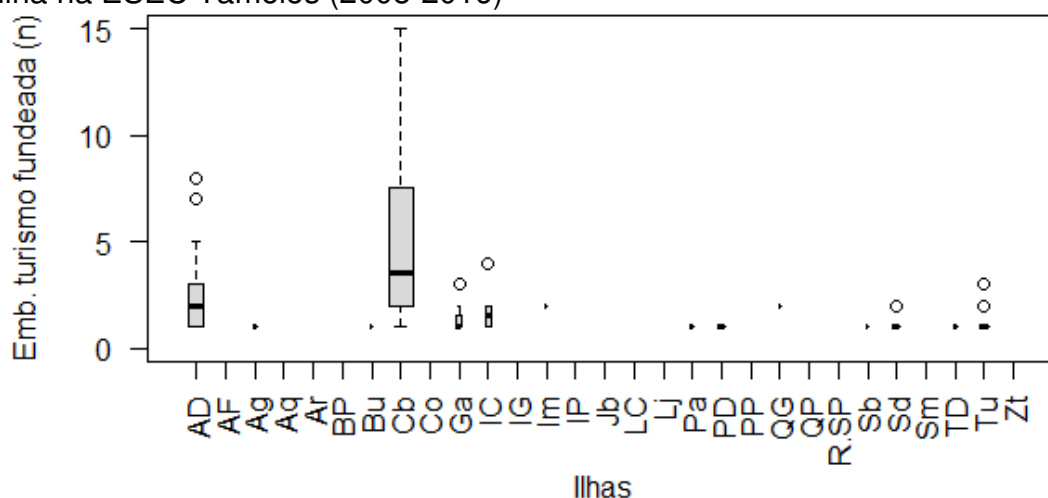
Araraquarinha (Aq), Araraquara (Ar) e Rochedo de São Pedro (R.SP)(Figura 20); e as redes de espera apenas foram observadas em mais de uma saída (*i.e.* $n > 1$) nas ilhas de Buzios (Bu), Ilha Comprida (IC), Jurubaíba (Jb), Ihote Grande (IG) e Araraquara (Ar) (Figura 21). A pesca subaquática foi mais expressiva nas ilhas Queimada Grande, Araçatiba de Dentro, Buzios, Cobras, Ihota Grande, Laje, Pingo D'água, Sandri, Tucum e Zatin, onde foram verificadas medianas entre 2 e 3 ocorrências por saída (Figura 22).

Figura 15 - Distribuição do número de embarcações de lazer fundeadas por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016)



Legenda: **AD** = Araçatiba de Dentro, **AF** = Araçatiba de Fora, **Ag** = Algodão, **Aq** = Araraquarinha, **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.

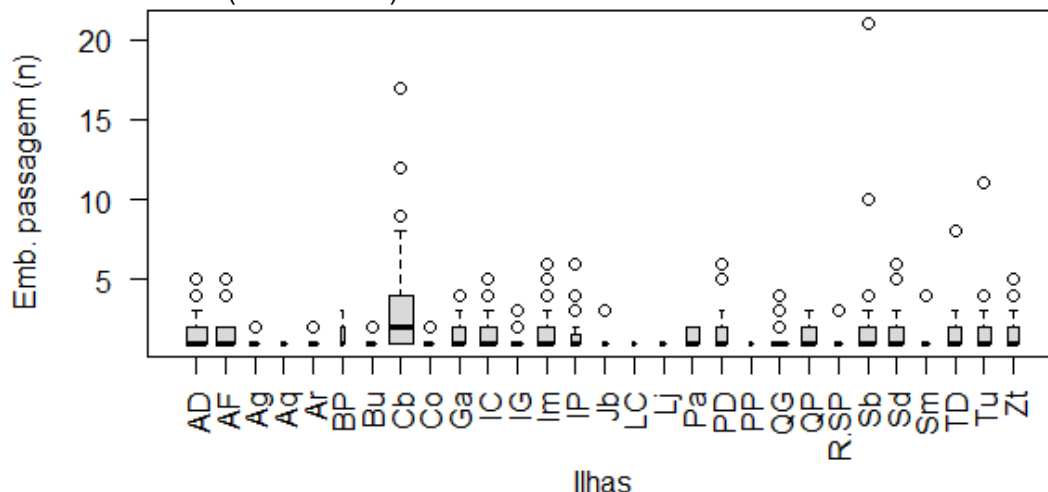
Figura 16 - Distribuição do número de embarcações de turismo fundeadas por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016)



Legenda: **AD** = Araçatiba de Dentro, **AF** = Araçatiba de Fora, **Ag** = Algodão, **Aq** = Araraquarinha, **Ar** = Araraquara, **BP** = Búzios Pequena, **Bu** = Búzios, **Cb** = Catimbau, **Co** = Cobras, **Ga** = Ganchos, **IC** = Ilha

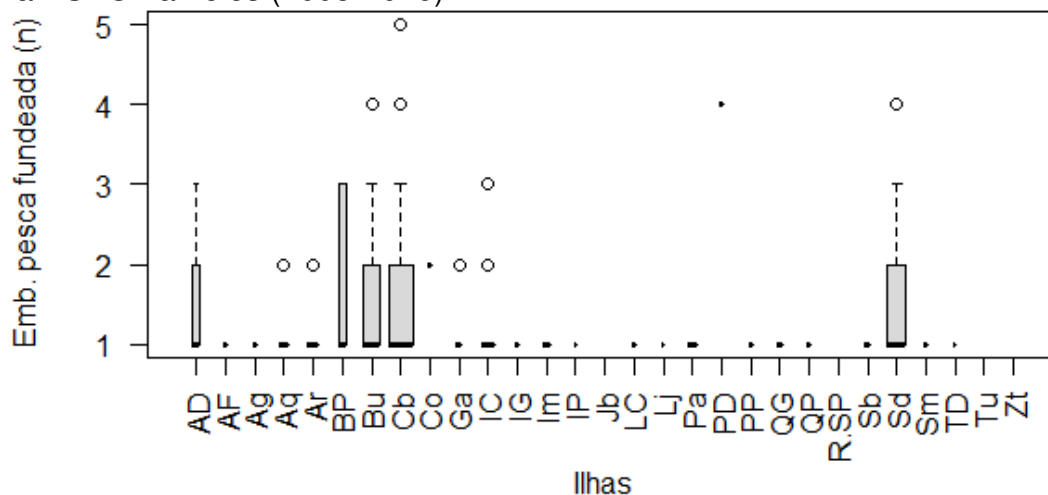
Comprida, **IG** = Ilhota Grande, **Im** = Imboassica, **IP** = Ilhota Pequena, **Jb** = Jurubaíba, **LC** = Laje do Cesto, **Lj** = Laje, **Pa** = Palmas, **PD** = Pingo d'Água, **PP** = Pedra Pelada, **QG** = Queimada Grande, **QP** = Queimada Pequena, **R.SP** = Rochedo de São Pedro, **Sb** = Sabacu, **Sd** = Sandri, **Sm** = Samambaia, **TD** = Tucum de Dentro, **Tu** = Tucum, **Zt** = Zatin.

Figura 17 - Distribuição do número de embarcações de passagem por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016)



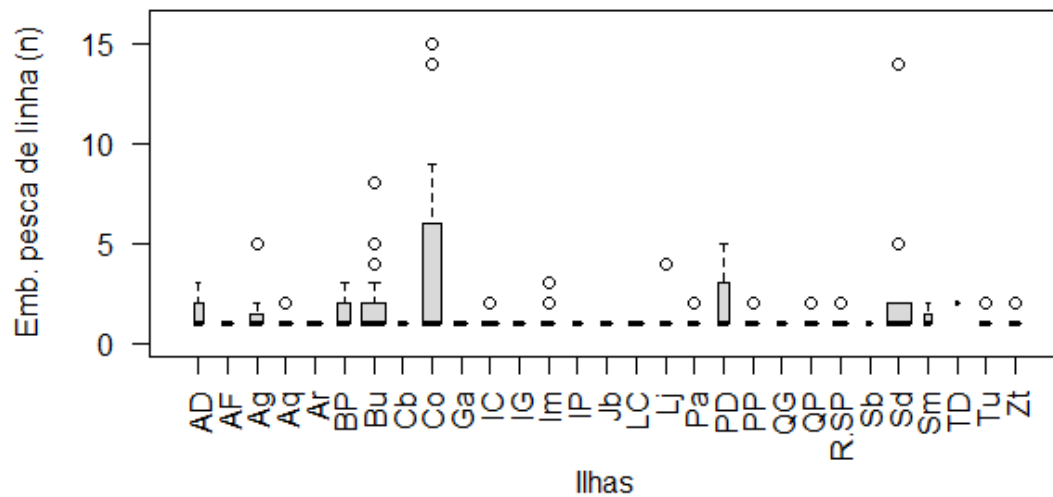
Legenda: **AD** = Araçatiba de Dentro, **AF** = Araçatiba de Fora, **Ag** = Algodão, **Aq** = Araraquarina, **Ar** = Araraquara, **BP** = Búzios Pequena, **Bu** = Búzios, **Cb** = Catimbau, **Co** = Cobras, **Ga** = Ganchos, **IC** = Ilha Comprida, **IG** = Ilhota Grande, **Im** = Imboassica, **IP** = 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.

Figura 18 - Distribuição do número de embarcações de pesca fundeada por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016)



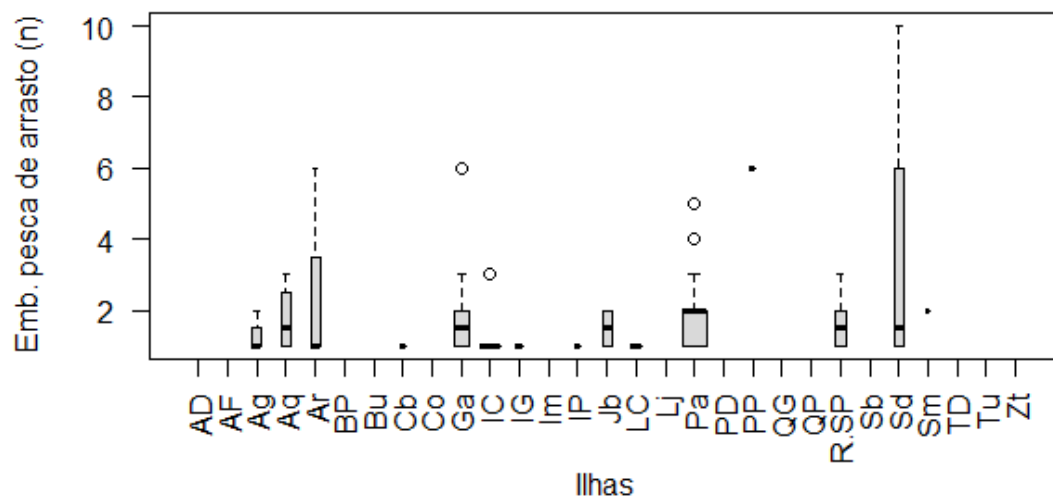
Legenda: **AD** = Araçatiba de Dentro, **AF** = Araçatiba de Fora, **Ag** = Algodão, **Aq** = Araraquarina, **Ar** = Araraquara, **BP** = Búzios Pequena, **Bu** = Búzios, **Cb** = Catimbau, **Co** = Cobras, **Ga** = Ganchos, **IC** = Ilha Comprida, **IG** = Ilhota Grande, **Im** = Imboassica, **IP** = 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.

Figura 19 - Distribuição do número de embarcações de pesca com linha por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016)



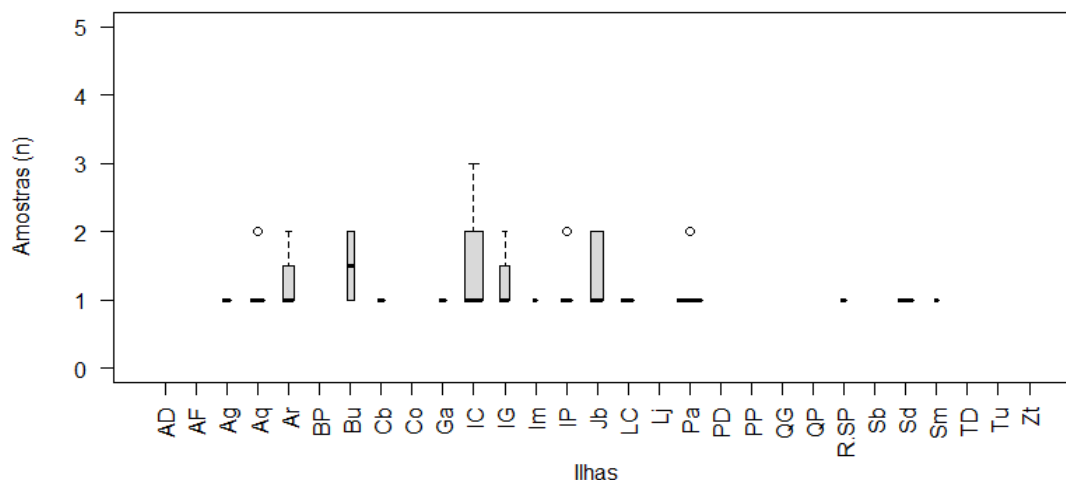
Legenda: **AD** = Araçatiba de Dentro, **AF** = Araçatiba de Fora, **Ag** = Algodão, **Aq** = Araraquarinha, **Ar** = Araraquara, **BP** = Búzios Pequena, **Bu** = Búzios, **Cb** = Catimbau, **Co** = Cobras, **Ga** = Ganchos, **IC** = Ilha Comprida, **IG** = Ilhota Grande, **Im** = Imboassica, **IP** = 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.

Figura 20 - Distribuição do número de embarcações de pesca de arrasto por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016)



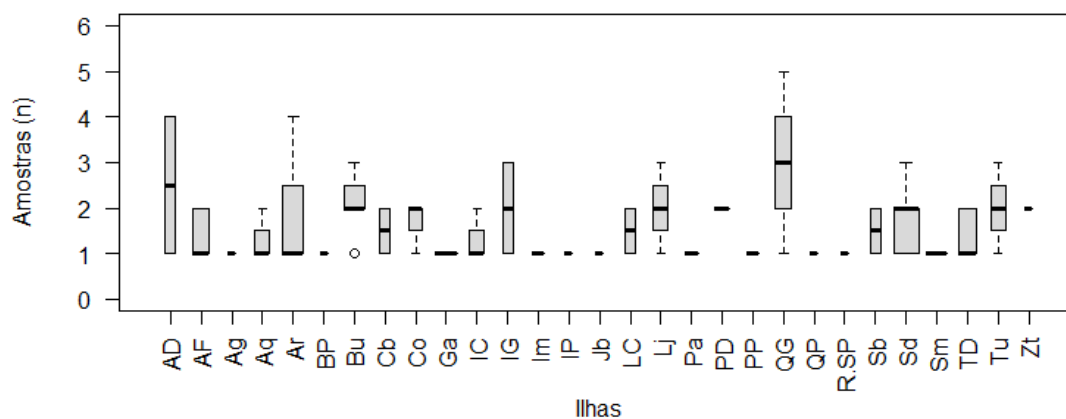
Legenda: **AD** = Araçatiba de Dentro, **AF** = Araçatiba de Fora, **Ag** = Algodão, **Aq** = Araraquarinha, **Ar** = Araraquara, **BP** = Búzios Pequena, **Bu** = Búzios, **Cb** = Catimbau, **Co** = Cobras, **Ga** = Ganchos, **IC** = Ilha Comprida, **IG** = Ilhota Grande, **Im** = Imboassica, **IP** = 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.

Figura 21 - Distribuição do número de embarcações de rede de espera por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016)



Legenda: **AD** = Araçatiba de Dentro, **AF** = Araçatiba de Fora, **Ag** = Algodão, **Aq** = Araraquarinha, **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.

Figura 22 - Distribuição do número de embarcações de pesca subaquática por ilha na ESEC Tamoios (2008-2016)

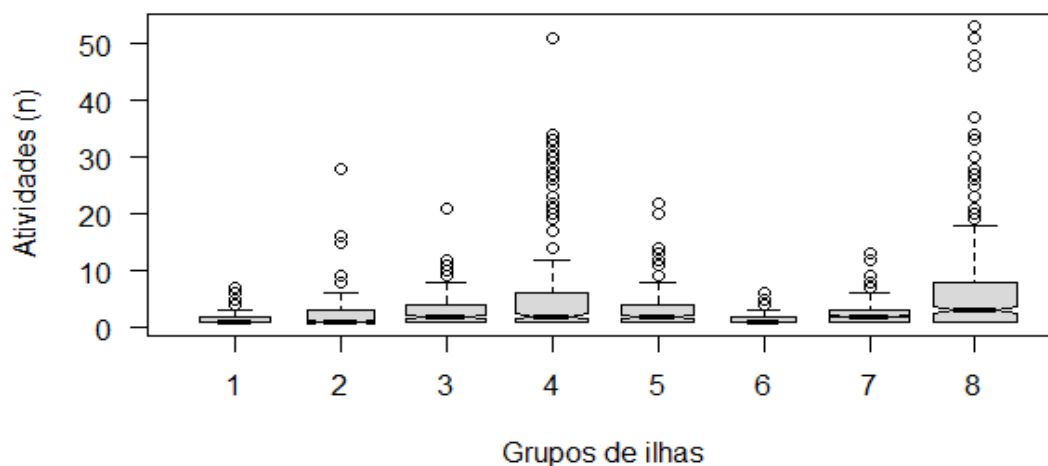


Legenda: **AD** = Araçatiba de Dentro, **AF** = Araçatiba de Fora, **Ag** = Algodão, **Aq** = Araraquarinha, **Ar** = Araraquara, **BP** = Búzios Pequena, **Bu** = Búzios, **Cb** = Catimbau, **Co** = Cobras, **Ga** = Ganchos, **IC** = Ilha Comprida, **IG** = Ilhota Grande, **Im** = Imboassica, **IP** = 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.

A análise sobre a distribuição do número de ocorrências de atividades registradas por grupos de ilhas (como proposto no Quadro 2), demonstrou que o grupo 8 (Palmas, Ganchos, Catimbau) apresenta o maior valor mediano, de 3 ocorrências por saída. Dentre os demais grupos, apesar do valor mediano constatado para as atividades humanas variarem entre 1 e 2, verifica-se o

grupo 4 (Pingo d'Água, Tucum de Dentro, Tucum) com os maiores registros de atividades e, por conseguinte, maior variabilidade (Figura 23).

Figura 23 - Distribuição do número de ocorrências de atividades observadas por grupos de ilhas na ESEC Tamoios (2008-2016)



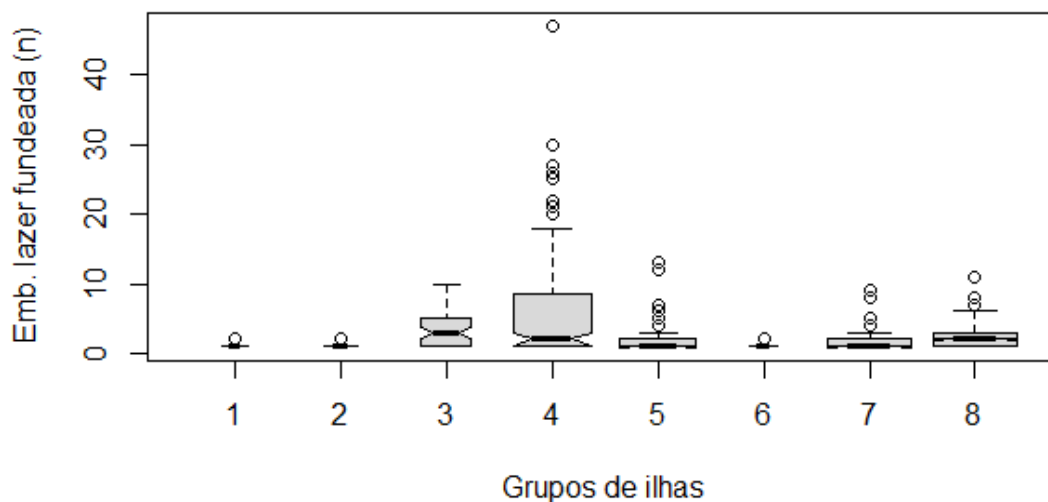
Legenda: Grupos de ilhas - **1**= Imboassica, Queimada Grande, Queimada Pequena; **2** = Zatin, Cobras, Búzios, Búzios Pequena, Laje, Pedra Pelada; **3** = Araçatiba de Dentro, Araçatiba de Fora, Sabacu; **4** = Pingo d'Água, Tucum de Dentro, Tucum; **5** = Algodão, Sandri, Samambaia; **6** = Araraquara,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

O número de ocorrências de embarcações de lazer fundeadas foi maior nos grupos 3 (Araçatiba de Dentro, Araçatiba de Fora, Sabacu) e 4, pela presença das ilhas Araçatiba de Dentro e Tucum, respectivamente (Figura 24). Já os agrupamentos 3 e 8 apresentaram os mais altos valores observados de embarcações de turismo, neste caso devido também à ilha Araçatiba de Dentro no grupo 3, e no grupo 8 devido aos altos valores comumente encontrados na ilha Catimbau (Figura 25).

Com relação às embarcações de pesca, o grupo 4 apresentou o maior valor mediano; entretanto a largura do box neste agrupamento denuncia um baixo número amostral (Figura 26). Uma das razões para tal resultado é o fato da ilha Tucum não ter contribuído com nenhum dado ao longo do período monitorado. Sendo assim, o valor registrado para a ilha Pingo D'água, que foi relativamente alto (n=4), elevou o valor da mediana. Neste caso, os limitados valores de Pingo D'água e Tucum de Dentro determinaram a distribuição dos dados. Entretanto, embora as medianas dos agrupamentos 2 (Zatin, Cobras, Búzios, Búzios Pequena, Laje e Pedra Pelada), 5 (Algodão, Sandri e Samambaia) e 8

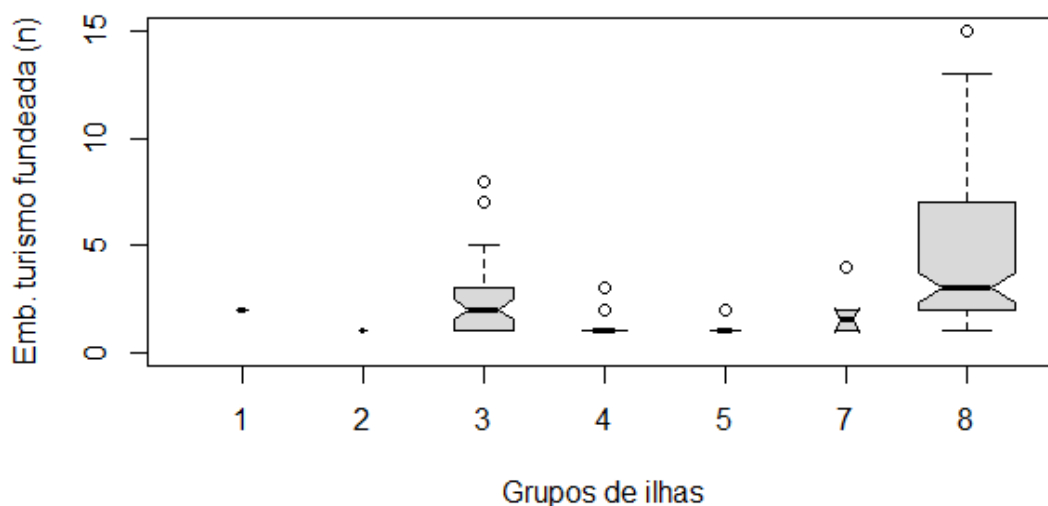
sejam baixas, nota-se as maiores ocorrências de embarcações de pesca nestes grupos.

Figura 24 - Distribuição do número de embarcações de lazer fundeada por grupos de ilhas na ESEC Tamoios (2008-2016)



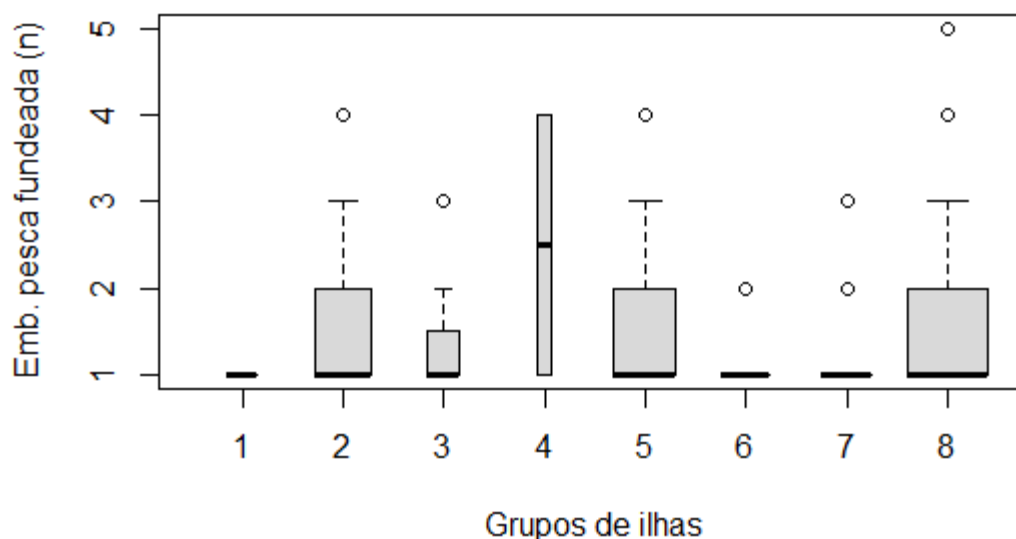
Legenda: Grupos de ilhas - **1**= Imboassica, Queimada Grande, Queimada Pequena; **2** = Zatin, Cobras, Búzios, Búzios Pequena, Laje, Pedra Pelada; **3** = Araçatiba de Dentro, Araçatiba de Fora, Sabacu; **4** = Pingo d'Água, Tucum de Dentro, Tucum; **5** = Algodão; Sandri; Samambaia; **6** = Araraquara,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

Figura 25 - Distribuição do número de embarcações de turismo fundeada por grupos de ilhas na ESEC Tamoios (2008-2016)



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, Araraquarinha, Jurubaíba, Rochedo de São Pedro; **7** = Ilha Comprida, Ilhota Grande, Ilhota Pequena, Laje do Cesto; **8** = Palmas, Ganchos, Catimbau.

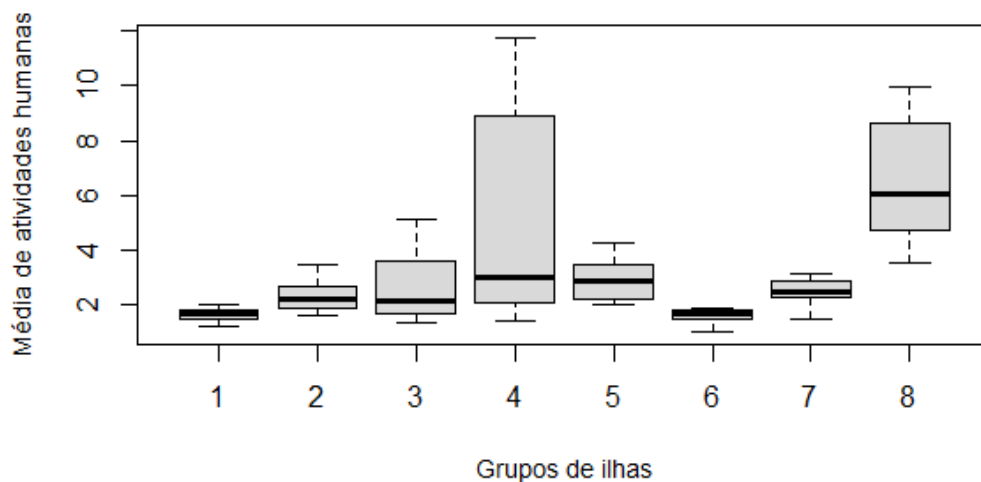
Figura 26 - Distribuição do número de embarcações de pesca fundeada por grupos de ilhas na ESEC Tamoios (2008-2016)



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.

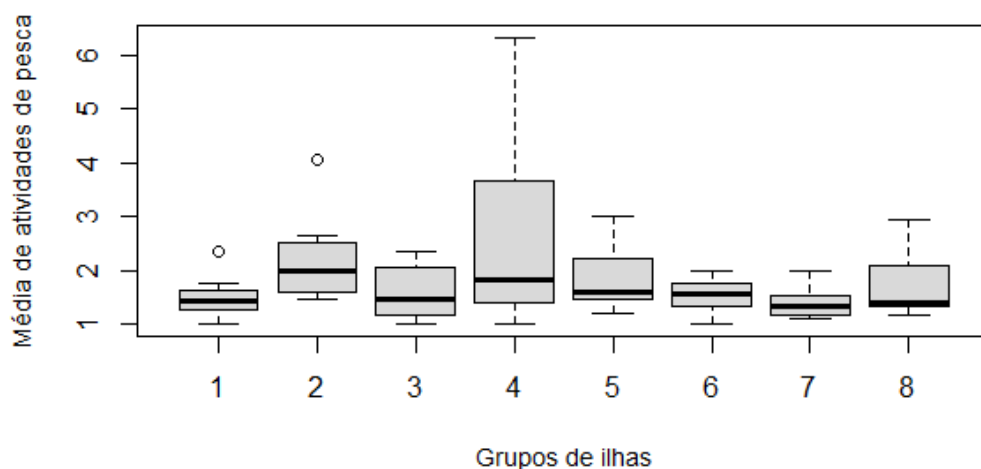
Com relação à distribuição das atividades entre os diferentes grupos de ilhas, fez-se uso dos valores médios trimestrais para a aplicação do modelo de análise de variância (anova). Deste modo, foi observado que há diferença na distribuição espacial do total de atividades (Tabela 3, Figura 27), com o maior valor no grupo 8 (média = 6). Esta diferença se dá principalmente em função das atividades das categorias de turismo e tráfego, com os maiores valores no agrupamento 8 (Figuras 29 e 30). As atividades de pesca não variaram em função dos grupos de ilhas (Figura 28).

Figura 27 - Distribuição do número médio de atividades observadas por grupos de ilhasna ESEC Tamoios(2008-2016)



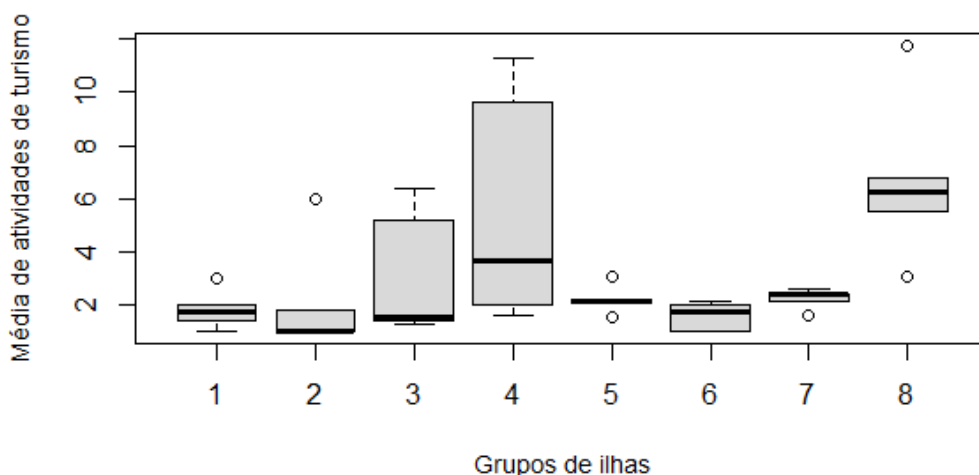
Legenda: Grupos de ilhas - **1**= Imboassica, Queimada Grande, Queimada Pequena; **2** = Zatin, Cobras, Búzios, Búzios Pequena, Laje, Pedra Pelada; **3** = Araçatiba de Dentro, Araçatiba de Fora, Sabacu; **4** = Pingo d'Água, Tucum de Dentro, Tucum; **5** = Algodão; Sandri; Samambaia; **6** = Araraquara,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

Figura 28 - Distribuição do número médio de atividades de pesca observadas por grupos de ilhas na ESEC Tamoios(2008-2016)



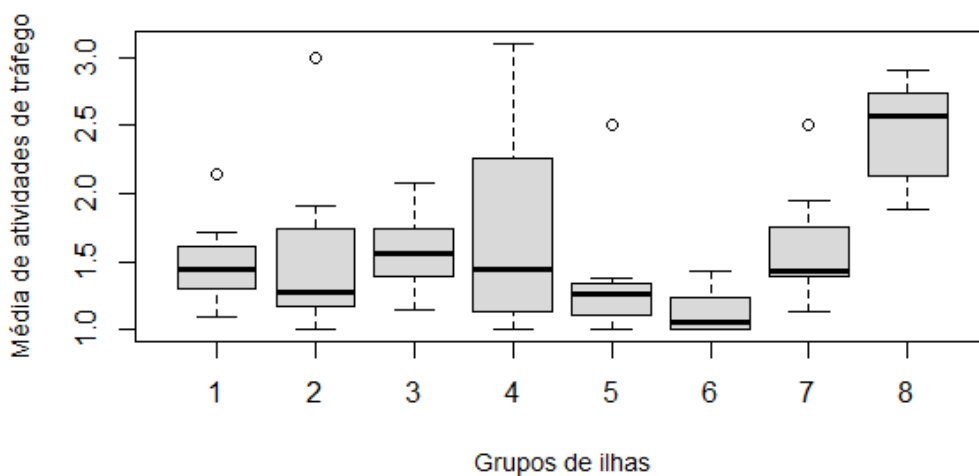
Legenda: Grupos de ilhas - **1**= Imboassica, Queimada Grande, Queimada Pequena; **2** = Zatin, Cobras, Búzios, Búzios Pequena, Laje, Pedra Pelada; **3** = Araçatiba de Dentro, Araçatiba de Fora, Sabacu; **4** = Pingo d'Água, Tucum de Dentro, Tucum; **5** = Algodão; Sandri; Samambaia; **6** = Araraquara,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

Figura 29 - Distribuição do número médio de atividades de turismo observadas por grupos de ilhas na ESEC Tamoios(2008-2016)



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.

Figura 30 - Distribuição do número médio de atividades de tráfego observadas por grupos de ilhas na ESEC Tamoios (2008-2016)



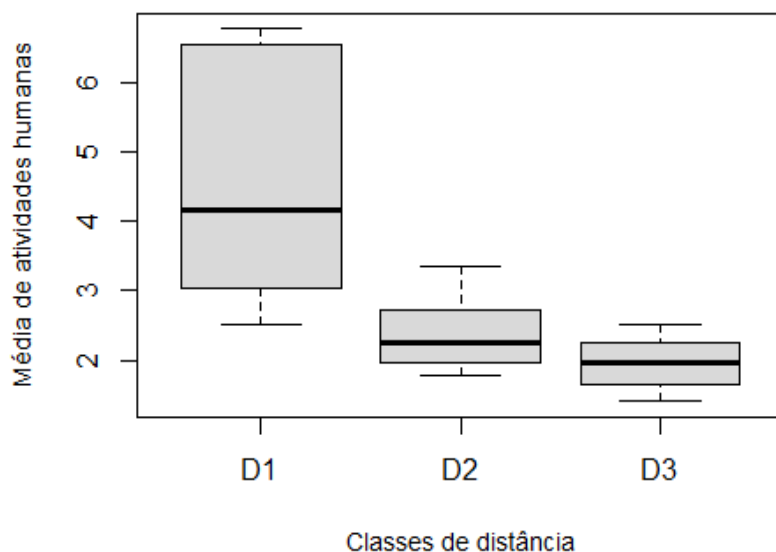
Legenda: Grupos de ilhas - **1**= Imboassica, Queimada Grande, Queimada Pequena; **2** = Zatin, Cobras, Búzios, Búzios Pequena, Laje, Pedra Pelada; **3** = Araçatiba de Dentro, Araçatiba de Fora, Sabacu; **4** = Pingo d'Água, Tucum de Dentro, Tucum; **5** = Algodão; Sandri; Samambaia; **6** = Araraquara,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

Tabela 3 - Resultados da análise de variância unifatorial aplicada aos dados de atividades antrópicas na ESEC (total, pesca, turismo e tráfego de embarcações), agregados por trimestre, para verificação do efeito do fator "Grupo de ilhas"

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	P
<i><u>Variável dependente: Total de atividades antrópicas</u></i>					
Grupo de ilhas	7	171.9	24.565	7.622	1.92e-06*
Resíduo	56	180.5	3.223		
Total					
<i><u>Variável dependente: Atividade de pesca</u></i>					
Grupo de ilhas	7	10.03	1.4327	1.927	0.0822
Resíduo	56	41.64	0.7435		
Total					
<i><u>Variável dependente: Atividades de turismo</u></i>					
Grupo de ilhas	7	127.6	18.224	3.438	0.00744*
Resíduo	32	169.7	5.302		
Total					
<i><u>Variável dependente: Atividades de tráfego</u></i>					
Grupo de ilhas	7	8.347	1.192	5.207	0.00013*
Resíduo	56	12.824	0.229		
Total					

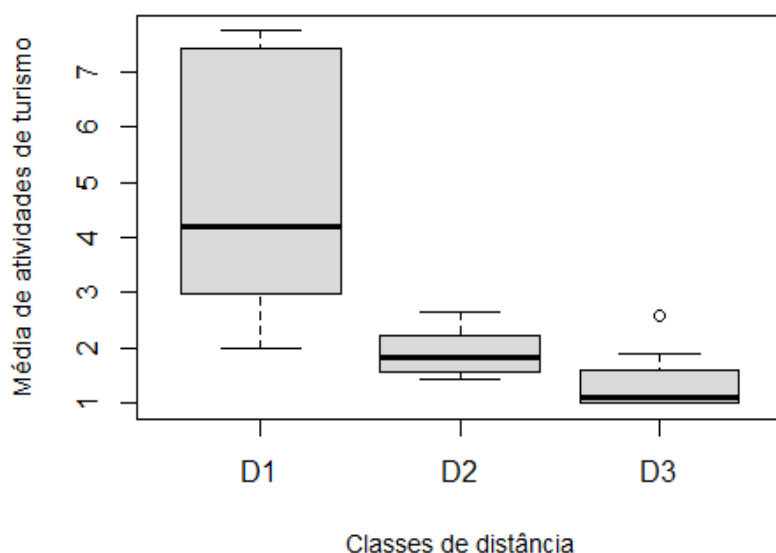
A anova realizada para o total de atividades observadas na ESEC confirmou que estas variaram em função das distâncias da costa, ou seja, que a concentração maior de atividades antrópicas se deu nas ilhas que são mais próximas do continente, com valores medianos de 4 atividades na menor distancia (D1) e de 2 atividades nas ilhas mais distantes (D2 e D3) (Tabela 4, Figura 31). Ainda foi constatado que as atividades relacionadas ao turismo e ao tráfego de embarcações foram as que mais ocorreram próximas à costa, como se observa nas Figuras 32 e 33. Por outro lado, as atividades de pesca não variaram em função da distância (Figura 34).

Figura 31- Distribuição das atividades humanas nas diferentes classes de distâncias'continente – ilhas da ESEC (2008-2016)



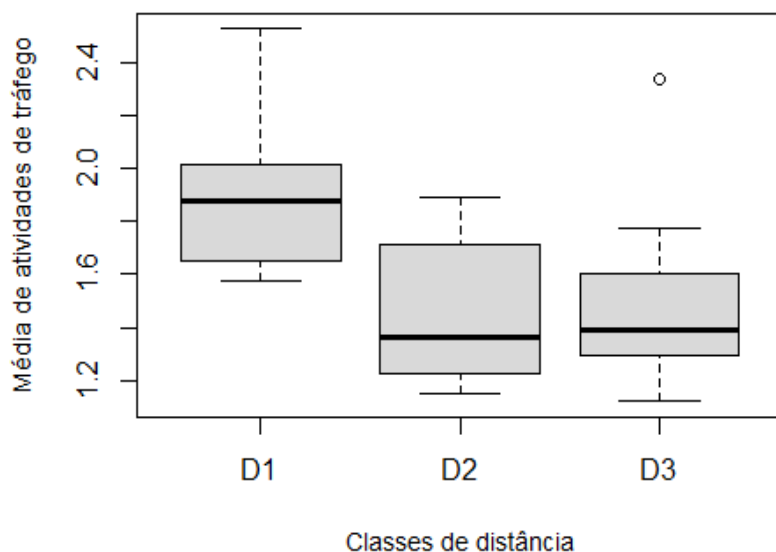
Legenda: Classes de distâncias ilha - continente: **D1** = Araçatiba de Dentro, Pingo d'Água, Ilhota Pequena, Tucum, Tucum de Dentro, Ilha Comprida, Catimbau, Ilhote Grande, Araçatiba de Fora, Algodão, Laje do Cesto, Araraquarina; **D2** = Rochedo de São Pedro, Samambaia, Palmas, Ganchos, Araraquara, Jurubaíba, Sabacu, Sandri; **D3** = Pedra Pelada, Zatin, Búzios, Cobras, Laje, Búzios Pequeno, Imboassica, Queimada Grande, Queimada Pequena.

Figura 32 - Distribuição das atividades de turismo nas diferentes classes de distâncias'continente – ilhas da ESEC (2008-2016)



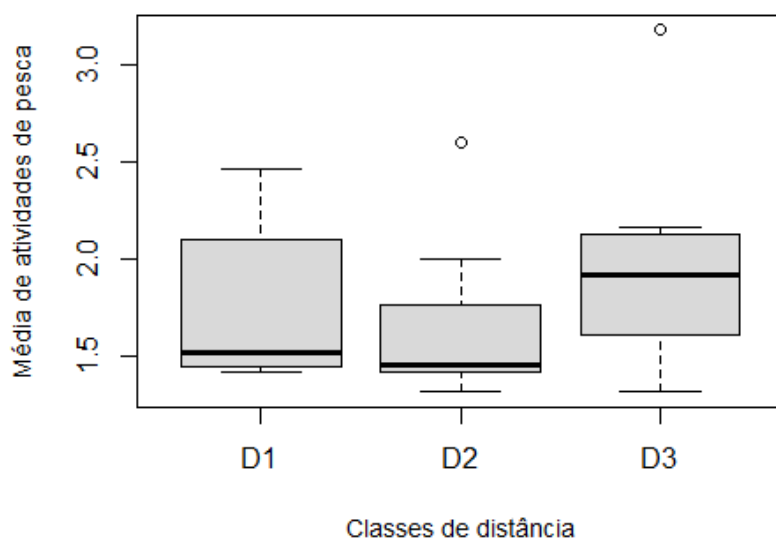
Legenda: Classes de distâncias ilha - continente: **D1** = Araçatiba de Dentro, Pingo d'Água, Ilhota Pequena, Tucum, Tucum de Dentro, Ilha Comprida, Catimbau, Ilhote Grande, Araçatiba de Fora, Algodão, Laje do Cesto, Araraquarina; **D2** = Rochedo de São Pedro, Samambaia, Palmas, Ganchos, Araraquara, Jurubaíba, Sabacu, Sandri; **D3** = Pedra Pelada, Zatin, Búzios, Cobras, Laje, Búzios Pequeno, Imboassica, Queimada Grande, Queimada Pequena.

Figura 33 - Distribuição das atividades de tráfego nas diferentes classes de distâncias 'continente – ilhas da ESEC (2008-2016)



Legenda: Classes de distâncias ilha - continente: **D1** = Araçatiba de Dentro, Pingo d'Água, Ilhota Pequena, Tucum, Tucum de Dentro, Ilha Comprida, Catimbau, Ilhote Grande, Araçatiba de Fora, Algodão, Laje do Cesto, Araraquarina; **D2** = Rochedo de São Pedro, Samambaia, Palmas, Ganchos, Araraquara, Jurubaíba, Sabacu, Sandri; **D3** = Pedra Pelada, Zatin, Búzios, Cobras, Laje, Búzios Pequeno, Imboassica, Queimada Grande, Queimada Pequena.

Figura 34 - Distribuição das atividades de pesca nas diferentes classes de distâncias continente – ilhas da ESEC (2008-2016)



Legenda: Classes de distâncias ilha - continente: **D1** = Araçatiba de Dentro, Pingo d'Água, Ilhota Pequena, Tucum, Tucum de Dentro, Ilha Comprida, Catimbau, Ilhote Grande, Araçatiba de Fora, Algodão, Laje do Cesto, Araraquarina; **D2** = Rochedo de São Pedro, Samambaia, Palmas, Ganchos, Araraquara, Jurubaíba, Sabacu, Sandri; **D3** = Pedra Pelada, Zatin, Búzios, Cobras, Laje, Búzios Pequeno, Imboassica, Queimada Grande, Queimada Pequena.

Tabela 4 - Resultados da análise de variância unifatorial aplicada aos dados de atividades antrópicas na ESEC (total, pesca, turismo e tráfego de embarcações), agregados por trimestre, para verificação do efeito do fator "Distância da costa"

Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	P
<i>Variável dependente: Total de atividades antrópicas</i>					
Distância da costa	2	32.39	16.2	13.49	0.00017*
Resíduo	21	25.21	1.2		
Total	22	57.60	17.4		
<i>Variável dependente: Atividade de pesca</i>					
Distância da costa	2	0.455	0.2276	1.001	0.384
Resíduo	21	4.776	0.2274		
Total	22	5.231	0.4550		
<i>Variável dependente: Atividades de turismo</i>					
Distância da costa	2	56.53	28.265	14.3	0.000121*
Resíduo	21	41.52	1.977		
Total	22	98.05	30.242		
<i>Variável dependente: Atividades de tráfego</i>					
Distância da costa	2	0.9374	0.4687	4.306	0.0271*
Resíduo	21	2.2858	0.1088		
Total	23	3.2232	0.5775		

3.1.2 Distribuição temporal dos usos na ESEC

Na Figura 35 é possível verificar como se deu a distribuição do conjunto de atividades observadas na ESEC Tamoios em cada mês de todos os anos estudados (2008-2016). Apesar do lapso amostral em alguns meses nos anos de 2010 e 2011, a distribuição possibilita notar um decréscimo no registro de atividades nos últimos anos amostrados. O mesmo ocorre na Figura 36, neste caso é possível observar 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 Catimabu), além do decréscimo temporal em todos os agrupamentos de ilhas.

Figura 35 - Distribuição da média de atividades observadas por ano e mês na ESEC Tamoios (2008-2016)

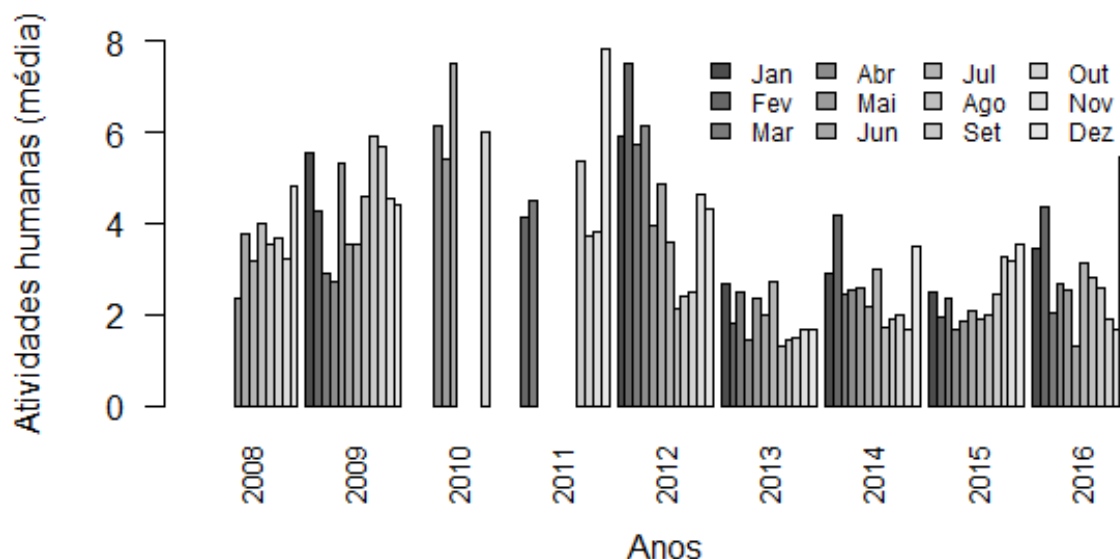
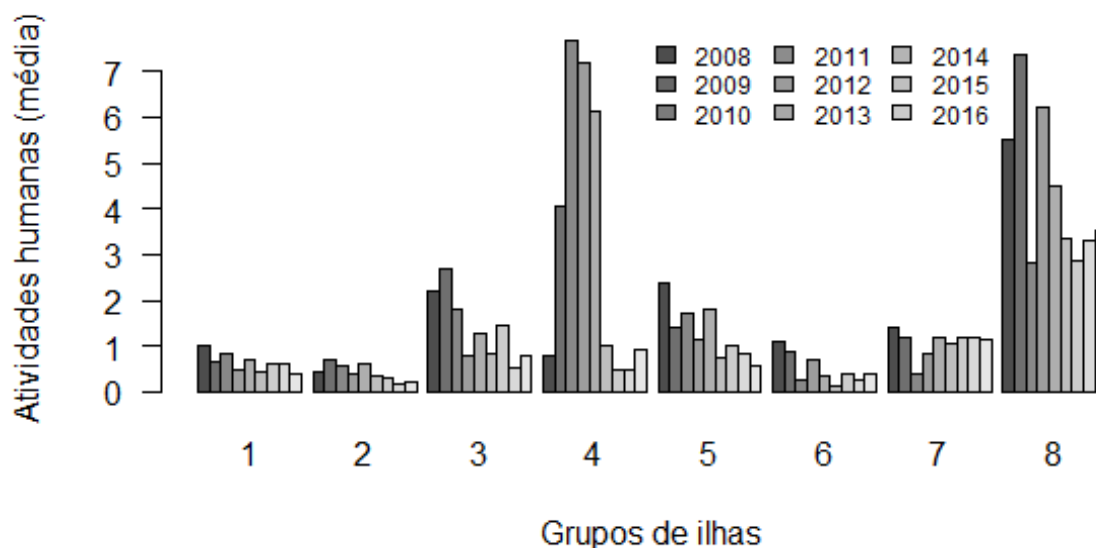


Figura 36 - Distribuição da média de atividades observadas por ano e grupos de ilhas na ESEC Tamoios (2008-2016)



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, Catimabu.

A Anova realizada com os dados do total de atividades por Ano (exceto 2010) evidencia que há diferenças entre os anos observados, havendo uma diminuição significativa das atividades humanas nos últimos quatro anos monitorados. 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 (Tabela 5, Figura 37).

Como pode ser observado nas Figuras 37 e 38 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. As atividades de pesca (Figura 39) e tráfego (Figura 40) não apresentaram alterações significativas, embora seja possível notar menores valores destas atividades no decorrer nos anos amostrados.

Figura 37 - Distribuição da média de atividades observadas por ano na ESEC Tamoios (2008-2016)

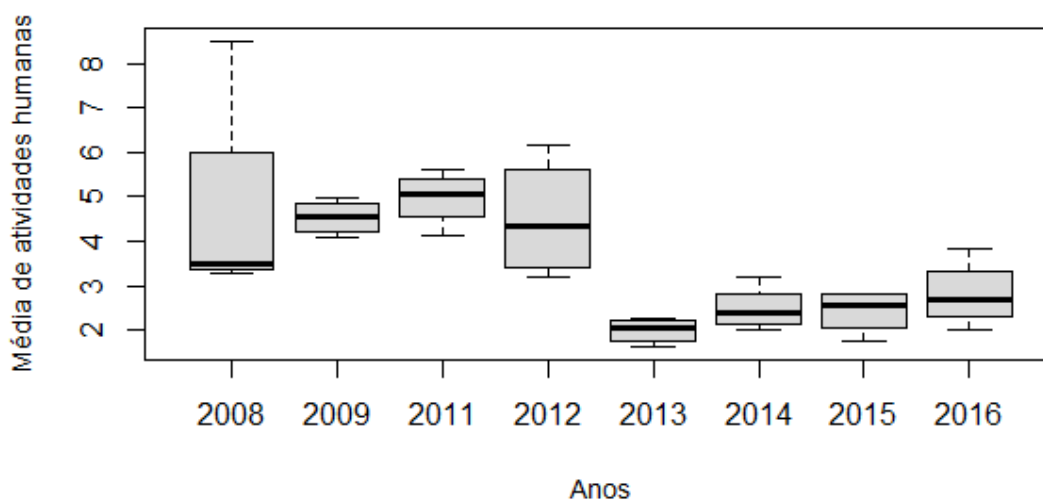


Figura 38 - Distribuição da média de atividades de turismo observadas por ano na ESEC Tamoios (2008-2016)

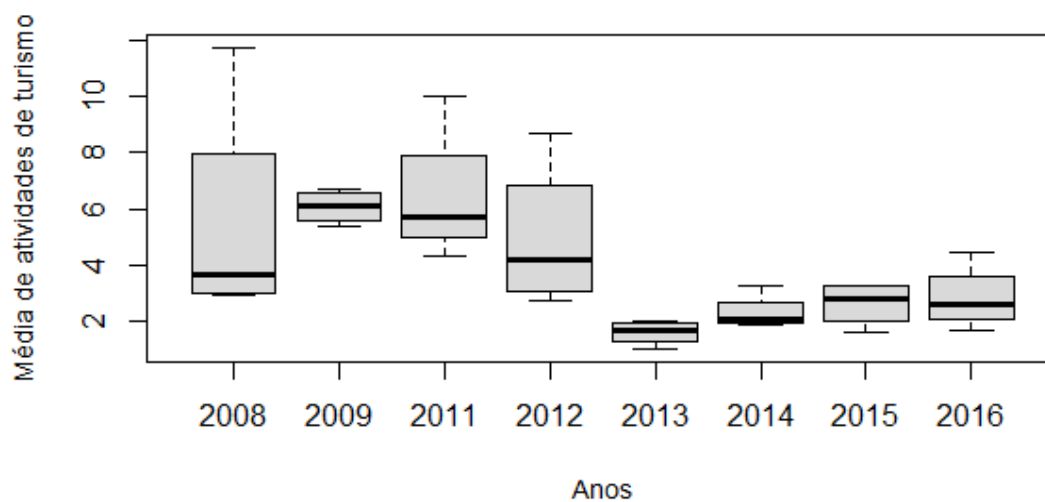


Figura 39 - Distribuição da média de atividades de pesca observadas por ano na ESEC Tamoios (2008-2016)

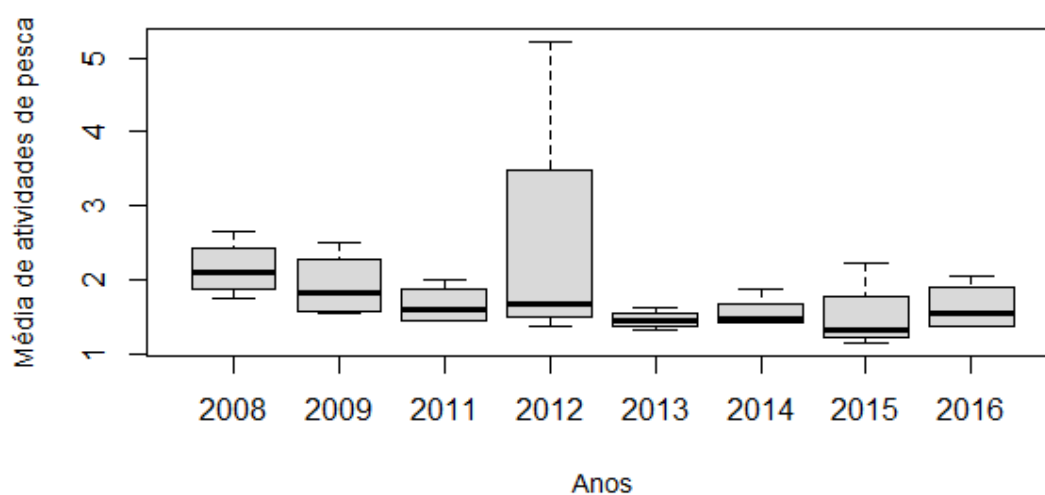


Figura 40 - Distribuição da média de atividades de tráfego observadas por ano na ESEC Tamoios (2008-2016)

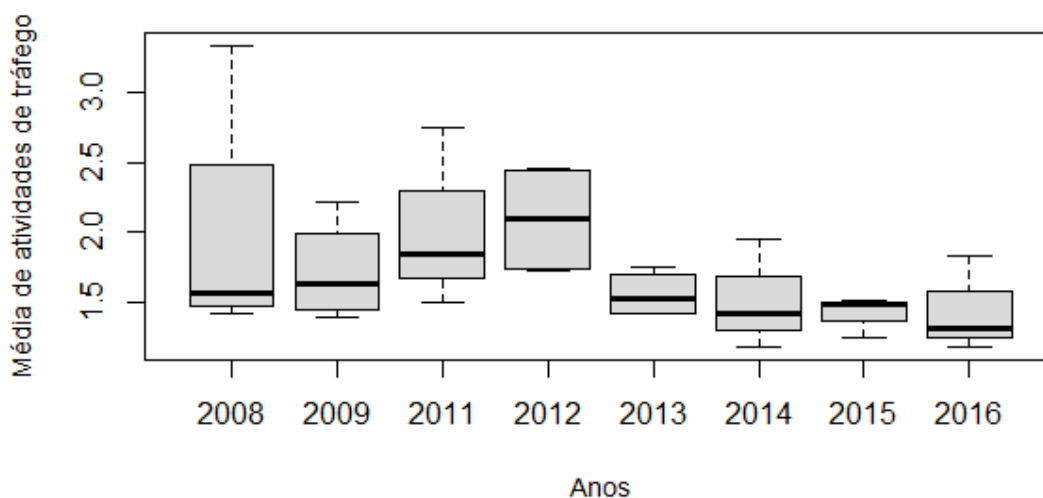


Tabela 5 - Resultados da análise de variância unifatorial aplicada aos dados de atividades antrópicas na ESEC (total, pesca, turismo e tráfego de embarcações), agregados por trimestre, para verificação do efeito do fator "Ano"

Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	P
<i>Variável dependente: Total de atividades antrópicas</i>					
Ano	7	42.11	6.016	4.786	0.00175*
Resíduo	24	30.17	1.257		
Total	31	72.28	7.273		
<i>Variável dependente: Atividade de pesca</i>					
Ano	7	3.673	0.5248	1.005	0.452
Resíduo	24	12.537	0.5224		
Total	31	16.210	1.0472		
<i>Variável dependente: Atividades de turismo</i>					
Ano	7	101.1	14.437	3.415	0.0112*
Resíduo	24	101.5	4.228		
Total	31	202.6	18.665		
<i>Variável dependente: Atividades de tráfego</i>					
Ano	7	2.092	0.2989	1.459	0.229

Resíduo	24	4.916	0.2048
Total	31	7.008	

Ao analisarmos as principais atividades separadamente em função do tempo, nota-se que a maioria das atividades apresentaram reduções em suas ocorrências nos últimos quatro anos monitorados (Figuras 41, 43, 44 e 45), com exceção das embarcações de turismo fundeadas que apresentaram sutil aumento nos últimos 2 anos (Figura 42).

Figura 41 - Distribuição da atividade 'embarcação de lazer fundeada' na ESEC Tamoios, por ano

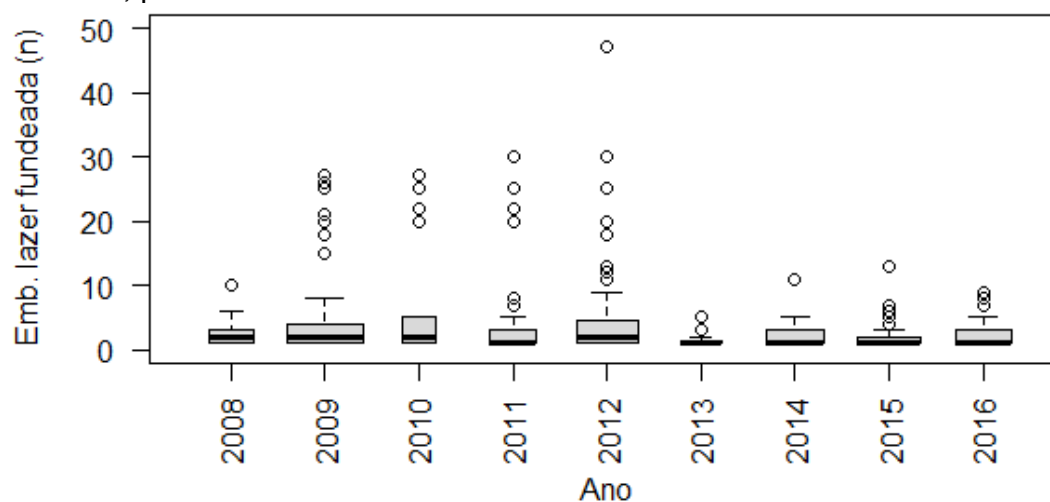


Figura 42 - Distribuição da atividade 'embarcação de turismo fundeada' na ESEC Tamoios, por ano

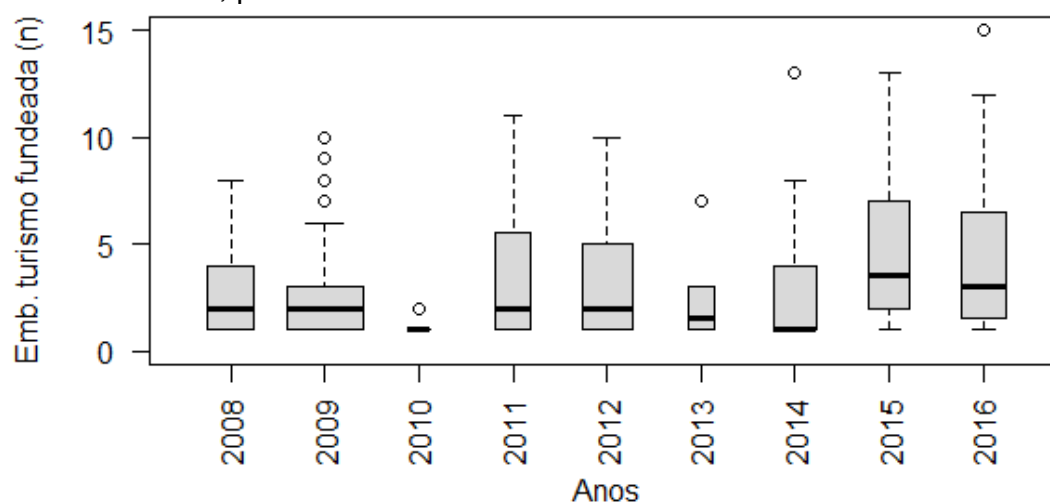


Figura 43 - Distribuição da atividade 'embarcação de pesca fundeada' na ESEC Tamoios, por ano

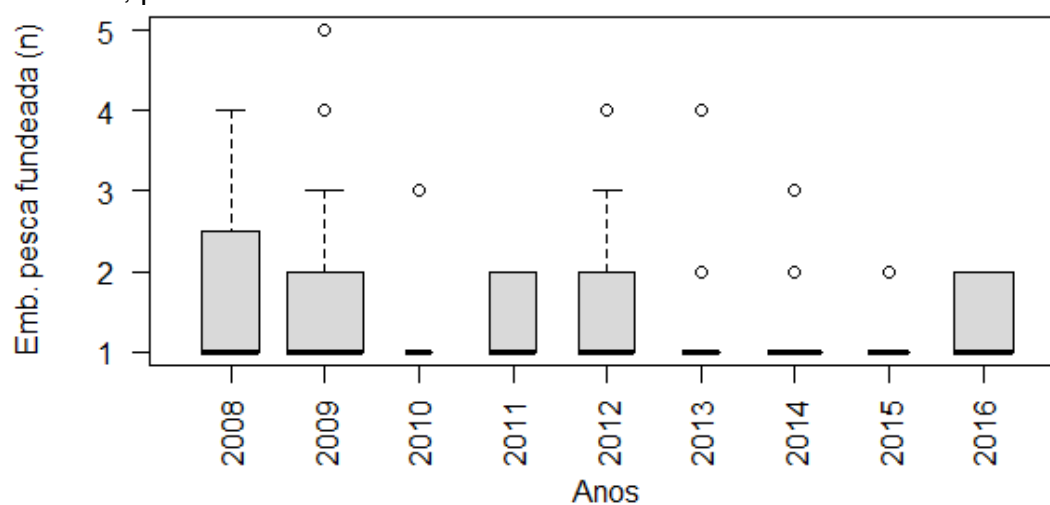


Figura 44 - Distribuição da atividade 'embarcação de pesca de linha' (line fishing) na ESEC Tamoios, por ano

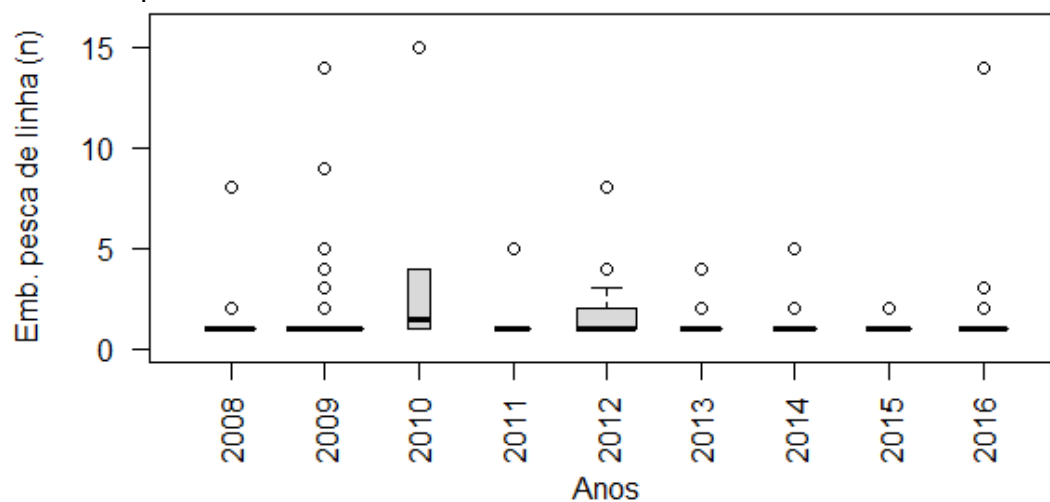
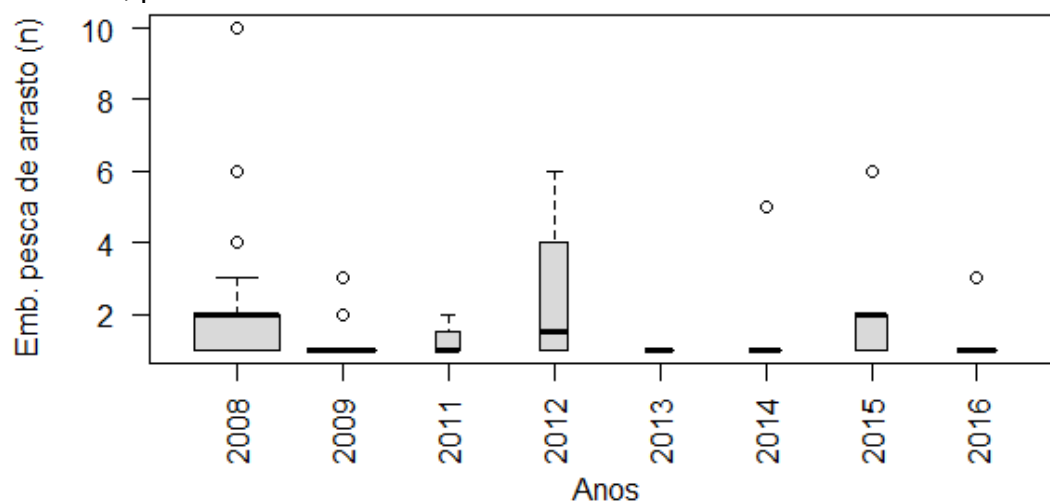


Figura 45 - Distribuição da atividade 'embarcação de pesca arrasto' (trawling) na ESEC Tamoios, por ano



As anovas realizadas para verificar a influência das estações do ano no uso antrópico da ESEC Tamoios, revelaram que as atividades não ocorreram de forma sazonal, ou seja, ocorreram de forma semelhante ao longo dos anos (Figuras 46 a 49). Embora seja possível notar nos diagramas a seguir (Figuras 46, 47, 48 e 49) 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 (Tabela 6).

Figura 46 - Distribuição das atividades observadas por estações do ano na ESEC Tamoios (2008-2016)

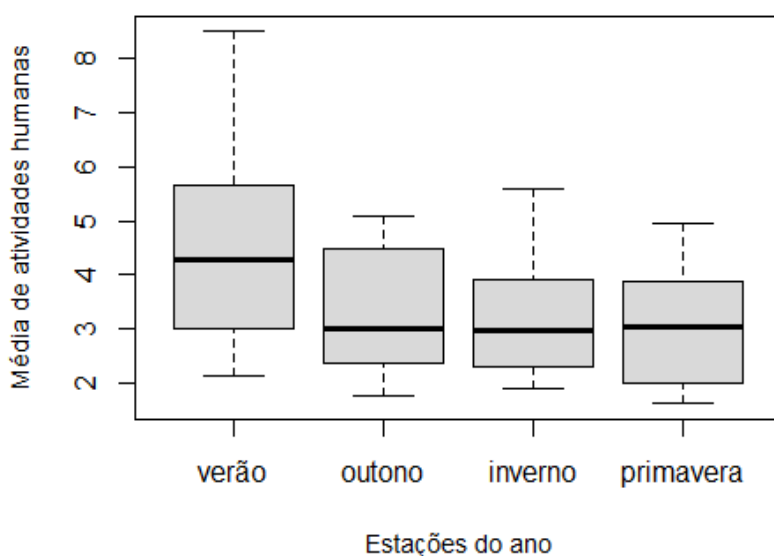


Figura 47 - Distribuição das atividades de pesca observadas por estações do ano na ESEC Tamoios (2008-2016)

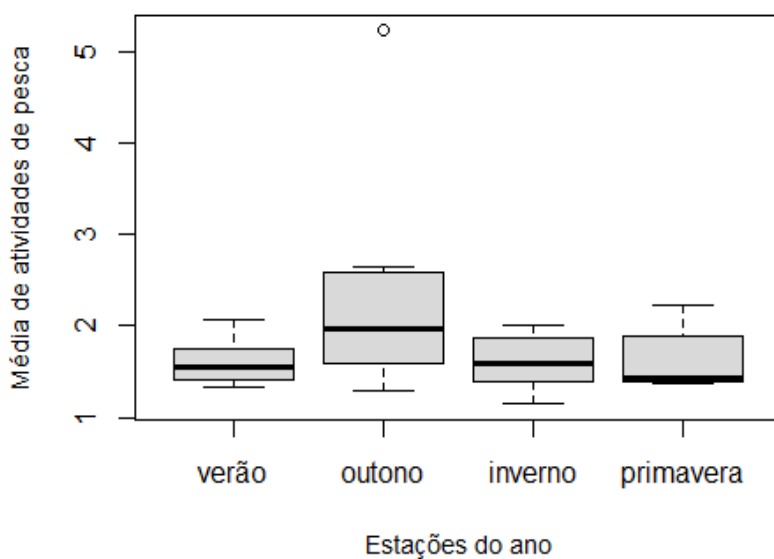


Figura 48 - Distribuição das atividades de turismo observadas por estações do ano na ESEC Tamoios (2008-2016)

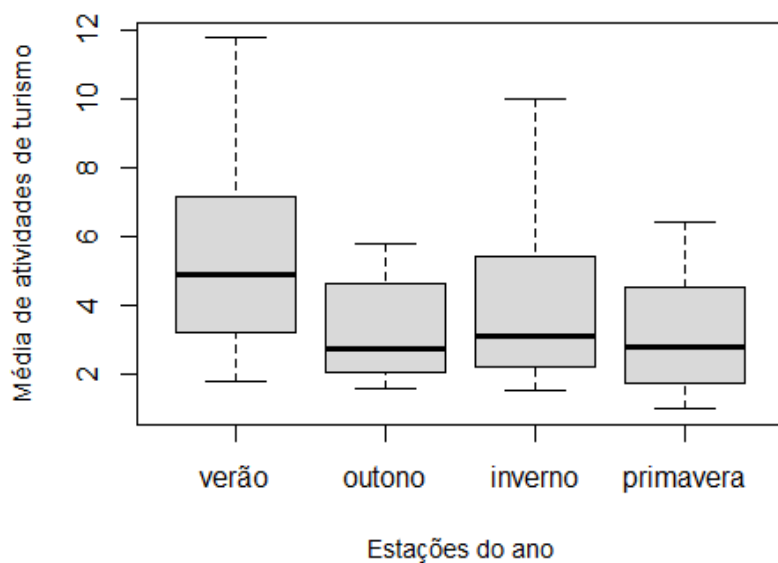


Figura 49 - Distribuição das atividades de tráfego observadas por estações do ano na ESEC Tamoios (2008-2016)

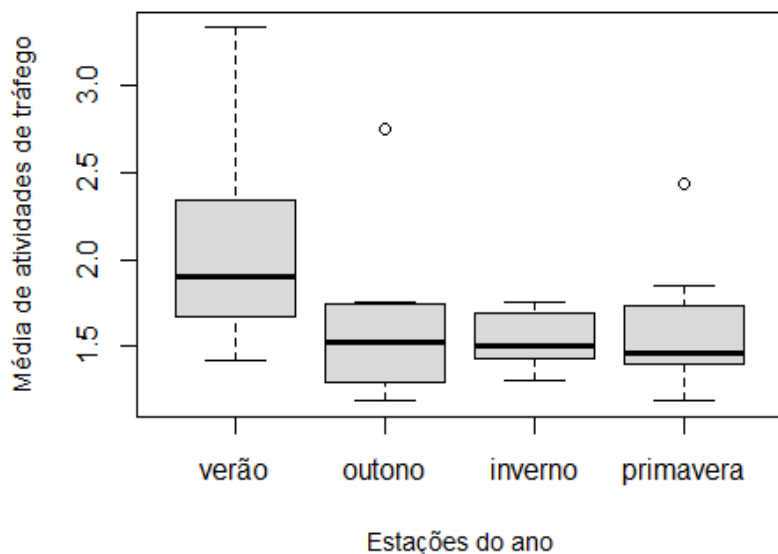


Tabela 6 - Resultados da análise de variância unifatorial aplicada aos dados de atividades antrópicas (total, pesca, turismo e tráfego de embarcações), agregados por trimestre, para verificação do efeito do fator "Estação do ano"

Fonte de variação	GL	SQ	QM	F	P
<i>Variável dependente: Total de atividades antrópicas</i>					
Estação do ano	3	11.31	3.769	1.731	0.183

Resíduo	28	60.97	2.178
Total	31	72.28	5.947

Variável dependente: Atividade de pesca

Estação do ano	3	3.273	1.091	2.361	0.0927
Resíduo	28	12.937	0.462		
Total	31	16.210	1.553		

Variável dependente: Atividades de turismo

Estação do ano	3	27.62	9.206	1.474	0.243
Resíduo	28	174.91	6.247		
Total	31	202.53	15.453		

Variável dependente: Atividades de tráfego

Estação do ano	3	1.418	0.4725	2.367	0.0922
Resíduo	28	5.591	0.1997		
Total	31	7.009	0.6722		

3.1.3 Atividades de Maricultura

Devido sua característica fixa no espaço, as atividades de maricultura desenvolvidas dentro dos limites da ESEC Tamoios não foram consideradas nas análises já descritas; sendo então caracterizadas no presente item.

De acordo com o Relatório de Estruturas Artificiais (ICMBio, 2017c), na porção marinha da ESEC, dentre os 15 diferentes tipos de estruturas artificiais, 4% são estruturas de maricultura. As demais estruturas são sistemas de fundeio de embarcações, muros e sistemas de balizamento marítimo.

Existem 3 estruturas de maricultura ativas na área da UC, sendo um cultivo de moluscos com dois espinhéis paralelos a oeste da Ilha do Pingo d'Água, um espinhel de maricultura na área marinha da Ilha do Algodão e uma estrutura de maricultura localizada junto à enseada da praia da Conceição, na área marinha da ilha Catimbau.

As restantes - sendo uma estrutura no Saco da Piraquara de Dentro (área marinha da ilha Tucum) e três tanques rede e um espinhel de malacocultura próximos à Praia de Taritubinha - encontram-se desativadas.

3.2 Impactos potenciais

Os principais impactos relacionados às atividades humanas identificadas na ESEC são descritos de forma resumida nos itens a seguir e resumidos no Quadro 3. Ressalta-se que se trata de uma indicação qualitativa, baseada na literatura sobre o tema, por vezes dedicada à BIG ou à própria ESEC. Na verdade, constatamos não haver muitos estudos disponíveis que tratam de impactos de atividades humanas na BIG e ainda menos na ESEC Tamoios.

3.2.1 Tráfego de embarcações, Turismo, recreação e esporte

Os principais impactos associados a embarcações em ambientes costeiros podem ser físicos, químicos e/ou bióticos. Os físicos estão relacionados ao distúrbio provocado pela circulação de embarcações (*e.g.*, turbulência) e aos efeitos da ancoragem, ruído, intervenção e colisão que podem afetar a vida marinha. Os impactos químicos mais críticos são resultantes da poluição por combustíveis e óleos, dos tratamentos de casco das embarcações com uso de tintas anti-incrustantes e efluentes sanitários. A potencial introdução e propagação de espécies exóticas estão entre os impactos bióticos mais relevantes (BURGIN e HARDIMAN, 2011).

O tráfego e fundeio de embarcações nas áreas da ESEC sugerem um potencial aumento da geração de resíduos sólidos e líquidos, incluindo descartes de efluentes sanitários e resíduos alimentares, aumentando a turbidez e os níveis de alguns nutrientes na camada de água superficial (MINERAL, 2014). O aumento de nutrientes favorece o incremento da produtividade primária, gerando efeitos na cadeia pelágica local, desde os microrganismos (bactérias e protozoários), fitoplâncton, zooplâncton, até o nécton (NYBAKKEN, 1993); este incremento de nutrientes e matéria orgânica poderá alterar localmente a demanda biológica de oxigênio. Entretanto, estas alterações estão diretamente relacionadas às quantidades de efluentes e resíduos lançados.

Outra ameaça, o vazamento/descarte de combustível e óleo no mar, tem como principais contaminantes químicos os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH) que estão presentes em combustíveis e lubrificantes. Estes contaminantes podem permanecer suspensos na coluna d'água, concentrados na superfície ou se depositarem no sedimento (MILLIKEN e LEE, 1990). A

contaminação pode, portanto, ser imediata ou ao longo do tempo, decorrente da acumulação nos sedimentos. A acumulação ocorre principalmente sob condições anóxicas, por exemplo, em áreas rasas abrigadas, habitats importantes ecologicamente (BURGER 1998; PREEN 2001) e bastante comuns na área da ESEC.

Os impactos do óleo sobre a biota podem ser físicos, resultante do recobrimento e/ou químico, associado à toxicidade dos compostos presentes. Ainda, podem ocorrer desde a escala intracelular (molecular), passando pelo indivíduo, população, até a escala de comunidades e ecossistemas (KENNISH, 1997; ITOFF, 2006).

Creed *et al.* (2007) destacam os cenários de poluição gerados nos locais de fundeio de embarcações, onde a biota marinha pode ser contaminada por compostos de tintas anti-incrustantes, ressaltando que muitas vezes estas atividades são realizadas sem qualquer controle ambiental.

A introdução de espécies exóticas é um impacto potencial que vem sendo considerado também para pequenas embarcações, particularmente porque algumas espécies exóticas podem causar efeitos devastadores no ambiente "receptor". As embarcações são mantidas em marinas ou em poitas em ambientes abrigados. Estes ambientes possuem características ideais para o estabelecimento e transferência de espécies exóticas, dado a expressiva área de substrato duro propícia ao estabelecimento de espécies incrustantes e aos mais diversos portes e origem de embarcações que apresentam (DAVENPORT e DAVENPORT, 2006). A variedade de espécies potencialmente invasoras, agregadas ao *fouling* também é enorme, com componentes de diversos grupos (GODWIN *et al.*, 2004), propiciando o estabelecimento de espécies oportunistas.

O processo de ancoragem de embarcações, no momento de assentamento da âncora no assoalho marinho, provoca o revolvimento e ressuspensão do sedimento de fundo, gerando turbidez e alterando a morfologia local. Estas perturbações causam efeitos diretos nos organismos bentônicos, seja levando-os à morte pelo impacto mecânico ou por asfixia pela ressuspensão de sedimento, resultando na modificação da estrutura destas comunidades.

Em sedimentos incosolidados, Backhurst e Cole (2000) verificaram que os padrões de abundância dos organismos bentônicos não refletiram a

intensidade de ancoragem entre locais e embora as marcas de ancoragem no assoalho marinho persistissem por alguns meses, esse dano foi revertido dentro de um ano ou mais. No entanto, Davenport e Davenport (2006) alertaram para os sérios danos que a ancoragem em locais de recifes de corais pode causar, sendo necessárias décadas para a restauração deste ecossistema.

Bastos *et al.* (2018) constataram que não houve alteração da composição e estrutura das comunidades bênticas marinhas no que se refere à remoção do aterro na ilha Pingo d'Água da ESEC, o que demonstra a acelerada recuperação da biota marinha em sedimentos inconsolidados e minimiza a magnitude dos impactos que estruturas físicas (e.g. processo de ancoragem) poderiam causar neste ambiente.

O ruído causado pela movimentação de embarcações pode também acarretar em alterações comportamentais de organismos marinhos sensíveis acusticamente (ALLEN *et al.*, 2018; CORREA, 2019). Estes animais utilizam o som de diferentes formas, especialmente para comunicação, reconhecimento de indivíduos, identificação de predadores, orientação, navegação, seleção de parceiros sexuais, cuidado parental e atividades sociais (DOLMAN, 2007).

As respostas dos cetáceos às fontes antropogênicas de ruídos podem ser classificadas em comportamentais, acústicas ou fisiológicas. As respostas comportamentais incluem alterações nos padrões de subir à superfície, mergulho e direção. As respostas acústicas incluem mudanças no tipo ou tempo das vocalizações em relação à fonte de ruído. Respostas fisiológicas, estão relacionadas às questões de mudanças no limiar auditivo e "stress" (NOWACEK *et al.*, 2007). Do Valle e Melo (2006) concluíram que as principais alterações para os golfinhos *Sotalia guianensis* estão relacionadas a condição de coesão com a aproximação da embarcação e com uma maior permanência de tempo submersos.

O ruído dos motores das embarcações também afeta a capacidade auditiva dos peixes, podendo perturbar aves ou causar o afastamento temporário destas (Suski e Cooke, 2007). Ainda, uma das causas de ferimentos e mortalidade de diversas espécies de animais marinhos é a colisão destes com embarcações (JENSEN & SILBER, 2003, NOWACEK *et al.*, 2004; VAN WAEREBEEK *et al.*, 2007; HAZEL, 2007).

As áreas marinhas protegidas constituem um potencial atrativo para desenvolvimento de atividades de mergulho recreacional devido às suas características naturais peculiares e status de conservação. Porém, esta prática pode ser altamente impactante, trazendo problemas ao ambiente causados principalmente pelo pisoteamento, pesca predatória e poluição (resíduos sólidos), além dos problemas comumente relacionados a atividade atrelada a prática de mergulho - o uso de embarcações. Diversos estudos têm constatado seus impactos (HARRIOTT *et al.*, 1997; LYNCH *et al.*, 2004; MEYER e HOLLAND, 2009; HAMMERTON e BUCHER, 2015).

O contato repetitivo dos mergulhadores ou de seus equipamentos é o principal mecanismo de impacto nas formas de vida bentônicas (HARRIOTT, 2002). A Pesca predatória praticada por mergulhadores amadores é altamente seletiva, direcionada a algumas poucas espécies, podendo diminuir drasticamente os estoques das espécies visadas, como os peixes da família Serranidae (meros, badejos e garoupas), ou espécies consideradas “adequadas” para a aquarofilia, ou ainda como souvenirs (MAIDA *et al.*, 1997; CASTRO, 1999).

3.2.2 Atividades pesqueiras

Os impactos provenientes da pesca artesanal são bastante estudados (BERKES, 2001; PAULY, 2002; DAVIDSON *et al.* 2014) e podem ser confrontados com aqueles advindos da pesca industrial (FOGARTY e MURAWSKI, 1998; PAULY *et al.*, 2005; WORM *et al.* 2009), bem como os efeitos que Áreas Marinhas Protegidas proporcionam às áreas de pesca adjacentes (ROBERTS *et al.* 2001; HART, 2006; GAINES *et al.* 2010).

A pesca artesanal encontra-se em contraste com a pesca industrial por ter características bastante diversificadas, tanto em relação aos hábitat e estoques pesqueiros que exploram, quanto às técnicas de pesca que utilizam (BEGOSSI, 1992; MALDONADO, 1986).

De modo geral, a pesca de pequena escala apresenta baixo impacto aos ambientes naturais (BERKES, 2001). Pescadores artesanais por definição trabalham sozinhos ou utilizam mão-de-obra familiar ou não assalariada, em ambientes localizados próximos à costa, pois a embarcação e aparelhagem

utilizadas possuem pouca autonomia. A captura da pesca artesanal é feita através de técnicas de reduzido rendimento relativo, com produção total ou parcialmente destinada ao mercado (DIEGUES, 1973). Entretanto, Amaral e Jablonski (2005) advertem que os impactos resultantes da pesca excessiva não é um aspecto exclusivo da atividade industrial, sendo comum, também, em atividades artesanais.

Na região da baía da Ilha Grande, a intensa atividade pesqueira impulsiona desde populações caiçaras até setores empresariais, que empregam métodos rudimentares de pesca e grandes investimentos tecnológicos no setor, respectivamente (INEA, 2015).

De modo geral, a pesca pode impactar os recursos alvo, reduzindo a abundância, potencial de desova e, possivelmente, parâmetros populacionais (crescimento, maturação, etc.). Modificam a estrutura de idade e tamanho, proporção sexual, genética e composição de espécies dos recursos alvo, bem como das espécies associadas e dependentes. Quando mal controlada, a pesca pode desenvolver um esforço de captura excessivo, levando à sobrepesca, com importantes consequências ecossistêmicas, sociais e econômicas. Processos ecológicos podem ser alterados em grande escala uma vez que a sobrepesca reduz a abundância de predadores de alto valor, o que acarreta profunda alteração na cadeia trófica e nos fluxos de biomassa e energia através do ecossistema. Outro impacto da sobrepesca é a alteração de habitats naturais e comunidades bentônicas pela destruição ou modificação da topografia do assoalho marinho (FAO, 2003).

A sobrepesca atingiu 33,1% do estoque pesqueiro marítimo mundial em 2015. Isso representa uma situação altamente preocupante. A sobrepesca não apenas gera consequências ecológicas negativas, mas também reduz a produção de pescados a longo prazo, que subsequentemente produz impactos sociais e econômicos negativos (FAO, 2018).

A importância das AMPs para a sustentabilidade pesqueira é amplamente reconhecida (Pauly *et al.*, 2002; Pauly *et al.*, 2003; Pauly *et al.*, 2005; Schiller *et al.*, 2018; Worm *et al.*, 2009; Yeet *et al.*, 2013). Ainda, de acordo com Costello e Ballantine (2015) a conservação da biodiversidade deveria se concentrar em UCs de proteção integral, uma vez que a pesca é permitida em pelo menos 94% das AMPs e em mais de 99% da área do oceano.

O arrasto de fundo (duplo ou simples) e as pescarias de cerco são as mais relevantes formas de pesca exercidas na BIG, sendo a primeira voltada para camarões e peixes bentônico-demersais e a segunda voltada para espécies pelágicas, como a sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*). No arrasto duplo, uma embarcação opera duas redes cônicas idênticas, arrastadas simultaneamente com auxílio de tangones e portas estabilizadoras (INEA, 2015), modalidade considerada altamente impactante. Todas as formas de arrasto afetam a biodiversidade, capturando incidentalmente um grande número de espécies (HAIMOVICI e MENDONÇA, 1996; PEREZ e PEZZUTO, 1998), e comprometem a integridade do fundo marinho (HALL, 2000).

A pesca de arrasto simples é particularmente numerosa em Angra dos Reis e Paraty, onde são explorados principalmente os camarões rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis*), sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) e branco (*Litopenaeus schmitti*), além de diversas espécies acessórias como a corvina e a trilha. O cerco é uma operação de moderada complexidade, que emprega uma tripulação mais numerosa na captura de peixes que formam grandes cardumes, como sardinhas, cavalas e afins (FIPERJ, 2013a).

Creed *et al.* (2007) atribuem a redução gradativa da produção pesqueira na Baía da Ilha Grande às fontes difusas de degradação antrópica associadas à sobrepesca, com o uso de artes predatórias como arrastos de fundo.

Já foram observados decréscimos acentuados em algumas espécies exploradas pela pesca, como a corvina (*Micropogonias furnieri*), a maria-luiza (*Paralichthys brasiliensis*) e o peixe-galo (*Selene setapinnis*) na região de influência da usina nuclear de Angra II (BRUM *et al.*, 1990).

Modalidades de pesca como a caça submarina também representam substancial ameaça aos ecossistemas marinhos. Na costa sudeste do Brasil esta modalidade de pesca representou a rápida depleção e extinção funcional de uma espécie de garoupa em um ambiente recifal, sendo iminentes o banimento da caça furtiva, bem como o apoio a fontes alternativas de renda por meio de usos não extrativistas, como o turismo de mergulho (GIGLIO *et al.*, 2017).

As atividades de maricultura, se mal manejadas, contribuem para a contaminação dos ecossistemas com resíduos alimentares, plásticos e orgânicos, antibióticos, hormônios, doenças e espécies exóticas (ROSS e

KELLY, 1994, KAISER *et al.*, 1998; FAO, 2003). A biodeposição, resultado do acúmulo de matéria orgânica nos sedimentos, é um efeito da maricultura que pode alterar habitats e impactar a comunidade benthica (NUNES & PARSON, 1998; PRICE, 2001).

Assim como no caso de todas as outras atividades antropogênicas que afetam o ambiente marinho, a magnitude das alterações ambientais que podem ocorrer depende da escala dos processos de cultivo. Existem ainda os aspectos positivos advindos dos processos de cultivo, como a provisão de substrato duro e abrigo, bem como a possibilidade do uso destes organismos como indicadores ambientais (KAISER *et al.*, 1998). Outros aspectos positivos são o aproveitamento do recurso natural local para a geração de renda, criação de postos de trabalho/auto-emprego, e a geração de novas oportunidades econômicas (VALENTI *et al.*, 2000). Freitas *et al.* (2009) atentam que em uma produção inadequada os impactos ambientais negativos se sobressaem aos positivos, e que estes últimos são benéficos dependendo do ponto de vista.

3.2.3 Perda de serviços ecossistêmicos e de benefícios para a sociedade

Dentre os impactos que alterações do meio físico e biótico podem acarretar, estão a perda de benefícios para a sociedade em relação aos serviços ecossistêmicos prestados, tais como: provisão de alimento local e regional, segurança sanitária e alimentar, a conexão genética, bioprospecção, atividades de educação ambiental e científicas, beleza cênica e herança cultural (TURRA *et al.*, 2017).

Os poluentes gerados como resultado de muitas das atividades humanas praticadas no ambiente da ESEC podem afetar o serviço de manutenção da segurança sanitária e alimentar para sociedade.

A degradação e a transformação das características da área trarão consequências para espécies e populações transitórias, como aves migratórias que usam a Baía para descanso e alimentação, e peixes, que usam como área de crescimento e reprodução, podendo afetar, em macro escala, processos de conexão genética entre populações.

A região é reconhecida como um hotspot por sua singular biodiversidade. A zona costeira da Baía da Ilha Grande foi considerada como área prioritária para a conservação das zonas costeiras e marinhas (MMA, 2018); e o complexo

insular da região também foi considerado como área de extrema importância biológica dentro das categorias de prioridades para a conservação, de acordo com o inventário da biodiversidade marinha da baía da Ilha Grande (CREED *et al.* 2007). Alterações da biodiversidade nas áreas da ESEC e seu entorno poderão impactar em serviços de benefícios futuros para a sociedade, como perdas do potencial de prospecção biotecnológica (busca por medicamentos, cosméticos, alimentos, etc.) e do potencial para realização de atividades científicas e educacionais, que estão entre os mais relevantes propósitos desta categoria de unidade de conservação.

Alterações no ambiente podem afetar a atividade de pescadores artesanais, resultando em prejuízos socioeconômicos e culturais para estas comunidades. Devido seu caráter extrativista estas atividades necessitam da manutenção dos ecossistemas, o que consolida a dependência da pesca com relação aos serviços ambientais (SILVA, 2014) e reafirma a reconhecida importância das AMPs para a manutenção dos estoques pesqueiros.

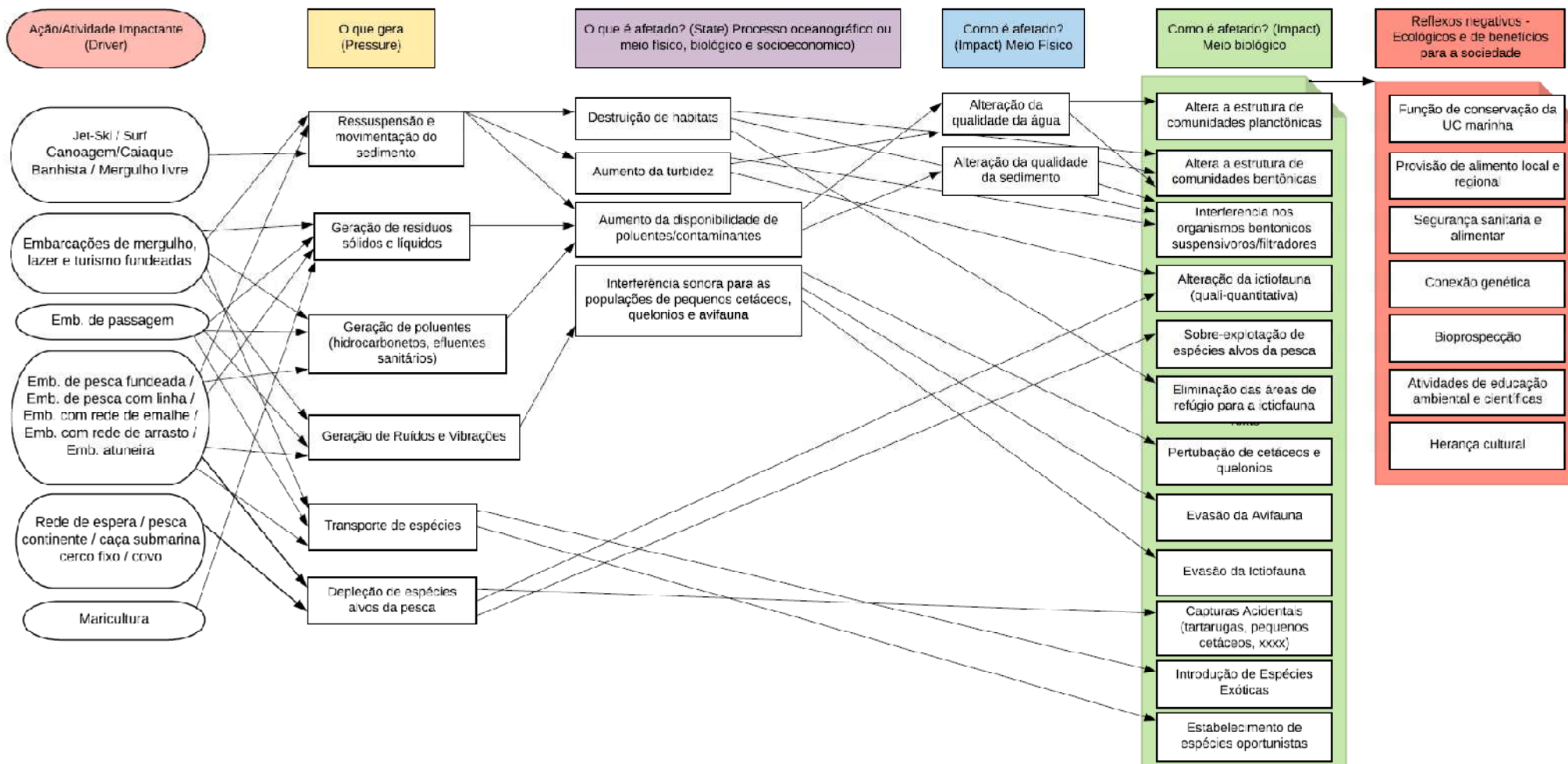
Outro benefício que a ESEC oferece para a sociedade, é o da beleza cênica. A região abriga singular beleza paisagística, formada por um conjunto de ilhas, cuja vegetação reflete em sua área marinha um verde esmeralda bastante raro no litoral brasileiro. Poder visualizar tal paisagem sem a frequente presença de construções, embarcações e a conseqüente presença de resíduos sólidos/líquidos é um benefício que está cada vez mais raro no litoral fluminense.

A Figura 50 além de sintetizar os impactos causados pelas atividades humanas monitoradas na ESEC Tamoios, relaciona os efeitos negativos em termos de benefícios para sociedade, considerando os processos oceanográficos e os serviços ecossistêmicos potencialmente impactados com base na estrutura analítica DPSI/WR (COOPER, 2013).

Quadro 3 – Principais impactos associados às atividades humanas monitoradas na ESEC Tamoios

IMPACTOS POTENCIAIS		ATIVIDADES HUMANAS																					
		Banhistas	Mergulho livre	Jet-Ski	Surf	Canoa-gem /Caiaque	Embarc. Mergulho Aut. Fund.	Embarc. de lazer fundeada	Embarc. de turismo fundeada	Embarc. de pesca fundeada	Embarc. de passa-gem	Embarc. de pesca com linha	Embarc. com rede de emalhe	Embarc. com rede de arrasto	Embarc. com rede de cerco	Embarc. atuneira	Rede de espera	Pesca continente	Caça submarina	Cerco fixo	Covo	Maricultura	Polição
MEIO FÍSICO	Alteração da qualidade da água devido ao vazamento de produtos químicos ou combustível e óleo no mar			x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								x
	Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							x	x
	Alteração da qualidade da água por ressuspensão do sedimento	x	x					x	x	x				x					x				
	Alteração da qualidade do sedimento devido ao descarte de resíduos sólidos						x	x	x	x				x	x	x						x	x
	Alteração da morfologia de fundo pelo processo de ancoragem						x	x	x	x				x	x	x							
	Alteração da qualidade do sedimento devido ao revolvimento mecânico	x	x				x	x	x	x				x					x	x			
	Geração de Ruídos e Vibrações			x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
	Alteração da qualidade do ar						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
	Transformação da paisagem costeira						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							x
MEIO BIOLÓGICO	Alteração na estrutura de comunidades bentônicas	x	x				x	x	x	x			x	x	x	x			x	x		x	x
	Alteração na estrutura comunidades planctônicas						x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Alteração da ictiofauna													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Sobrepesca													x	x	x	x	x	x	x			
	Perda de habitats - refúgio para a ictiofauna	x	x				x	x	x	x				x	x	x			x	x		x	x
	Colisão das embarcações com cetáceos e quelônios marinhos			x			x	x	x	x	x			x	x	x							
	Alteração na biota marinha por introdução de espécies exóticas						x	x	x	x				x	x	x						x	
	Perturbação da avifauna marinha			x			x	x	x	x	x			x	x	x							x
	Perturbação de quelônios e cetáceos - interferencia sonora			x			x	x	x	x	x			x	x	x							
	Evasão da ictiofauna	x	x	x			x	x	x	x	x			x	x	x							x
Capturas acidentais de cetáceos e quelônios													x	x	x	x	x						

Figura 50 - Síntese dos impactos causados pelas atividades humanas monitoradas na ESEC Tamoios, considerando os processos oceanográficos e os serviços ecossistêmicos potencialmente impactados com base na estrutura analítica DPSI/WR (COOPER, 2013; D, forçantes, P, pressões; S, estado do ambiente; I, impactos; W, *welfare*; R, respostas – não consideradas)



Fonte: Adaptado de Turra *et al* (2017)

3.3 Mapeamento das Atividades Humanas

A partir do mapeamento dos dados das atividades humanas na ESEC Tamoios, foi possível observar que as categorias de atividades predominantes em cada área marinha são muito semelhantes entre as duas séries temporais comparadas (2008-2012 e 2013-2016) (Figuras 51, 52 e 53). A distribuição dos diferentes tipos de usos nas ilhas da ESEC possibilita elucidar que a predominância das atividades da categoria 'turismo' e 'recreação' se deu nas áreas mais próximas ao continente, nas ilhas mais distantes da costa predominaram as atividades pesqueiras e naquelas próximas à canais de navegação, na porção leste da Baía, ocorreu uma grande predominância de tráfego de embarcações.

Ainda, os mapas demonstram a predominância das categorias por grupos de ilhas. O tráfego de embarcações é dominante nos grupos 1 e 3 (com exceção de Araçatiba de Dentro), as atividades de pesca prevalecem nos grupos 2 e 6. No grupo 4 as atividades são majoritariamente pertencentes à categoria de turismo e recreação, sendo os grupos restantes (5, 7 e 8) caracterizados como de uso misto.

A diversidade de usos, ou seja, o número de tipos de atividades por ilhas foi maior nas ilhas Catimbau e Sandri (entre 15 e 19 tipos) (Figuras 54).

O mapeamento da ocorrência dos usos explicita quais são as áreas mais críticas da ESEC com relação ao número de registros de atividades, demonstrando que Catimbau, Tucum, Sandri, Pingo d'Água e Araçatiba de Dentro foram as áreas mais críticas na série temporal de 2008 a 2012; e Catimbau, Sandri e Ilha Comprida na série temporal de 2013 a 2016, cujos intervalos de valores variaram entre 361 e 1011 atividades, e entre 361 e 609 atividades, respectivamente (Figuras 55, 56 e 57).

Naquelas formações tipo laje (Pedra Pelada, Zatim, Laje, Laje do Cesto e Rochedo São Pedro) foram registradas as menores ocorrências de atividades humanas, apresentando entre 10 e 45 registros por ilha em cada série temporal. O mesmo ocorreu para as ilhas Jurubaíba, Ilhote Pequeno e Samambaia (entre 2008-2012) e Queimada Pequena, Tucum de Dentro, Samambaia, Algodão, Araraquarina, Jurubaíba e Ilhote Pequeno (entre 2013-

2016), caracterizadas por exibirem o menor intervalo de valores de ocorrências de atividades.

O Quadro 4 relaciona os principais usos antrópicos na ESEC, caracterizando-os quanto à intensidade de ocorrência e nível de incompatibilidade com a área protegida e evidencia os principais conflitos gerados.

Figura 51 – Mapeamento das categorias das atividades humanas (%) por ilha, na ESEC Tamoios, considerando o período de 2008 a 2012

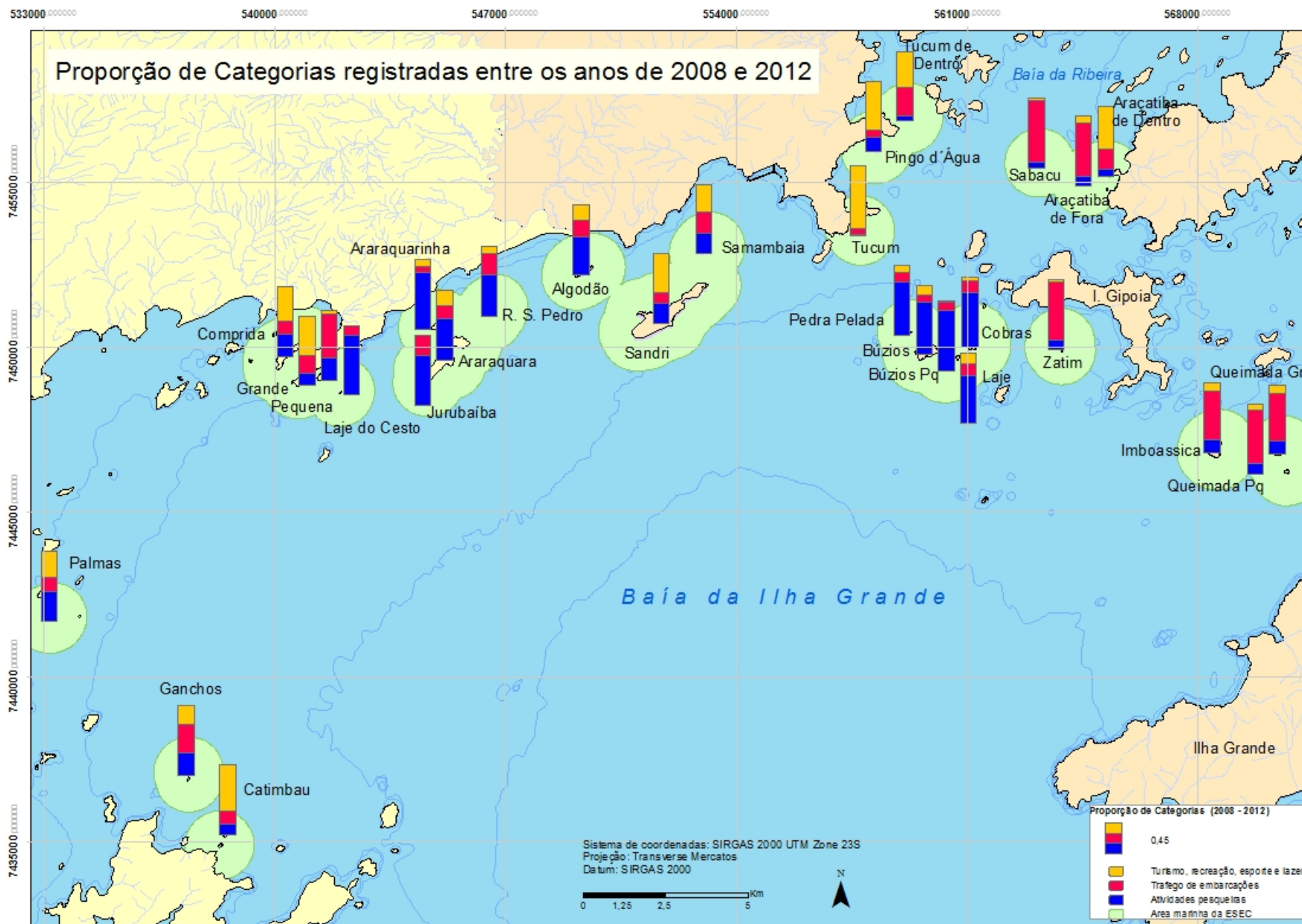


Figura 52 – Mapeamento das categorias das atividades humanas (%) por ilha, na ESEC Tamoios, considerando o período de 2013 a 2016

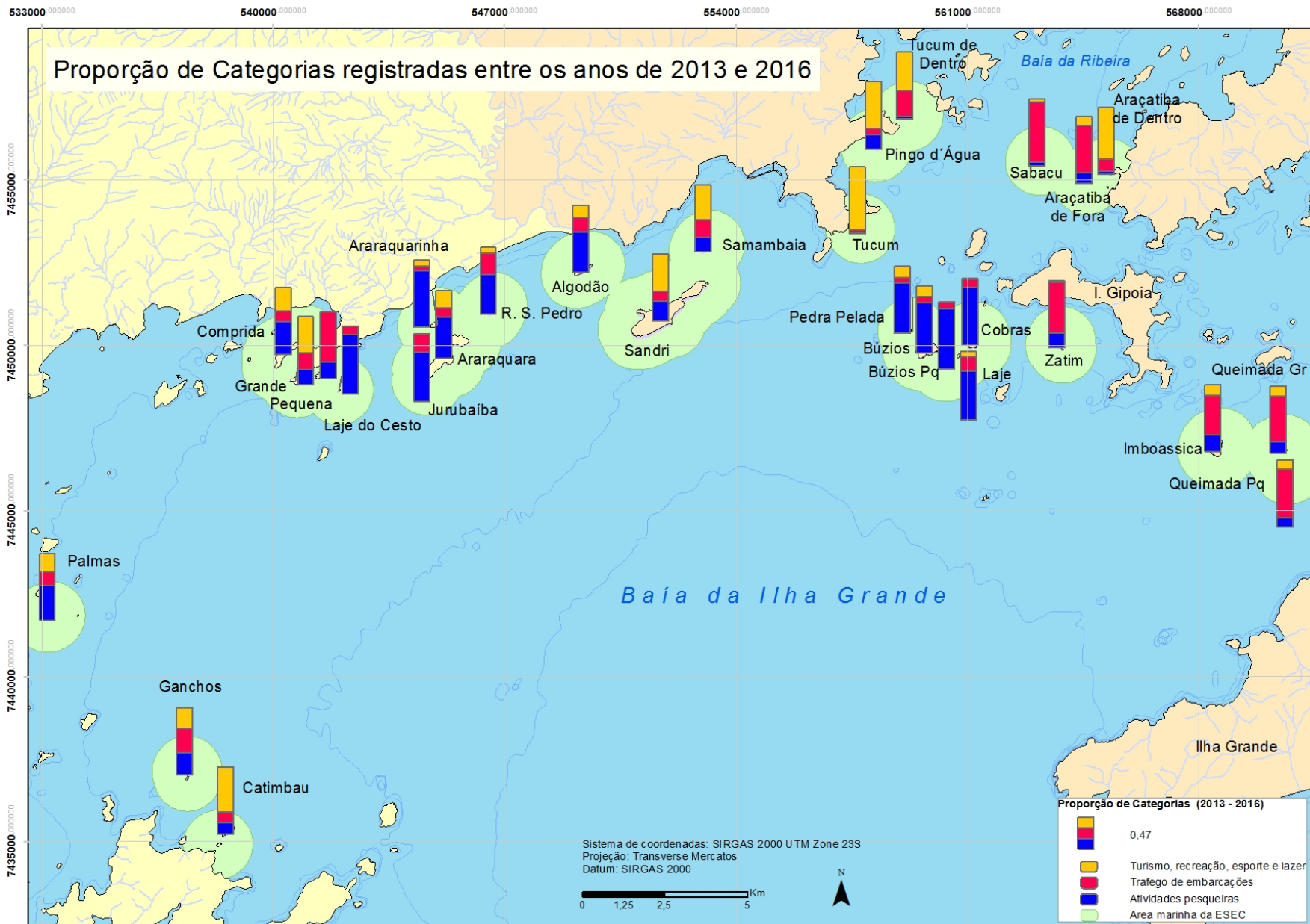


Figura 53 – Mapeamento das categorias das atividades humanas (%) por ilha, na ESEC Tamoios, considerando todo o período de estudo

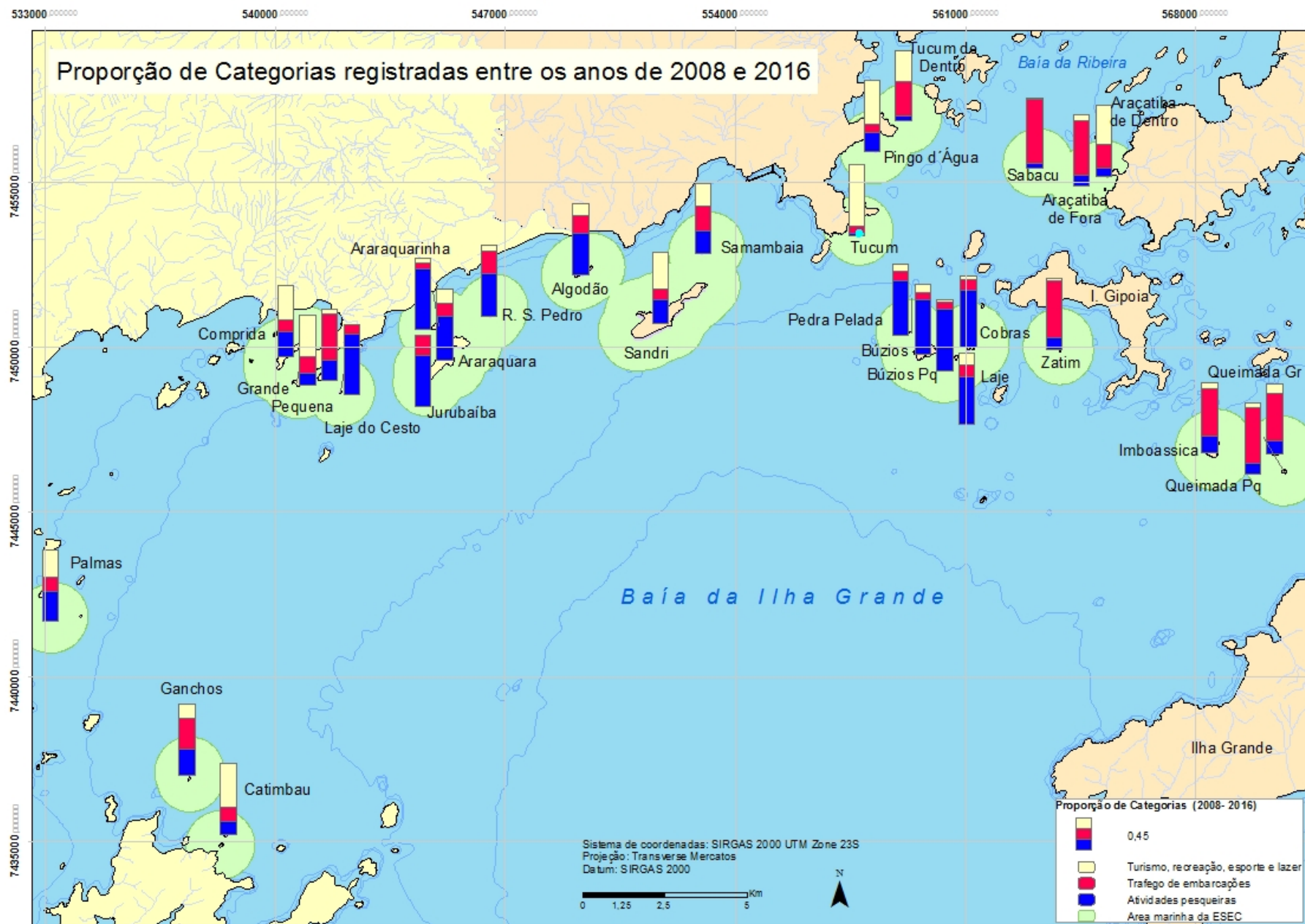


Figura 54 – Mapeamento da diversidade de atividades humanas por ilha, na ESEC de Tamoios, considerando todo o período de estudo

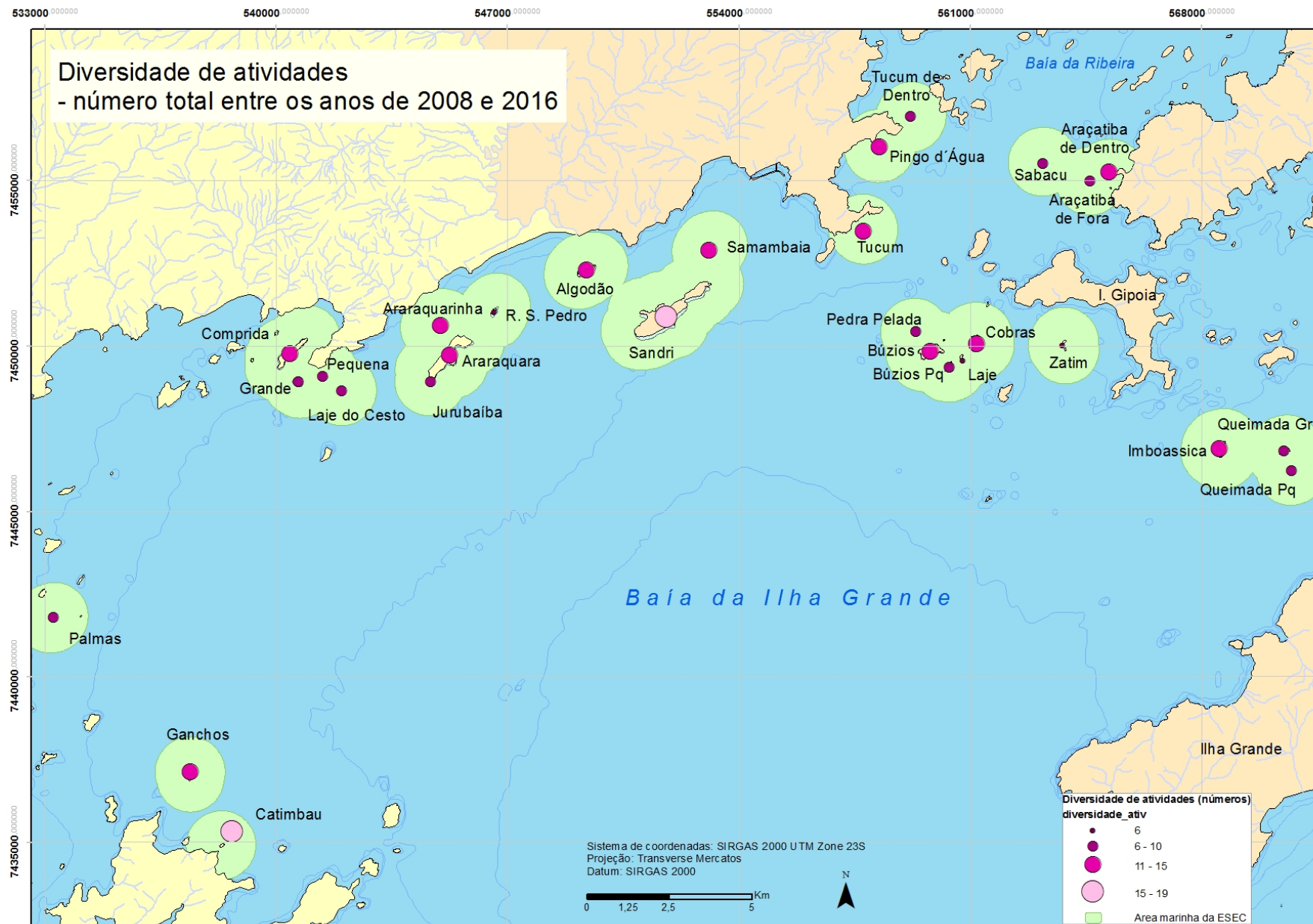


Figura 55 – Mapeamento da ocorrência das atividades humanas (número total de registros) por ilha, na ESEC Tamoios, considerando a série temporal de 2008 a 2012.

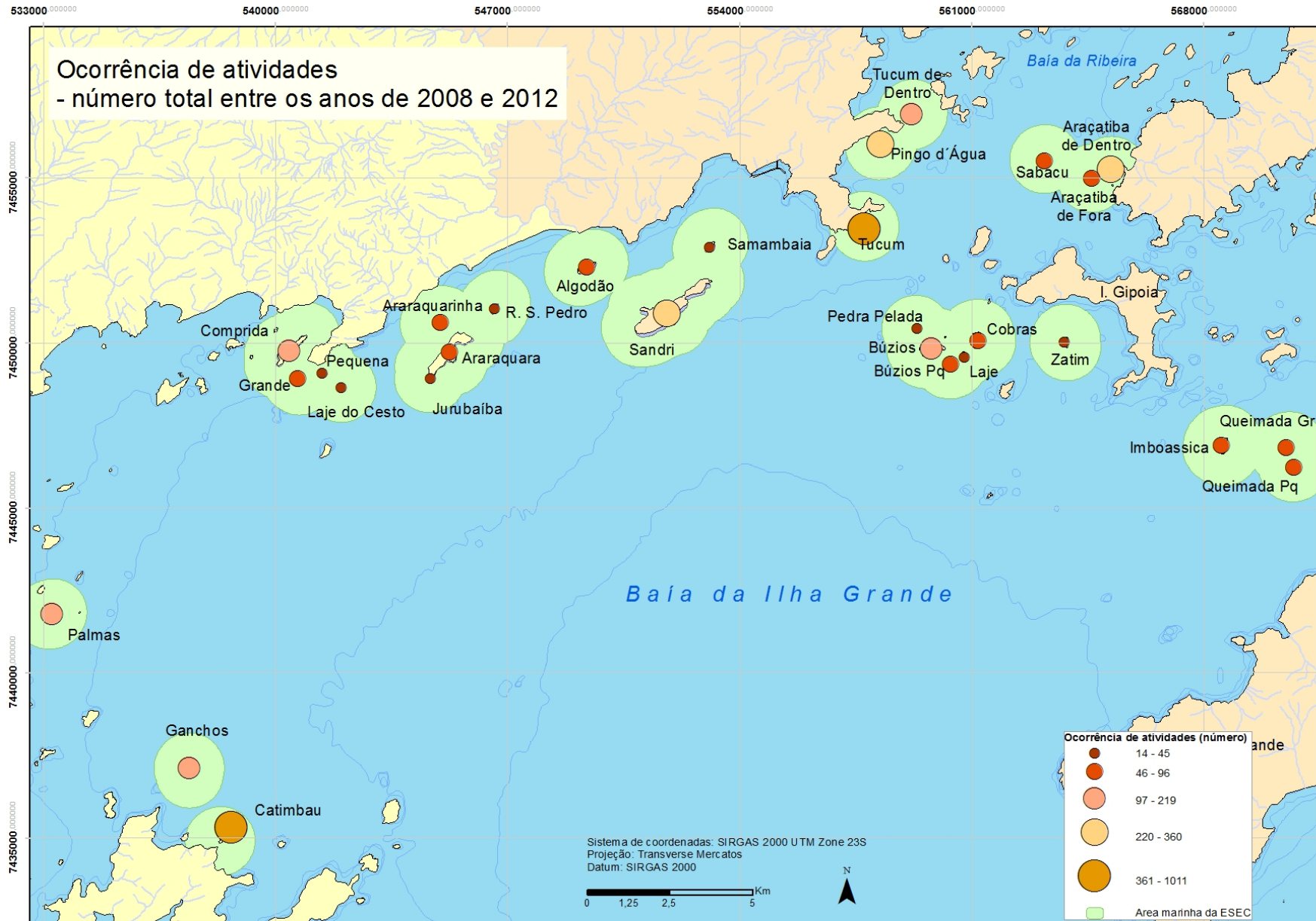


Figura 56 – Mapeamento da ocorrência das atividades humanas (número total de registros) por ilha, na ESEC Tamoios, considerando a série temporal de 2013 a 2016

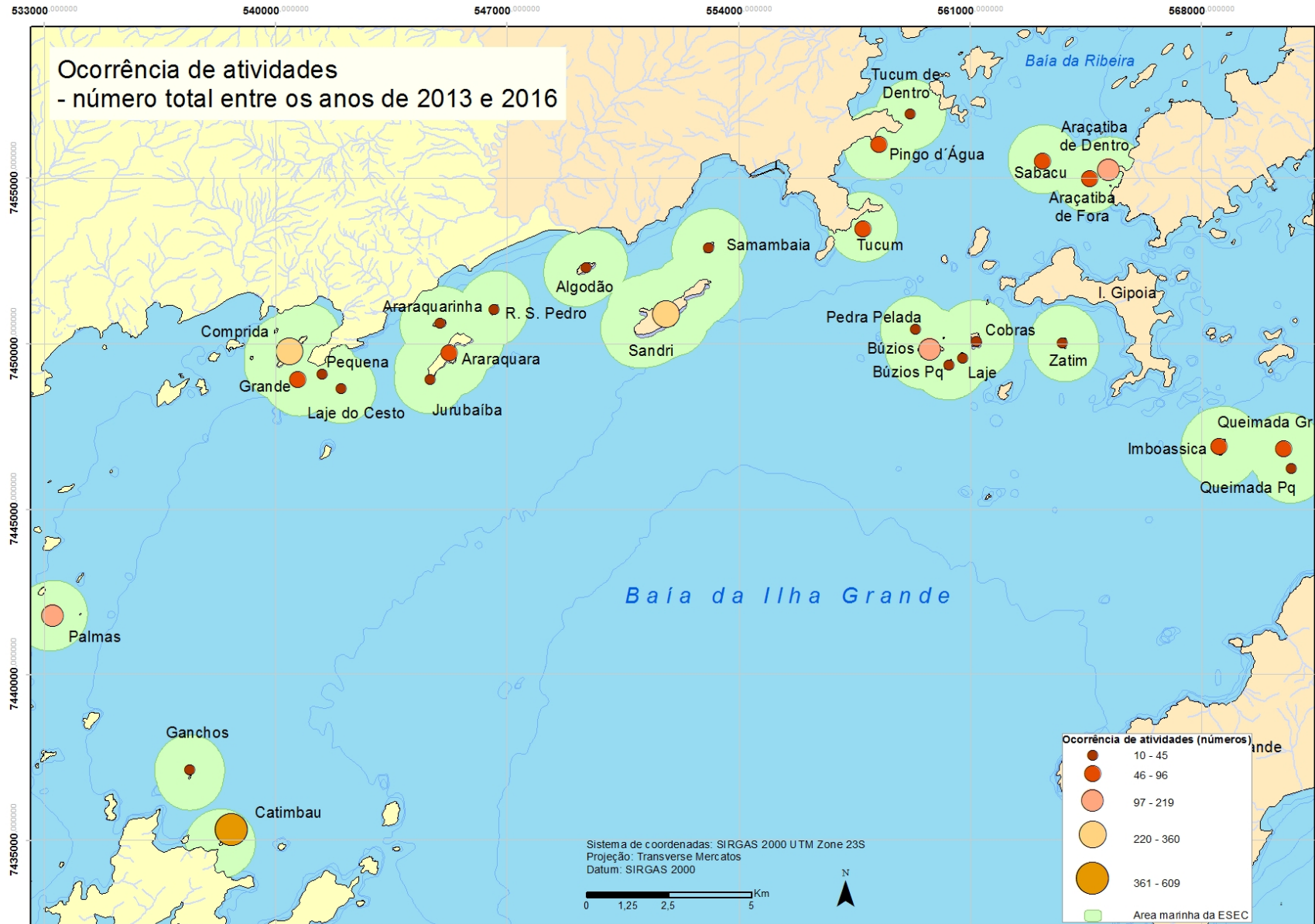
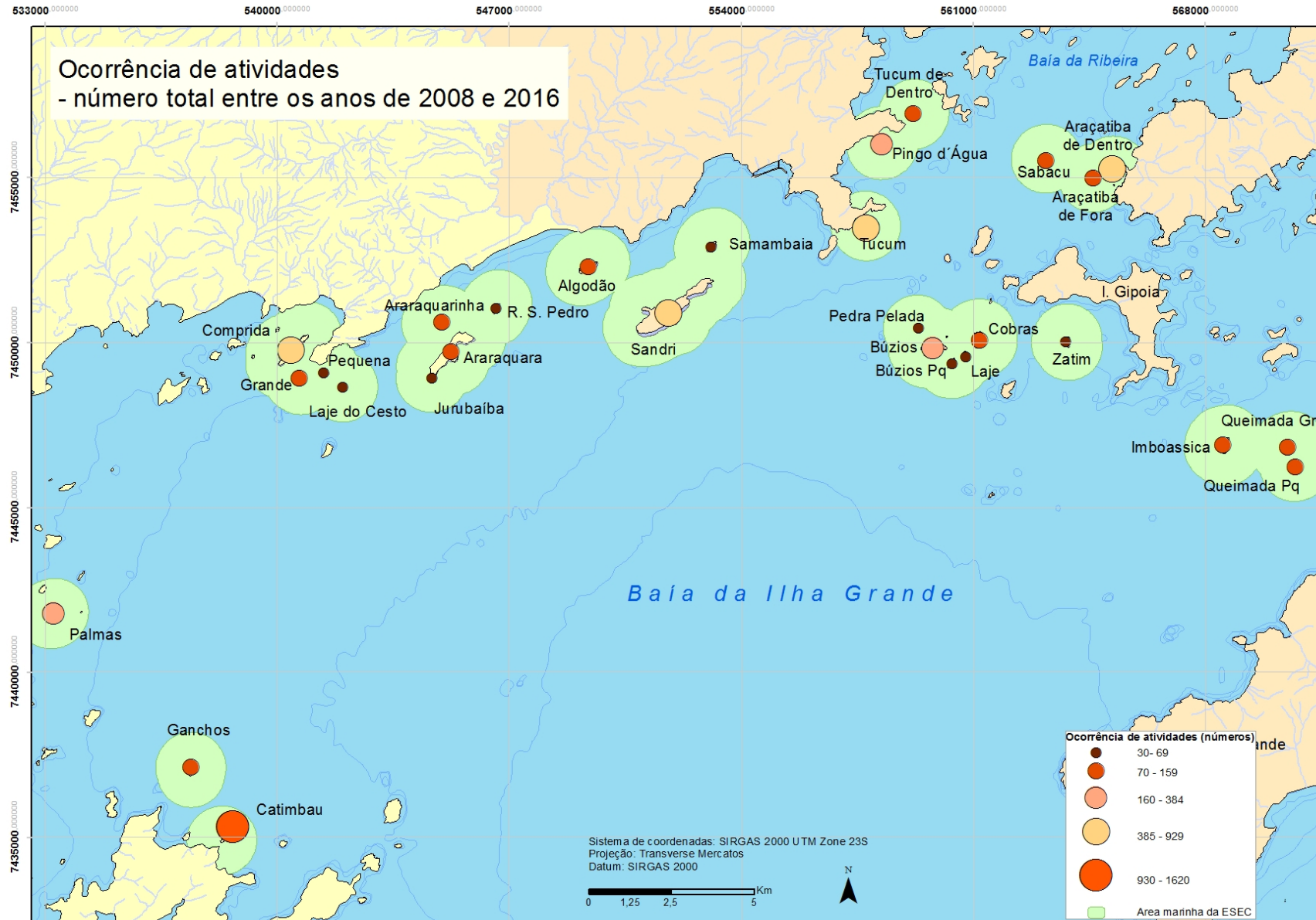


Figura 57 – Mapeamento da ocorrência das atividades humanas (número total de registros) por ilha, na ESEC Tamoios, considerando todo o período de estudo



Quadro 4 - Caracterização dos usos antrópicos na ESEC e seus principais conflitos

Atividades Humanas	Local predominante	Nível de incompatibilidade com a ESEC	Intensidade de ocorrência	Principais conflitos gerados
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 impactos para o ecossistema
Fundeio de embarcações pesqueiras	Sandri, Catimbau e Buzios	Baixo	Baixa	Atividade não permitida dentro da ESEC, porém ocorre em baixa densidade e não apresenta impacto significativo
Pesca artesanal	Cobras, Iha Comprida e Buzios	Médio	Baixa	Perda de territórios - áreas de pesca - para as comunidades tradicionais
Turismo náutico recreativo	Catimbau, Tucum, Araçatiba de Dentro e Pingo d'Água	Médio	Alta	Alta densidade de embarcações fundeadas gerando diversos impactos ambientais em UC de proteção integral
Pesca industrial	Sandri, Palmas e Ganchos	Alto	Baixa	Sobreposição de atividade altamente impactante à áreas de uso restritivo da UC, prejudicando a manutenção e conservação dos estoques pesqueiros

4 DISCUSSÃO

A fim de facilitar a compreensão da discussão acerca dos resultados das análises estatísticas e dos impactos das atividades humanas na ESEC Tamoios, este capítulo foi estruturado em itens, com os seguintes conteúdos:

- Aspectos gerais;
- Distribuição espacial das atividades humanas, incluindo a variação em função dos grupos de ilhas e em função da distância das ilhas ao continente;
- Variação temporal das atividades humanas;
- Principais conflitos socioambientais oriundos das atividades humanas na ESEC, ou de sua criação, incluindo as medidas de gestão;
- Considerações sobre os impactos ambientais;
- Indicação de prioridades de gestão por grupo de ilhas e por atividades;
- Possibilidade de redefinição de limites da UC; e
- Considerações sobre a importância da ESEC Tamoios para conservação da Baía da Ilha Grande.

4.1 Considerações sobre o monitoramento, os dados coletados e as principais evidências

A frequência e a intensidade das atividades humanas podem variar entre locais e ao longo do tempo. Para entender como elas podem influenciar o ambiente, deve-se conhecer a intensidade dessas atividades e sua extensão geográfica (BAN e ALDER, 2008; HALPERN *et al.*, 2008b; BECKLEY *et al.*, 2010). De acordo com o guia da UNESCO (2015), que orienta boas práticas para gestão eficaz das áreas marinhas protegidas mais emblemáticas do mundo, é totalmente necessário compreender a alteração da distribuição espacial e temporal destas atividades, bem como suas possíveis repercussões no ecossistema.

Os dados cedidos para este estudo pela ESEC Tamoios são oriundos de um monitoramento peculiar, cujas características como tempo e frequência de

amostragem e abrangência da área estudada resultam em um monitoramento altamente dispendioso em recursos materiais e humanos. Tal conjuntura agrega importância e singularidade a este estudo, uma vez que não foram encontrados esforços amostrais semelhantes em outras UCs no Brasil comparáveis à ESEC Tamoios.

Com relação à análise de dados, é importante ressaltar que 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, não sendo então incorporada nos modelos de análise de variância. Por questões operacionais, nos anos de 2008, 2010, 2011 e 2013 as amostragens foram reduzidas e, de modo geral, o esforço se concentrou principalmente às quartas, quintas e sextas-feiras.

Sendo assim, o uso antrópico na ESEC aos finais de semana foi subdimensionado, uma vez que o esforço parcial em alguns dias da semana pode ter evitado a observação e registro de atividades de turismo e recreação que ocorrem, principalmente, aos finais de semana e feriados. No entanto, os dados coletados com o monitoramento assim aplicado constituem uma fonte rica e inédita para conhecer e compreender os diferentes usos antrópicos que ali ocorrem, como proposto nesta pesquisa.

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 (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, inseriram menor porcentagem (21% do total), o que pode estar relacionado à reconhecida restrição desta atividade dentro dos limites da ESEC ou à subamostragem das embarcações pesqueiras, pois de acordo com ICMBio (2009) estas possuem atuação predominantemente noturna.

O turismo de massa representa grandes ameaças ecológicas, particularmente em situações em que o número de turistas está sujeito a pouco controle. Apesar de seus benefícios econômicos, os custos socioeconômicos e ambientais são substanciais. A priori, as atividades relacionadas ao turismo e recreação devem ocorrer dentro de uma estrutura ecologicamente sustentável que minimize a deterioração ambiental e a perda de funções e serviços ecológicos (HAMMERTON e BUCHER, 2015). No entanto, há um conflito inerente entre o "ecologicamente sustentável" e a "sustentabilidade econômica", que dificilmente é resolvido em detrimento do primeiro (DAVENPORT e DAVENPORT, 2006). Na Baía da Ilha Grande, devido sua grande extensão espacial, o turismo de massa está concentrado em alguns pontos específicos e dispersos na baía. Mais especificamente, nas ilhas da ESEC poucos pontos são alvo das grandes concentrações do turismo de massa, como a área marinha da ilha Catimbau, em Paraty. A maior parte das áreas apresentaram baixa concentração de atividades, porém mesmo que em baixas concentrações, tratam-se de atividades incompatíveis com os objetivos de conservação da unidade de proteção integral e uso altamente restritivo.

4.2 Distribuição espacial das atividades humanas

A acentuada variação da distribuição espacial de usos antrópicos em AMPs geralmente estão associadas a fatores como a proximidade da costa, a atratividade que estes locais apresentam (algum atributo paisagístico peculiar), presença de faixa de areia, etc (FALK e GERNER, 2002; WARDELL, 2005; WARNKEN E LEON, 2006; BECKLEY *et al.*, 2010)

4.2.1 Variação das atividades em função das ilhas

A área marinha da ilha Catimbau foi a que apresentou o maior número de usos (mediana = 8), representados principalmente pelas embarcações de turismo e passagem. Tal fato se deu principalmente por existir nesta ilha um dos mais visitados restaurantes de Paraty, por muitos anos, e que foi desativado em uma operação conjunta de fiscalização da ESEC e APA Cairuçu em 2012 (ICMBio, 2017c). A presença da Ilha Comprida dentro da área marinha da ilha Catimbau e das praias da Lula e da Conceição, limítrofes à

ESEC, cujas áreas são alvo das escunas de turismo de Paraty, também contribuíram com estes valores. Esta área, além de grande atratividade em função da peculiar beleza natural, também possui fácil acesso e está próxima à costa e ao centro do município, local de embarque e desembarque de turistas.

Depois da ilha Catimbau, as ilhas onde foram registradas as maiores ocorrências de usos foram Araçatiba de Dentro, Ilha Comprida, Sandri e Tucum (mediana=3). A área marinha da ilha Araçatiba de Dentro abrange a praia em que está inserido o empreendimento turístico Eco Resort Vila Galé. A Ilha Comprida contempla em sua área marinha uma pequena ilha, a ilha do Breu, que abriga uma pousada e restaurante, atraindo um maior número de visitantes. Já a ilha do Sandri, maior ilha da UC (114,15 ha), possui 3 praias e é a ilha que abriga maior número de edificações na área terrestre (2 casas residenciais e 5 de veraneio), características que acabam por atrair maior número de atividades, tanto oriundas da ocupação de veraneio e moradores locais como de usuários externos em busca de lazer e turismo.

O entorno marinho referente à ilha do Tucum contempla a enseada onde está localizado o empreendimento Marina Piraquara, o que resulta em alta densidade de embarcações nesta área. Sendo assim, além da distância, fator que comprovadamente (nas análises estatísticas) influenciou a ocorrência de atividades turísticas e tráfego de embarcações, o maior número de atividades registrado para estas áreas também está relacionado à fatores atrativos como beleza cênica, presença de atracadouros e/ou empreendimentos turísticos próximos e edificações.

Considerando o número total de atividades, os menores registros foram verificados nas ilhas Zatin, Laje, Buzios Pequeno, Pedra Pelada, Samambaia, Rochedo São Pedro, Jurubaíba, Ilhote Pequeno e Laje do Cesto, que são predominantemente ilhas pequenas contornadas por costão rochoso (sem faixa de areia perene) e algumas de formação do tipo laje. A presença de poucas estruturas fixas marinhas (ICMBio, 2017c), bem como a maior distância da costa para a maioria delas, pode ter contribuído para a baixa ocorrência de atividades, estas, majoritariamente relacionadas à pesca.

Na ilha das Cobras, Buzios e Sandri ocorreram os maiores registros de embarcações de pesca fundeadas, apesar de as áreas marinhas das duas primeiras não apresentarem nenhum tipo de estrutura que promova a presença

de embarcações. O relatório de ICMBio (2009) identificou que no agrupamento que abrange duas destas ilhas (Cobras, Búzios, Búzios Pequeno, Pedra Pelada e Laje) é comum a ocorrência de embarcações que praticam a pesca sazonal de lulas, o que pode ter contribuído para este resultado. Já a ilha do Sandri é um local próximo e abrigado para embarcações que chegam da pesca fora da Baía da Ilha Grande.

O número de ocorrência das atividades de pesca com linha se manteve baixo para todas as ilhas, com medianas próximas a uma atividade por saída. Apenas a ilha Tucum de Dentro, apresentou valor maior (duas ocorrências). Porém, assim como no relatório ICMBio (2009), a pesca com linha representou a maior frequência de registros das artes de pesca na ESEC. Estas embarcações (geralmente canoas ou pequenos botes motorizados) podem ser registradas como embarcações de pesca fundeadas, a depender do momento em que são abordadas. O mesmo acontece para as observações de barcos de pesca com rede de arrasto, que geralmente atuam no período noturno, mas durante o dia são registradas como embarcações de pesca fundeadas, podendo a atividade estar subamostrada na ESEC. A pesca de arrasto foi mais significativa na ilha Pedra Pelada e as redes de espera em Buzios, pertencentes ao agrupamento de ilhas 2 (Zatin, Cobras, Búzios, Búzios Pequeno, Pedra Pelada e Laje), composto por pequenas ilhas, mais distantes do continente e com pouca influência de outras modalidades de atividades humanas, o que influencia na preferência destas áreas para a prática destas atividades. Estas áreas também estão parcialmente inseridas no quadrante de representação espacial que representa alto potencial de conflito da pesca em função de restrições legais, tanto para a modalidade arrasto duplo como para a modalidade cerco, sendo considerados como áreas de maior prioridade para a atividade de monitoramento e fiscalização (INEA, 2015).

O número de embarcações de pesca subáquatica foi mais significativo na ilha Queimada Grande, o que é esperado pois a maior profundidade (MAHIQUES, 1984), maior distância da costa e menor interferência com outras atividades devem propiciar maior abundância e diversidade de recursos pesqueiros, e conseqüentemente, maior atração de praticantes dessa atividade. Entretanto, o segundo maior valor do número de embarcações de

pesca subaquática foi verificado na área marinha de Araçatiba de Dentro, o que deve ser influência da maior presença de turistas do Resort Vila Galé.

4.2.2 Variação das atividades em função dos Grupos de ilhas

Em termos de variação espacial, os dados foram analisados conforme as variáveis categóricas de interesse (grupos de ilhas), como detalhado no **item 4.3**. A diferença verificada na distribuição espacial do total de atividades entre os diferentes grupos de ilhas da ESEC Tamoios, se deu principalmente devido ao grande número de atividades registrado no grupo 8 de ilhas (Palmas, Ganchos, Catimbau). O grupo 6 (Araraquara, Araraquarina, Jurubaíba e Rochedo de São Pedro) foi o que apresentou a menor intensidade de usos. O alto valor no grupo 8, se deve especialmente à intensa visitação turística na ilha Catimbau, em Paraty. Esta grande variação espacial dos dados era esperada, uma vez que a ESEC Tamoios possui grande número de ilhas, delimitação descontínua e dispersa na Baía da Ilha Grande, estando sujeitas a uma grande variedade de interferências humanas.

Entretanto, a análise de cada categoria de atividades em função dos grupos de ilhas evidencia que esta variação espacial ocorre para as atividades turísticas e de tráfego de embarcações, sendo estas duas categorias as responsáveis pela variação encontrada no total de atividades, já que as atividades pesqueiras não variaram em função dos agrupamentos de ilhas.

Os mapas gerados nos resultados facilitam a interpretação da predominância de categorias por grupos de ilhas. O tráfego de embarcações é dominante nos grupos 1 e 3, as atividades de pesca nos grupos 2 e 6, e o turismo e recreação no grupo 4, sendo os grupos restantes (5, 7 e 8) caracterizados como de uso misto.

De acordo com Beckley *et al.* (2010), em AMPs a intensidade de uso em locais específicos pode ser indicação de potenciais conflitos, embora a constatação do conflito seja altamente dependente da natureza destas atividades, já que nem todos os tipos seriam incompatíveis com a área protegida em questão. Como exemplos de manejo dentro de UCs marinhas, temos a mitigação de conflitos com restrição de usuários (e.g. pescadores recreativos ficam restritos a zonas de uso geral ou recreativas). No entanto, 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.

4.2.3 Variação das atividades em função da distância das ilhas ao continente

Os resultados apontaram que, de forma geral, a maior incidência de atividades humanas ocorreu naquelas ilhas mais próximas à costa. Este padrão confirma-se para as atividades turísticas e de tráfego, cujos valores maiores ocorreram em ilhas a menos de 500 m do continente (Catimbau, Tucum e Araçatiba de Dentro). Esta proximidade, no caso das atividades de turismo, facilita a dinâmica de transportes, atraindo assim uma maior intensidade e frequência de usos.

As atividades pesqueiras, no entanto, sofrem a influência inversa da distância. Apesar da proximidade ser um fator favorável para a ocorrência da pesca artesanal, uma vez que esta modalidade está vinculada ao uso de artes rudimentares de pesca (DIEGUES, 1988), os maiores registros de atividades pesqueiras de modo geral foram encontrados nas ilhas mais distantes. Estas ilhas são mais propícias à prática destas atividades por sofrerem menor influência das outras categorias de usos antrópicos.

4.3 Distribuição temporal das Atividades humanas

A diferença encontrada na distribuição do total de atividades humanas entre os anos, com diminuição significativa entre 2008 e 2016, também foi observada para as atividades turísticas e recreacionais, enquanto as relacionadas à pesca e ao tráfego não apresentaram diferenças entre os anos amostrados. Isto demonstra o quanto as atividades turísticas e recreacionais, predominantes numericamente entre os dados, influenciam os resultados do total de atividades.

O decréscimo do uso turístico e recreacional observado na ESEC pode ser resultado da maior percepção da sociedade, do reconhecimento da área como unidade de conservação e de suas restrições, uma vez que ao longo do tempo medidas de comunicação foram mais disseminadas por meio de placas

informativas, divulgação em eventos regionais e maior presença institucional na área. A rotina de monitoramento periódico estabelecida pela unidade desde 2008, da mesma forma, exerce um papel informativo e sensibilizador dos usuários da área. A ação punitiva empregada quando necessária também exerce função inibidora da reincidência. Portanto, estas ações tem importante papel de minimização dos usos antrópicos, principalmente para os mais incompatíveis com a unidade.

Entretanto, nota-se que pelos resultados observados estas ações não reduziram as atividades de pesca (em geral) e tráfego, e no caso da pesca artesanal isso pode estar relacionado à maior resistência dos pescadores à perda de seus territórios de pesca (locais que armazenam relevante estoque pesqueiro e/ou valores culturais), devendo ser considerado que trata-se ainda de atividade de subsistência. No caso das atividades de tráfego, estas são permitidas dentro dos limites da ESEC e sua exclusão seria impraticável, uma vez que muitas das áreas incluem rotas à importantes atracadouros no continente, contudo poderiam ser reduzidas com medidas informativas.

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 e HINCH, 2002; FERNANDEZ-MORALES, 2003; JANG, 2004).

A sazonalidade é uma das características mais marcantes do turismo, a grande maioria dos destinos turísticos é caracterizada por flutuações sistemáticas nos fenômenos do turismo ao longo do ano, que geralmente exhibe um pico de atividades durante os meses de verão (HIGHAM e HINCH, 2002).

Entretanto, não foi observado um padrão sazonal no uso antrópico da ESEC Tamoios para nenhuma das categorias de atividades humanas (turismo, tráfego e pesca) analisadas. Fato que pode ser compreendido em função da Baía da Ilha Grande, de forma geral, não apresentar marcadas variações climáticas ao longo do ano e mesmo no inverno, devido às temperaturas amenas, a região continua propícia a receber grande variedade de atividades humanas em seu espaço marinho. Além disso, as águas abrigadas da Baía da Ilha Grande (SIGNORINI, 1980) 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.

4.4 Principais conflitos socioambientais oriundos das atividades humanas na ESEC

4.4.1 Contexto de criação da UC

Primordialmente, é fundamental compreender a realidade do objeto deste estudo, qual seja, uma unidade de conservação de proteção integral criada pelo poder público como condicionante ambiental de um empreendimento com potencial altamente impactante ambiental e socialmente - uma usina nuclear, em uma região de grande beleza cênica e de riquíssima biodiversidade. Após sua criação a ESEC permaneceu por 15 anos apenas no "papel" e somente depois deste período, em 2005, é que foram destinadas verbas para a implantação de sua estrutura de gestão. Este lapso de tempo e de gestão pública, resultou no crescimento do seu uso antrópico nesse período.

Deste modo, o contexto de criação e consolidação de fato da unidade de conservação suscitou ainda mais conflitos socioambientais associados às atividades socioeconômicas preexistentes (turismo, lazer, pesca etc) nas áreas da Baía da Ilha Grande, pois acarretaram em alterações no modo de vida das comunidades tradicionais e da comunidade em geral.

Importante contextualizar que, desde sua criação em 1990 até a década de 2000, a ESEC Tamoios estava ausente institucionalmente na região, não apenas no que se refere a um local físico e funcionários atuando no "dia-a-dia" da UC, mas também no que diz respeito ao esforço para o reconhecimento dos limites e princípios da ESEC. Não haviam campanhas de divulgação da UC, extremamente importantes para a comunidade em geral tomar conhecimento da área, das restrições e permissões. Apenas na década de 2000 é que foi implantada a sede da UC em Paraty, e a partir de então, as áreas protegidas da unidade passaram a ser beneficiadas com condicionantes do licenciamento ambiental que permitiram sua efetiva implementação (informação verbal)³.

³ Informação fornecida pelo gestor da Estação Ecológica em 2016 (Lima, R.P.).

Vale aqui ressaltar que outras UCs insulares da Baía da Ilha Grande também sofreram deste lapso temporal entre criação e gestão, como a APA Cairuçu (UC Federal) e a APA Tamoios (UC Estadual).

4.4.2 Principais conflitos e medidas de gestão

Conforme verificado nos resultados das análises dos usos antrópicos da unidade, atualmente os principais conflitos encontrados na ESEC Tamoios estão relacionados ao turismo náutico de recreação, à pesca artesanal e à pesca industrial.

A beleza cênica, a biodiversidade e o estado de conservação das ilhas pertencentes à ESEC Tamoios acarretam na atração do turismo náutico de recreação para estas áreas, que é praticado não só por embarcações de lazer particulares, como por empresas de turismo que transportam até 200 pessoas por embarcação para algumas praias da unidade.

É importante ressaltar que a falta do ordenamento do turismo náutico pela Prefeitura de Angra dos Reis, de acordo com MEDEIROS (2011), amplifica os conflitos existentes no setor, e é justamente neste contexto, que devem ser desenvolvidas ações para ordenamento do turismo náutico por parte dos órgãos governamentais.

A delimitação de áreas com atributos ambientais relevantes no zoneamento municipal para implantação do turismo ecológico, tanto em Angra dos Reis como em Paraty, poderia significar uma alternativa efetiva ao turismo recreativo praticado dentro da unidade. Como é permitido navegar na ESEC de Tamoios, o turismo de contemplação (*whatching*) pode ser incentivado e regado. Atributos naturais como as ilhas, mata atlântica insular, e espécies representativas do ecossistema (pequenos cetáceos, répteis e aves marinhas) podem ser observados na Baía da Ilha Grande e nas áreas protegidas da unidade.

Neste contexto, a ESEC de Tamoios integrou em 2016 a Câmara Técnica de Turismo Náutico/Conselho Municipal de Turismo, com intuito de contribuir para implantação do turismo ecológico de passagem (informação verbal)⁴. Houve alguns desdobramentos desta articulação, como cadastramento de embarcações, fiscalização ambiental e marítima, proposta de ordenamento da

⁴ Informação fornecida pelo gestor da Estação Ecológica em 2016 (Lima, R.P.).

praia do Tanguá e mapeamento de roteiros turísticos náuticos (PMAR/TURISANGRA, 2016), porém com a troca da gestão municipal, este programa não teve continuidade, demonstrando ainda uma certa fragilidade de gestão e manejo do turismo local.

A essência do ecoturismo revela uma atividade que requer práticas em áreas pouco 'tocadas' pelo homem, em especial as UCs de proteção integral. O ecoturismo poderia, então, significar uma possibilidade concreta de aliar a conservação da natureza 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 e 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 e respectivas áreas de influência (BOTELHO e RODRIGUES, 2016).

No entanto, há uma série de dificuldades para o desenvolvimento efetivo deste potencial. A integração das comunidades e o alcance destes objetivos esbarram em uma série de delimitações comuns às UCs em geral e relativas à ausência de ações voltadas para o envolvimento da população na conservação e gestão destas áreas (WEARING e NEIL, 2001; STRONZA E GORDILLO, 2008; SILVA E MAIA, 2011).

Em alguns pontos onde áreas marinhas da ESEC Tamoios se limitam com áreas continentais formadas por praias, se estabelece outro considerável conflito, pois o uso da praia é permitido (visto que incidem apenas as legislações municipal e estadual, quais sejam, zoneamento municipal e Plano de manejo da APA Tamoios) e o uso da área marinha não, por constituir a UC de proteção integral. Sendo assim, de acordo com esta delimitação, a população pode utilizar a faixa de areia para seus usos múltiplos, entretanto, não usufruir das águas adjacentes, uma vez que estas estão dentro dos limites da ESEC.

Este se torna então mais um caso clássico em que a delimitação de áreas de UC não são inicialmente planejadas, e mesmo após sua implementação

carecem de diálogo e ações conjuntas entre as diferentes esferas governamentais visando a resolução ou minimização dos conflitos de uso destas áreas, o que muitas vezes resulta na não efetivação da UC proposta, visto que suas restrições não são cumpridas.

Esta situação foi verificada em algumas praias do continente, como as praias do Tanguá, do Pingo d'Água, da Lula e da Conceição. No caso da praia do Tanguá, em Angra dos Reis, onde a delimitação da área marinha da ESEC é limítrofe a praia, o poder local e estadual, não apenas não estimulou a aplicação de medidas que incentivassem a proteção e conservação daquela área, como permitiu a implantação de um grande empreendimento turístico hoteleiro que atrai quantidade significativa de usuários para a praia e conseqüentemente para sua área marinha adjacente, aumentando significativamente não só a presença de banhistas, como outras atividades de lazer e turismo, como mergulho, Jet-ski, fundeio e passagem de embarcações constantes. Quando naturalmente deveriam ser respeitadas as restrições concernentes à ESEC Tamoios, o que se pode constatar em alguns pontos é o desvio da função de suas áreas adjacentes, consideradas zonas de amortecimento dos impactos ambientais, para absorver interesses locais, como as construções de empreendimentos imobiliários e turísticos.

Em busca do ordenamento do uso da enseada do Tanguá a ESEC Tamoios solicitou a retirada do píer flutuante e de todas as embarcações ancoradas no entorno marinho da ilha Araçatiba de Dentro em 2010 (ICMBio, 2017a). Tal ação, aliada ao incentivo da prática de atividades permitidas (*e.g.* canoagem e stand up) configurou importante resultado de gestão da unidade, uma vez que foi observado o decréscimo dos usos irregulares nesta enseada (ilha Araçatiba de Dentro).

O mesmo ocorre na praia do Pingo d'Água, que está situada na faixa continental, portanto em território da APA Tamoios, porém toda a área marinha adjacente se encontra dentro das delimitações da ESEC Tamoios, e acaba atraindo grande número de embarcações de lazer fundeadas dos frequentadores da praia.

O estudo de avaliação da capacidade de suporte da praia do Pingo d'Água e praia adjacente que integra o "Projeto de pesquisa visando subsidiar a preservação e o ordenamento de atividades na faixa costeira e na área de

influencia do projeto na ESEC Tamoios" de Bastos *et al.* (2018) identificou que em três anos consecutivos de atividades de campo, mesmo após um trabalho informativo e de educação ambiental, a presença de embarcações fundeadas na área marinha referente a praia do Pingo d'Água continuou intensa e com pouca variação.

Na área marinha da ilha Tucum, o conflito gerado pelo alto número de embarcações na área influenciado pela presença do empreendimento Marina Piraquara adjacente à esta área marinha, foi remediado. Em 2012 a recuperação ambiental do Bloco de Tucum, consistiu na remoção de 42 bóias de fundeio utilizadas por embarcações vinculadas à marina (ICMBio, 2017c), o que de fato resultou na redução significativa do registro de atividades nesta localidade nos últimos anos amostradas.

Nas praias da Lula e Conceição, em Paraty, o conflito é ainda mais grave, uma vez estão adjacentes à área marinha da ilha Catimbau, contribuem com os maiores registros de embarcações de turismo fundeadas dentro da ESEC, atividade fomentada pelo setor empresarial que chega a transportar centenas de pessoas diariamente para estas áreas.

Em 2012, em decorrência de uma operação de fiscalização, coordenada pelo ICMBio, que teve por objetivo coibir as atividades comerciais irregularmente instaladas nas ilhas que compõem a APA Cairuçu e ESEC Tamoios, o restaurante da ilha Catimbau foi desativado e parte das boias de fundeio removidas (ICMBio, 2017c). Tais medidas contribuíram para diminuição da distribuição temporal das atividades, porém como constatado nos resultados, esta sobreposição conflituosa de turismo náutico e área protegida de uso restritivo persistiu, e esta área continuou apresentando os mais altos valores de atividades turísticas da UC.

Além de medidas visando a interlocução entre gestores governamentais, estes usos conflitantes devem ser combatidos com medidas de educação ambiental, que levem a informação e sensibilização da comunidade, medidas informativas como implantação de placas, folders explicativos, bóias sinalizadores, além de uma fiscalização eficiente e presente regularmente nestes espaços, principalmente nos períodos de pico de frequentadores.

Bastos *et al.* (2018) que também constataram este paradoxo na praia Pingo d'Água, concluíram que enquanto os gestores ambientais das três esferas

(municipais, estaduais e federais) não enfrentarem esta incongruência, não haverá perspectiva de um legítimo desfecho para este cenário.

As comunidades de Tarituba (Paraty) e Mambucaba (Angra dos Reis) estão adjacentes às áreas da ESEC Tamoios, mais especificamente aos limites da área marinha da Ilha Comprida. Estas comunidades tradicionais fundadas nos séculos XIX e XVIII, respectivamente, tem a pesca costeira e artesanal como um componente essencial de seus modos de vida, sendo a atividade pertencente à cultura local e relacionada ao bem-estar da comunidade. Fato este que pode ser percebido em suas expressões culturais (ex: oração do pescador, músicas de ciranda de Tarituba) (SEIXAS *et al.*, 2014). O grupo de pesquisa *Conservação e Gestão de Recursos de Uso Comum* (CGCommons – NEPAM/UNICAMP) recomendou em nota técnico-científica (SEIXAS *et al.*, 2014) medida de gestão que garanta a pesca artesanal nessas áreas, destacando a necessidade do Estado em se posicionar em relação à mitigação dos impactos aos pescadores artesanais afetados pela ESEC Tamoios, visando instigar a responsabilidade de cuidado com o ambiente marinho e seus recursos naturais.

Tais discussões trazem à tona a polêmica com relação à exclusão das chamadas "populações tradicionais" das UCs, e propõem o reconhecimento da estreita relação dessas populações com seus ecossistemas, bem como sua participação no controle e no uso dos recursos naturais. No IV Congresso Mundial de Parques - "Povos e Parques" (1992) - essas populações foram reconhecidas como grandes conhecedoras de seus ecossistemas e participantes de sua conservação (DIEGUES, 2001).

Diegues (2008) mostra como as comunidades de três AMPs no Brasil têm sido capazes de aliar o uso destas áreas para garantir seus meios de subsistência à defesa contra projetos de desenvolvimento e industrialização, como fazendas de camarão e resorts turísticos.

Na tentativa de reconhecer a comunidade de pescadores de Tarituba, em Paraty, como afetada pela área protegida, em 2014 se iniciou um processo com extenso trâmite legal que culminou em 2017 com a celebração de um Termo de Compromisso (TC) entre a Comunidade/ICMBio/MPF (D.O.U. 27 de outubro de 2017) (ICMBio, 2017b), com o objetivo de ordenar a pesca de subsistência em certas áreas marinhas da unidade.

Alguns autores pesquisaram o tema relacionado a pesca e seus conflitos na região e destacaram a relação antagônica entre gestão e comunidade. Joventino (2013) verificou que a sobreposição de territórios pesqueiros e áreas protegidas da ESEC Tamoios está entre os grandes grupos de conflitos relacionados aos pescadores artesanais na Baía da Ilha Grande. Além das incompatibilidades relacionadas ao uso do espaço marinho, de acordo com a autora, os conflitos também estiveram relacionados ao papel paradoxal do Estado no estabelecimento das regras e normas de ordenamento (incluindo-se a fiscalização/monitoramento ambiental), à burocracia e sobreposição institucional, tornando confuso o gerenciamento da atividade. Freitas (2014) destaca a necessidade de inserção da gestão pesqueira e das Áreas Marinhas Protegidas (AMP) em dinâmicas territoriais de desenvolvimento, da redução das contradições internas na ESEC Tamoios e do fortalecimento das relações de confiança, como os principais desafios para iniciar um processo de cogestão adaptativa na unidade.

Ante o exposto, constata-se que 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. Estes conflitos também puderam ser constatados por meio de participações em reuniões do Conselho Consultivo da ESEC Tamoios, onde membros comunitários representativos do setor sinalizaram seus anseios e expuseram suas reivindicações. Considera-se o TC celebrado entre a Comunidade/ICMBio/MPF, um instrumento efetivo de conciliação e, de certa forma, de minimização dos prejuízos causados à comunidade afetada. Porém, sua implementação deve ser devidamente acompanhada a fim de averiguar o cumprimento das ações pré-estabelecidas e a efetividade da medida, inclusive de garantia dos direitos dos pescadores cadastrados no TC.

Já as atividades de pesca industrial, apresentam elevado potencial de impacto aos ambientes protegidos e destinados a manutenção e incremento dos recursos pesqueiros na ESEC Tamoios, e portanto, devem ser combatidas com medidas mais rígidas, como a fiscalização *in loco* (operações) e por meio do uso do Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações

Pesqueiras por Satélite (PREPS), programa utilizado atualmente pela ESEC Tamoios.

Por meio das informações emitidas pelo Projeto de Monitoramento de Embarcações Pesqueiras em Unidades de Conservação, implantado com objetivo de apoiar ações de fiscalização da atividade pesqueira, a ESEC Tamoios emitiu em 2017 um total de 10 autos de infração, totalizando um valor de R\$ 447.848,00 em multa (ICMBio, 2016b). De acordo com este relatório, o cerco é a forma de pesca mais praticada pelas embarcações em suspeita de pesca e/ou fundeio nas áreas da Unidade que, em geral, está associada à pesca da sardinha e à pesca de do atum.

Estratégias de comando e controle, medidas consideradas mais drásticas para coibir e punir atividades irregulares são, muitas vezes, mal vistas e criticadas pela sociedade. Porém a prática de atividades altamente impactantes dentro dos limites da ESEC - responsáveis pela extração de recursos naturais e que são praticadas por setores industriais/empresariais - demandam a implementação de ações mais severas em função do alto grau de incompatibilidade com a UC.

A implementação de AMPs é amplamente reconhecida como um dos principais caminhos na busca pela sustentabilidade pesqueira (PAULY *et al.*, 2002; PAULY *et al.*, 2003; PAULY *et al.*, 2005; SCHILLER *et al.*, 2018; WORM *et al.*, 2009; YE *et al.*, 2013). Segundo Costello e Ballantine (2015) a sobrepesca se apresenta como um dos grandes problemas ambientais mundiais, e apenas 0,7% das áreas do oceano estão em sob proteção integral, categoria de proteção que seria essencial para o esforço de reversão desse problema ambiental.

4.5 Considerações sobre os impactos ambientais

A quantidade e intensidade de atividades humanas registradas na ESEC Tamoios demonstram que este ambiente está sob a ameaça de diversos impactos ambientais negativos, porém a avaliação do efeito destes impactos sobre o ecossistema da ESEC é muito complexa.

Em ambientes marinhos, muitas vezes é mais difícil identificar a esfera de influência devido à natureza dinâmica e efêmera de muitas atividades, bem

como às redes de ocorrência dispersas (BAN e ALDER, 2008). Ainda, além destes impactos pontuais, oriundos das atividades que ocorrem dentro das limitações da UC, a ESEC sofre a influência de diversas fontes externas, como atividades industriais e portuárias de grande porte (Porto de Angra dos Reis, Terminal Marítimo da Baía da Ilha Grande - TEBIG, das usinas nucleares e de um estaleiro naval), bem como da ocupação humana desordenada, que acarreta em diversas fontes difusas de poluição (e.g. lançamento de efluentes domésticos não tratados) nas águas da Baía.

A operação das usinas nucleares Angra 1 e Angra 2, que utiliza uma grande quantidade de água do mar para o sistema de resfriamento do gerador, lança essa água aquecida na baía (no Saco Piraquara de Fora), gerando o aquecimento das águas superficiais (ELETROBRAS/ELETRONUCLEAR, 2019), o que também acarreta em impactos potenciais para a biota marinha local e consequente equilíbrio ecossistêmico. Já o potencial de impacto - não reversível - em caso de vazamento ou acidente nuclear, seria catastrófico (HIRSCH et al., 2007; CANO e MILLAN-RIVAS, 2019), por isso a importância de diminuir ao máximo o número de habitações e atividades fixas nas ilhas próximas às usinas.

A bioinvasão, em especial de duas espécies de Coral Sol (*Tubastraea tagusensis* e *Tubastraea coccinea*) - introduzidas através de plataformas de petróleo - também representa atualmente uma das maiores ameaças à perda da biodiversidade marinha na ESEC Tamoios (DE PAULA e CREED, 2004 e 2005).

Outra ameaça iminente e que coloca este ambiente frente à grande vulnerabilidade e suscetibilidade ao impacto por derramamentos de óleo é a presença constante de navios na Baía. O Canal Central da Ilha Grande está parcialmente delimitado dentro da área da ESEC, no Grupo 1 (Queimada Grande, Queimada Pequena e Imboassica), sendo rota de grandes navios petroleiros que trafegam até o terminal petrolífero (TEBIG) (ICMBio, 2009). Há também os navios petroleiros que permanecem fundeados na baía e realizam a operação conhecida como “shiptoship”, ou seja, a transferência direta de petróleo de um navio para outro.

De forma sintética, podemos relacionar os impactos ambientais como oriundos das principais atividades que ocorrem na ESEC: turismo náutico e

recreação, atividades pesqueiras e tráfego de embarcações. Quando considerada a ocorrência pontual da maioria das atividades relacionadas ao turismo e tráfego de embarcações, de modo geral, estas parecem exercer um baixo impacto para o ecossistema, porém neste caso, a frequência e intensidade com que estas ocorrem em algumas localidades da UC é que poderão resultar em impactos significativos, como é o caso das ilhas Catimbau, Araçatiba de Dentro, Sandri e Tucum.

Já as atividades relacionadas à pesca, são atividades extrativistas e dependendo da forma que são praticadas podem ser altamente impactantes (PAULY *et al.*, 2005; WORM *et al.* 2009; YE *et al.*, 2013; FAO, 2018), portanto a baixa ocorrência desta categoria em relação as atividades da categoria de turismo e recreação não deve ser menosprezada dentro da ESEC, principalmente quando se trata da pesca em maior escala ou industrial.

Desta forma, a indicação das áreas mais conflituosas na UC de acordo com a distribuição espacial das atividades humanas, deve considerar não apenas a predominância em termos numéricos, mas também as características de cada atividade (grau de incompatibilidade), na tentativa de indicar as áreas mais problemáticas e direcionar prioridades de gestão.

4.6 Indicação de prioridades de gestão por grupo de ilhas, por ilhas e por atividades

A indicação de grupos de ilhas para prioridades de ações, neste caso, não tornaria a gestão eficiente dado que a distribuição das atividades foi bastante distinta mesmo dentro dos agrupamentos de ilhas. As ilhas que apresentaram os maiores números de atividades estão dispersas na baía, apresentando em comum a proximidade ao continente, mas não entre si. Isto indica que ações prioritárias devem ser indicadas por ilhas e não por grupos de ilhas. De qualquer forma, todo o agrupamento em que estão inseridas se beneficiará das ações de gestão voltadas para sua proximidade.

A maior intensidade de atividades humanas registrada nas áreas marinhas pertencentes às ilhas Catimbau, Araçatiba de Dentro, Sandri e Tucum indica que estas áreas requerem concentração de esforços e direcionamento de medidas com a finalidade de solucionar os conflitos ali encontrados

relacionados ao uso turístico. No caso da Ilha Comprida, a maior intensidade de atividades relacionadas à pesca artesanal - atividade anterior à criação da ESEC - requer um olhar atento da gestão e a busca por soluções negociadas. Para Theodoro *et al.* (2004) a busca por soluções negociadas é uma forma de reconstruir a integração perdida, ou, ainda, assegurar um ambiente com qualidade para a maioria.

Os resultados encontrados coincidem com aqueles do plano de manejo da unidade (IBAMA, 2000), que classifica as áreas formadas pelo entorno marinho destas ilhas (Catimbau, Araçatiba de Dentro, Sandri e Ilha Comprida) como zona de recuperação, justificada pelos altos índices de atividades. No plano de manejo a ilha Tucum foi classificada como zona de uso especial, prevista como área de apoio às embarcações utilizadas para pesquisa científica e pela ESEC Tamoios.

Nas áreas marinhas dos agrupamentos de ilhas 2 e 6, embora tenham sido verificadas as mais baixas ocorrências de atividades humanas, como pode ser observado no mapa da Figura 53, os usos antrópicos são majoritariamente relacionadas à pesca, categoria de atividades caracterizada como mais impactante e, portanto, mais incompatível com a ESEC. Os grupos 2 e 6 estão classificadas no plano de manejo da ESEC Tamoios como zonas de uso primitivo e zona de recuperação, respectivamente (IBAMA, 2000). Deste modo, mesmo que a interferência antrópica seja baixa quantitativamente, as ações e medidas de gestão devem ser fortalecidas no sentido de mitigar os conflitos relacionados à pesca e intensificar a conservação.

As medidas voltadas para os locais/áreas-alvo de atividades devem estar relacionadas à sinalização, que incluem a instalação de placas nas ilhas e em áreas continentais e à sinalização marítima. São medidas básicas e relativamente simples, porém fundamentais como ações informativas sobre a existência da UC, cuja área é descontínua e sua delimitação não possui limites claros.

Estas são ações usualmente executadas pela gestão da ESEC, entretanto, foi constatado tanto nas atividades de campo como nas informações emitidas pelo relatório ICMBio (2017) que a necessidade de recolocação de placas insulares e continentais é urgente em algumas ilhas e também em locais

estratégicos (praias que dão acesso à Estação Ecológica e nos principais cais de embarque).

Também conforme informação do mesmo relatório, a ESEC Tamoios já foi incluída nas Cartas Náuticas Oficiais⁵ da Marinha do Brasil e no Roteiro Costa Sul. Entretanto, vale ressaltar a importância de difusão desta informação em eventos de divulgação e conscientização sobre a unidade, incluindo a intensificação de encontros específicos com setores (pesca, operadoras de turismo, marinas, hotéis, operadoras de mergulho), mesmo estes sendo representados no conselho da Unidade, a apropriação de todos estes setores pode ser uma medida eficaz de proteção da ESEC.

A sinalização marítima, por meio da instalação de boias para marcar os limites das áreas marinhas ainda é escassa na gestão na UC, tendo ocorrido apenas em 2017 na enseada do Pingo d'Água como atividade oriunda de um TAC (Termo de Ajuste de Conduta).

As medidas também podem ser compreendidas e visadas para a minimização de um uso específico. Ações que atingem de forma mais direta certas atividades podem ser as operações de fiscalização, ações de educação ambiental, de conscientização e divulgação.

Seguem algumas ações prioritárias por atividade:

- ✓ Embarcações de turismo e lazer fundeadas: operações de fiscalização específicas, visando reduzir o fundeio/ancoragem dentro da ESEC; integração com os órgãos municipais e estaduais buscando acordos de gestão e articulação com o setor empresarial, visando o ordenamento das escunas de turismo; buscar a adequação da modalidade da atividade, incentivando o ecoturismo;
- ✓ Embarcações de passagem: sinalização e informação; e
- ✓ Embarcações de pesca: operações de fiscalização específicas, principalmente visando a frota pesqueira industrial e espécies vulneráveis em período de defeso, gestão participativa com estímulo da participação e protagonismo dos pescadores em suas participações no conselho consultivo, incentivo à viabilização de acordos que visem a mitigação de conflitos (como o TC Tarituba),

⁵ Cartas Náuticas 1607, 1631, 1632, 1633, 1636 e 1637 e Cartas Náuticas Eletrônicas (ENC)

apoio a fontes alternativas de renda por meio de usos não extrativistas.

Muitas destas ações são realizadas pela gestão da UC, por exemplo, a diminuição das atividades humanas observada ao longo do tempo certamente foi resultado de medidas de gestão como informação, sinalização, monitoramento semanal, operações de fiscalização, uso do PREPS. O manejo das embarcações fundeadas em pontos como a marina Piraquara (adjacente à área marinha da ilha Tucum) e praia do Tanguá, onde está localizado o Resort Vila Galé (adjacente à área marinha da ilha Araçatiba de Dentro), assim como o fechamento do restaurante na ilha Catimbau, regularização fundiária das ilhas e desmobilização de usos em algumas delas, configuraram importantes medidas de manejo e gestão para a mitigação destes conflitos.

No entanto, como constatado nos resultados, por questões estruturais, as ações carecem de ampliação, direcionamento da atuação e aprofundamento. 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 e BRANDON, 2005; ARAUJO, 2007; RODRIGUES et al., 2019).

No caso da ESEC Tamoios o cenário não é diferente, embora esta se encontre em situação um pouco melhor que a maioria das UCs no Brasil, sendo beneficiada com a destinação dos recursos de compensação ambiental da Eletronuclear, por ser diretamente afetada pelo funcionamento deste empreendimento, e por estar no decreto de Criação da UC o vínculo com as usinas nucleares (ICMBio, 2015).

4.7 Considerações sobre a importância da ESEC para conservação da Baía da Ilha Grande

Ainda que a ESEC Tamoios apresente uma série de incongruências e questões conflitantes advindas de suas delimitações, restrições e sobreposição de interesses divergentes, há que se considerar a importante função de conservação que desempenha. A região costeira do Estado do Rio de Janeiro é formada por três grandes baías, a Baía da Guanabara, a Baía de Sepetiba e

a Baía Ilha Grande, sendo que as duas primeiras se encontram em alto grau de degradação ambiental (MOLISANI *et al.*, 2004; SOARES-GOMES *et al.*, 2016) devido à grande magnitude de pressões e usos antrópicos à que estão submetidas, como instalações portuárias, industriais, ocupação desordenada, lançamento de efluentes sanitários etc. A Baía da Ilha Grande, que ainda está relativamente protegida das grandes influências antrópicas, poderia ser vislumbrada como salvaguarda do ecossistema marinho que representa. É reconhecida por sua singular biodiversidade e considerada como área prioritária para a conservação das zonas costeiras e marinhas (CREED *et al.*, 2007) e como área de extrema importância biológica (MMA, 2018).

A destituição de áreas protegidas da ESEC, assim como de outras áreas protegidas na Baía da Ilha Grande, como a APA Tamoios e a APA Cairuçu (que propõem o ordenamento de atividades na faixa costeira e insular dos municípios de Angra dos Reis e Paraty, respectivamente), acarretaria em grande perda para a conservação deste ecossistema, bem como na especulação para empreendimentos e moradias na região, podendo rapidamente alcançar os níveis de degradação das outras duas grandes baías do Estado.

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 proteção para diversas espécies que se encontram ameaçadas de extinção como o boto-cinza, o mero, a garoupa, o cavalo-marinho e o pepino do mar (ICMBio, 2016c).

Além disso, a conservação do ecossistema na Baía da Ilha Grande é importante para o desenvolvimento das atividades de turismo e recreação, bem como da pesca sustentável e maricultura nas áreas permitidas da Baía da Ilha Grande, uma vez que estas atividades dependem fortemente de um ecossistema saudável e da qualidade da água da baía, podendo resultar em impactos positivos para a socioeconomia da região.

Destaca-se, finalmente, que a paisagem da Baía da Ilha Grande é única, a raríssima beleza natural expressa em suas águas claras e vegetação conservada em algumas ilhas, é que são responsáveis pela grande atração do

turismo, ou seja, são as características físicas e bióticas que a ESEC Tamoios tem a função de proteger que torna esta área tão estimada.

Contudo, importa ressaltar a necessidade de conciliar a conservação deste ecossistema com a necessidade de mitigar conflitos, ponderando equívocos de origem na criação centralizada da UC.

4.8 Possibilidade de redefinição de limites da ESEC Tamoios

Dentre as categorias da IUCN descritas por Davey (1998), as áreas protegidas restritas (compatível com uma Estação Ecológica) incluem em seus objetivos de gestão (i) preservar habitats, ecossistemas e espécies num estado tão imperturbado quanto possível, (ii) manter os recursos genéticos, (iii) manter processos ecológicos, (iv) salvaguardar as características estruturais da paisagem, (v) obter exemplos do ambiente natural para estudos científicos, monitoramento ambiental e educação, incluindo áreas de referência a partir das quais todo o acesso evitável deve ser excluído, e (vi) limitar o acesso do público. Além disso, a seleção deve priorizar áreas significativamente livre de intervenção humana direta e capazes de assim permanecerem, e a conservação da biodiversidade da área deve ser alcançável através de proteção sem requerer uma gestão ativa substancial ou manipulação de habitat.

Nesse contexto, e com base nos resultados deste estudo, seria pertinente uma proposta de redefinição dos limites da ESEC Tamoios com os objetivos de (i) reduzir o conflito com áreas de uso intenso e conseqüente perda da relevância ecológica para proteção integral, e (ii) ampliar áreas preservadas, com relevantes características naturais, possibilitando manter os recursos naturais e os serviços ecossistêmicos.

A compreensão da intensidade e dos tipos de usos antrópicos trazidos à luz neste estudo oferece subsídios relevantes para o embasamento e tomada de decisões relativas à redelimitação das áreas da ESEC Tamoios. Áreas com maior intensidade de usos e conflitos como as das ilhas Catimbau, Araçatiba de Dentro, Pingo d'Água e Ilha Comprida poderiam ser revistas e suas delimitações reconsideradas. Dentre estas áreas de maior intensidade de usos, poderíamos destacar como prioritárias para revisão de seus limites as áreas de pesca artesanal, onde merecem destaque os usos tradicionais que são

socialmente mais vulneráveis, como é o caso da comunidade de tarituba afetada pela área marinha da Ilha Comprida.

A definição dos limites da ESEC Tamoios no momento de sua criação - de 1km ao redor das ilhas que a representam - não se deu baseada em critérios claros, considerando aspectos oceanográficos, ecológicos e sociais da área, fato que gera questionamentos se esta seria a delimitação ideal da UC na Baía.

A redefinição de limites em UCs, na medida em que subtrai áreas conflituosas deve incluir outras que estejam mais propícias a conservação, buscando respeitar os objetivos da Política Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000), para que não haja redução de área protegida.

Presume-se que além de reduzir o conflito com o entorno e conquistar aliados para sua conservação, a redefinição de limites poderia resultar em ganho para a ESEC na medida em que privilegia a incorporação de outras áreas relevantes para a conservação em detrimento à áreas sob uso intenso.

De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000), o grupo de UCs de Proteção Integral é composto por cinco categorias, sendo a Estação Ecológica (ESEC) uma das mais restritivas quanto às possibilidades de uso. Portanto, uma alteração na categoria da UC, mesmo sendo por outra do grupo de proteção integral, viabilizaria maiores possibilidades de usos ordenados dentro da área da unidade (e.g. a categoria Parque Nacional estimula a visitação pública ao mesmo tempo em que incentiva a pesquisa científica). A alteração de categoria de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral é possível desde que promulgada por Lei e compatível aos fins propostos pelo artigo 225 da Constituição Federal de 88 (ZAMADEI, 2017).

Um recente estudo (KRONER *et al*, 2019) mostrou que as áreas protegidas do mundo todo vem sofrendo processos de reversão ao longo dos últimos 50 anos e o Brasil está entre os principais países que concentram estes processos, seja por redução de suas áreas, por recategorização (rebaixando o status de proteção) ou simplesmente por exclusão de suas áreas. De acordo com os autores estas alterações deveriam ser baseadas em estudos científicos e consulta pública, no entanto, elas estão ocorrendo de forma abrupta.

Desta forma, podemos afirmar que o presente estudo assume importante função de subsidiar ações de redelimitação da UC, mas no caso de

concretização de uma proposta neste sentido, outros aspectos ecológicos e sociais deverão embasar as decisões. Apenas estudos técnicos-científicos específicos são capazes de comprovar se a área se enquadra em novas propostas, garantindo a permanência da conservação do ecossistema que representa, ao mesmo tempo em que mitiga ou resolve conflitos socioambientais com populações tradicionais, a exemplo da pesca artesanal, que surgiram com a criação da ESEC de forma centralizada da UC.

5 CONCLUSÕES

Tendo como objeto de pesquisa a área marinha da Estação Ecológica de Tamoios, esta tese buscou identificar, caracterizar e analisar as atividades humanas monitoradas nessa área protegida, bem como os impactos potenciais e conflitos socioambientais a elas associados, com a finalidade de dar subsídios para a gestão da ESEC e de minimizar conflitos ali observados.

A partir de uma base de dados coletados entre 2008 e 2016 pela própria ESEC, foi possível obter resultados significativos e construir novos conhecimentos que poderão subsidiar uma gestão mais estratégica visando, de um lado, reforçar suas importantes funções de manutenção dos recursos naturais e de suprimento de serviços ecossistêmicos, funções estas fortemente evidenciadas na pesquisa bibliográfica em torno da ESEC. De outro lado, os resultados evidenciam – por meio de uma abordagem científica - as áreas mais críticas e prioritárias para a gestão da ESEC tanto em termos de impactos potenciais de atividades humanas sobre o ecossistema, quanto em termos de conflitos socioambientais.

5.1 Sobre a ocorrência das atividades humanas

Quanto à intensidade de ocorrência das atividades humanas, por categoria, globalmente os usos relacionados ao ‘turismo e recreação’ foram predominantes (54%) e os registros de tráfego de embarcações (25%) foram similares aos usos relacionados à pesca (21%). As atividades mais comuns foram as embarcações de lazer fundeada, de passagem, de turismo, de pesca com linha e de pesca fundeada.

A análise do conjunto de atividades humanas evidenciou que estas variam espacial e temporalmente na ESEC Tamoios. A distribuição dos diferentes tipos de usos nas ilhas da ESEC indicou a predominância das atividades da categoria ‘turismo e recreação’ em áreas mais próximas ao continente. Nas ilhas mais distantes da costa, as atividades pesqueiras foram predominantes, e nos grupos de ilhas próximas à canais de navegação, na porção leste da Baía, ocorreu a predominância de tráfego de embarcações. Demonstrou-se assim que os fatores espaciais (grupos de ilhas e distância da

costa) exerceram influência sobre as atividades das categorias ‘turismo e recreação’ e ‘tráfego de embarcações’. Quanto aos fatores temporais (tendo o ano como referência), sua influência foi observada somente na distribuição das atividades relacionadas ao turismo e recreação.

5.2 Sobre os impactos potenciais e áreas de maior conflito

Ainda, a compreensão da distribuição espacial e da intensidade dos usos antrópicos permitiu indicar as áreas mais conflituosas da UC, que devem ser prioritárias para fortalecimento da gestão em função da intensidade de ocorrência de atividades, como as ilhas Catimbau, Araçatiba de Dentro, Tucum, Sandri e Ilha Comprida. Contudo, ressaltamos a necessidade de se considerar os impactos potenciais associados às diferentes modalidades de atividade, o que nos leva a compreender que algumas áreas, mesmo com baixa intensidade de atividades pode ter impactos significativos em função das atividade (e. g. pesca industrial).

A pesquisa evidenciou ainda a diminuição das atividades relacionadas ao turismo e recreação na área da ESEC nos últimos anos amostrados, indicando que o monitoramento e as ações à ele associadas parecem ter influenciado na diminuição da ocorrência destas atividades. Contudo, as atividades pesqueiras tiveram distribuição semelhante entre os anos amostrados nas áreas marinhas da ESEC Tamoios, apontando ser necessário intensificar ações com vistas a reduzir os usos irregulares mais impactantes e incompatíveis (no caso, os relacionados à pesca industrial) nas áreas marinhas da ESEC Tamoios.

5.3 Sobre a atual configuração da ESEC Tamoios

Entendemos que o conjunto de resultados desta pesquisa permite concluir pela pertinência de redefinição de limites da ESEC Tamoios. Dessa forma, seria possível mitigar conflitos com áreas de uso intenso e consequente perda da relevância ecológica para proteção integral, ou ainda com populações tradicionais – a exemplo dos pescadores artesanais - que foram fortemente atingidas com a criação centralizada da UC. Áreas com maior intensidade de usos e conflitos como as das ilhas Catimbau, Araçatiba de Dentro, Pingo

d'Água e Ilha Comprida poderiam ter suas delimitações reconsideradas. Ressalte-se que o presente estudo é indicativo de áreas prioritárias para tal, mas ações de redelimitação demandam estudos técnicos-científicos específicos, baseados em aspectos ecológicos e sociais, de modo a assegurar a permanência da conservação do ecossistema que representa.

Ao mesmo tempo, em respeito aos objetivos da Política Nacional de Unidades de Conservação para que não haja redução de área protegida, pode-se buscar uma compensação ampliando à ESEC com áreas mais propícias a conservação, com relevantes características naturais e serviços ecossistêmicos. Esta pode ser uma boa estratégia de redução de conflito com o entorno e conquista de aliados para sua conservação.

5.4 Sobre a importância estratégica da ESEC Tamoios

Nos últimos anos, as Unidades de Conservação Marinhas tem sido foco de atenção e de protagonismo, sendo identificadas como estratégia fundamental para a proteção, recuperação e conservação da biodiversidade marinha/costeira e dos serviços ecossistêmicos associados (JONES et al., 2018).

O Brasil adotou, desde 2010 a estratégia de criação e fortalecimento de Unidades de Conservação Marinha, estabelecendo a meta de viabilizar pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas conservadas em áreas protegidas, geridas com eficácia e equidade por meio de sistemas ecologicamente representativos (MMA/SBF/GBA, 2010). No entanto, ainda se observa fragilidades intrínsecas a gestão e recuperação desses ambientes.

Soma-se a essas fragilidades da gestão das Unidades de Conservações, o discurso, muitas vezes distorcido, sobre o papel dessas áreas. Atualmente, há uma série de pressões no âmbito do poder público e setores econômicos que se consideram afetados pela proteção dessas áreas, para a flexibilização das regras de conservação e proteção.

Em especial, a ESEC Tamoios têm sido destaque na mídia Brasileira, com o posicionamento do atual presidente do Brasil em tornar a Baía da Ilha Grande uma “Cancun Brasileira” (SASSINE, 2019), afirmando que seria “necessário mudar por decreto, regras de preservação da Estação Ecológica de Tamoios” (ALTINO, 2019). Apesar de não detalhar quais alterações, o discurso do atual

presidente causa preocupação sobre o futuro dessa Unidade e de todas as outras UCs do país.

Atualmente, diante de um cenário claro de desvalorização das Unidades de Conservação, devido aos posicionamentos dos governantes e o discurso declarado de “desmantelamento” da política ambiental Brasileira, sobretudo, diretamente sobre a área deste estudo, se faz necessário o apontamento da sua importância para a conservação, dos avanços na sua implementação e reconhecimento da população local sobre a Unidade.

Assim, espera-se que o presente estudo corrobore com a premissa de que é possível a convivência entre conservação da biodiversidade marinha e o desenvolvimento econômico e social, com respeito às comunidades tradicionais. Portanto, ressaltamos a importância da gestão compartilhada e implantação de mecanismos e instrumentos que busquem a convivência da proteção e conservação com práticas culturais presentes anteriormente à criação da Unidade, como é o caso do Termo de Compromisso de Tarituba.

Estudos já realizados somam-se a este no sentido de trazer elementos para o fortalecimento e uma possível redelimitação da unidade que possa contribuir para a minimização de conflitos de uso, garantindo a conservação ambiental e manutenção dos serviços ecossistêmicos.

5.5 Sobre limites desta pesquisa & trabalhos futuros

O esforço amostral desta pesquisa se concentrou principalmente às quartas, sextas e quintas-feiras, nessa ordem. Por outro lado, esta pesquisa constatou que as atividades de 'turismo e recreação' são as de maior ocorrência e estas normalmente se concentram nos finais de semana, portanto, possivelmente esta atividade tem uma intensidade maior do que a constatada neste trabalho.

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

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais. In: **Conflitos ambientais no Brasil**. (Org.) ACSELRAD, H. Rio de Janeiro: RelumeDumará: Fundação Heinrich Böll, 2004, p. 13-35.
- 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.
- ADAMS, V. M.; PRESSEY, R. L.; NAIDOO, R. Opportunity costs: Who really pays for conservation? **Biological Conservation**, v. 143, n. 2, p. 439-448, 2010.
- AGARDY, T. *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.; GIUSEPPE, N. S.; PATRICK, C. Mind the gap: Addressing the shortcomings of marine protected areas through large scale marine spatial planning. **Marine Policy**, v. 35., p. 226-232, 2011.
DOI:10.1016/j.marpol.2010.10.006.
- ALLEN, A. S. YURK. H. VAGLE, S. PILKINGTON, J. CANESSA, R. The underwater acoustic environment at SGAanKinghlas-Bowie Seamount Marine Protected Area: Characterizing vessel traffic and associated noise using satellite AIS and acoustic datasets. **Marine Pollution Bulletin**, v. 128, p. 82-88, 2018.
- ALLISON, G. W.; LUBCHENCO, J.; CARR, M. H. Marine reserves are necessary but not sufficient for marine conservation. **Ecological Applications**, v. 8, n. sp1, p. 79-92, 1998.
- 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.
- AMARAL, A.C.Z. & JABLONSKI, S. Conservação da biodiversidade marinha e costeira do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 43-51, 2005.
- 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.
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2009.12.002>.
- ARAÚJO, M. A. R. **Unidades de conservação no Brasil**: da República à gestão de classe mundial. Belo Horizonte: Segrac, 2007.

ARAÚJO-JUNIOR, L. C.; AGRA-FILHO, S. S. Estudo comparativo entre três diferentes métodos de avaliação da efetividade de gestão de áreas protegidas. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)**, v. 3, n. 1, p. 232-241, 2015.

ARMSTRONG, C. W. A note on the ecological-economic modelling of marine reserves in fisheries. **Ecological Economics**, v. 62, n. 2, p. 242-250, 2007.

ARRUDA, R. "Populações tradicionais" e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. **Ambiente&Sociedade** - Ano II – N 5, 1999.

BACKHURST, M.K., COLE, R.G. Biological impacts of boating at Kawau Island, north-eastern New Zealand. **Journal of Environmental Management** v. 60, p. 239-251, 2000.

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

BANZATO, B. M. Análise da efetividade das Unidades de Conservação Marinhas de Proteção Integral do Estado de São Paulo. 2014. 164 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

BARBIERI, J. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 328p. Editora Saraiva, São Paulo, SP, Brasil. ISBN: 9788502064485. 2004.

BARR, B.W.; LINDHOLM, J. Conservation of the Sea Using Lessons from the Land. **The George Wright FORUM**, v. 17, n. 3, p. 77- 85, 2000.

BASTOS ET AL. Desenvolvimento e implantação de projeto de pesquisa e educação ambiental: Subsídios à preservação e ao ordenamento da faixa continental-costeira da Estação Ecológica de Tamoios. Relatório Técnico-Científico Final - Termo de Ajuste de Conduta. 89p. 2018.

BASTOS, M.P.; CALLADO, C.H. **O ambiente da Ilha Grande**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2009.

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. Fishing Activities and Strategies at Búzios Island (Brazil). IN: Fisheries Resource Utilization and Policy. Athens, Greece, 1992.

BEJDER, L.; DAWSON, S. M.; HARRAWAY, J. A. Responses by Hector's dolphins to boats and swimmers in Porpoise Bay, New Zealand. **Marine Mammal Science**, v. 15, n. 3, p. 738-750, 1999.

BERKES, F. **Managing small-scale fisheries: alternative directions and methods**. IDRC, 2001.

BEST, B. Conservation and integrated coastal management : looking beyond marine protected areas. pp. 325-342. In: *Crafting coastal governance in a changing world*. Ed. S.B. Olsen, Coastal Management Report 2241. Coastal Resources Management Program, US Agency for International Development, University of Rhode Island Coastal Resources Center, Rhode Island, USA, 2003.

BOCK, M., ROSSNER, G., WISSEN, M., REMM, K., LANGANKE, T., LANG, S., KLUG, H., BLASCHKE, T., VRSCAJ, B. Spatial indicators for nature conservation from European to local scale. **Ecological Indicators**, v. 5, p. 322–338, 2005.

BORIONI, R.; GALLARDO, A. L. C. F.; SÁNCHEZ, L. E. Advancing scoping practice in environmental impact assessment: an examination of the Brazilian Federal System. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 35, n. 1 p. 1-14, 2017.

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. Centro de Hidrografia da Marinha. Carta Náutica 1621 Baía da Ilha Grande - Parte Leste (Terminal da Ilha Guaíba). Niterói, RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1990.

BRASIL. Centro de Hidrografia da Marinha. Carta Náutica 1631 Baía da Ilha Grande (Parte Central). Niterói, RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1980a.

BRASIL. Centro de Hidrografia da Marinha. Carta Náutica 1632 Baía da Ilha Grande (Parte Centro-Norte). Niterói, RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1982.

BRASIL. Centro de Hidrografia da Marinha. Carta Náutica 1633 Baía da Ilha Grande (Parte Oeste). Niterói, RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1981.

BRASIL. Centro de Hidrografia da Marinha. Carta Náutica 1637 Baía da Ribeira. Niterói, RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1980b.

BRASIL. Decreto nº 84.973, de 29 de Julho de 1980 - Dispõe sobre a localização de Estações Ecológicas e Usinas Nucleares. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 jul 1980c, p. 15195.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil (1988). Promulgada em 05 de outubro de 1988.

BRASIL. Decreto nº 98.864 de 23 de Janeiro de 1990 - Cria a Estação Ecológica de Tamoios, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 jan 1990. Seção 1, p. 1714.

BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, instituições do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e outras providências. Brasília, DF, 2000. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006 - Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências. 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: atualização - Portaria MMA N° 09, de 23 de janeiro de 2007. 2007. Brasília, MMA.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010. 148 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente/ Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade 2018- Portaria MMA nº 463/2018. Brasília, MMA.

BROCKELMAN, W. Y.; GRIFFITHS, M. Mecanismos de fortalecimento das áreas protegidas. In: Tornando os parques eficientes: estratégias para conservação da natureza nos trópicos. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2002. p. 290-304.

BRUM, M. J. I.; MURATORI, C. F.; OLIVEIRA, E. S. Monitoramento da Ictiofauna da Região da Central Nuclear de Angra II - Período de Fevereiro de 1987 a Fevereiro de 1989. Londrina, PR: XVII Congresso Brasileiro de Zoologia, Resumos, 1990. 337 p.

BURGER, J. Effects of motorboats and personal watercraft on flight behaviour over a colony of common terns. **Condor**, v. 100, p. 528-534, 1998.

BURGIN, S.; HARDIMAN, N. The direct physical, chemical and biotic impacts on Australian coastal waters due to recreational boating. **Biodiversity and Conservation**, v. 20, n. 4, p 683-701, 2011.

CANO, J. E. S.; MILLAN-RIVAS, K. E. S. Nuclear energy in Latin America in the face of economic and environmental challenges. v. 7, n. 04, 2019. **International Journal of Scientific Research and Management**.
<https://doi.org/10.18535/ijstrm/v7i4.em03>.

CARMO, A. B. **Avaliação de Impacto Ambiental em empreendimentos costeiros e marinhos no Brasil: análise dos procedimentos e aspectos institucionais e políticos**. Tese (Doutorado em Oceanografia)-Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

CASANOVA, P. G. **As novas ciências e as humanidades: da academia à política**. São Paulo: Editora Boitempo, 2006.

CASTRO, C.B. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha - recifes de coral. 1999. Disponível em <http://www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/recifes/>; acesso em mar. 2016.

CDB. Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992.

CINNER, J.E. Designing marine reserves to reflect local socioeconomic conditions: lessons from long-enduring customary management systems. **Coral Reefs**, v. 26, n. 4, p. 1035 - 1045, 2007.

CNUC/MMA. 2019. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação / Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: www.mma.gov.br/cadastro_uc. Acesso em: 16 abr. 2019.

COOPER, P. Methodological and Ideological Options Socio-ecological accounting: DPSWR, a modified DPSIR framework, and its application to marine ecosystems. **Ecological Economics**, n. 94, p. 106-115, 2013.

CORREA, J. M. G., SEMPERE, J.T. B., JUANES, F., ROUNTREE, R., RUÍZ, J. F., RAMIS, J. Recreational boat traffic effects on fish assemblages: First evidence of detrimental consequences at regulated mooring zones in sensitive marine areas detected by passive acoustics. **Ocean and Coastal Management**, v. 168, p. 22–34, 2019.
<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.10.027>

COSTANZA, R.; GROOT, R.; SUTTON, P.; PLOEG, S.; ANDERSON, S. J.; KUBISSZEWSKI, I.; FARBER, S.; TURNER, R. K. Changes in the Global Value of Ecosystem Services. **Global Environmental Change**, n. 26, p. 152-158, 2014.

COSTELLO, M. J.; BALLANTINE, B. Biodiversity conservation should focus on no-take Marine Reserves: 94% of Marine Protected Areas allow fishing. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 30, n. 9, p 507-509, 2015.

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.<https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2008.01253.x>.

CREED, J. C.; OLIVEIRA, A. E. S. Uma Metodologia e Análise de Impactos Ambientais. In: CREED, J.C.; PIRES, D.O.; FIGUEIREDO, M.A. de (Orgs). 2007. Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande. Brasília-DF: MMA/SBF, 349-377p.

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

CURTIN, R., PRELLEZO, R. Understanding marine ecosystem based management: a literature review. **Marine Policy**, v. 34, p. 821-830, 2010.

DAVENPORT, J.; DAVENPORT, J. L. The impact of tourism and personal leisure transport on coastal environments: a review. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 67, n. 1, p. 280-292, 2006.

DAVEY, A. **National system planning for protected areas**. World Conservation Union, Gland, Switzerland. 1998.

DAVIDSON, D. J.; ANDREWS, J.; PAULY, D. The effort factor: Evaluating the increasing marginal impact of resource extraction over time. **Global Environmental Change**, v. 25, p. 63-68, 2014.

DE PAULA, A. F.; CREED, J. C. Spacial distribution and abundance of nonindigenous coral genus *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) around Ilha Grande, **Brazilian Journal Biology**, v. 65, p.661-673, 2005.

DE PAULA, A. F.; CREED, J. C. Two species of the coral *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) in Brazil: a case of accidental introduction. **Bulletin Marine Sciences**, v. 74: p 175-183, 2004.

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. C. 1973. Pesca e marginalização no litoral paulista (dissertação de mestrado). NUPAUB/CEMAR. Universidade de São Paulo. USP. São Paulo, SP. 187p.

DIEGUES, A. C. 1988. A pesca artesanal no litoral brasileiro: cenários e estratégias para sua sobrevivência. Pescadores artesanais – entre o passado e o futuro. FASE, no 38, 74 p.

- DIEGUES, A. C. Marine Protected Areas and Artisanal Fisheries in Brazil. In: **SAMUDRA Monograph**. International Collective in Support of Fishworkers, Índia, 2008. 68p.
- 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.
- DO VALLE, A. L.; MELO, F. C. C. Alterações comportamentais do golfinho *Sotaliaguianensis* (Gervais, 1953) provocadas por embarcações. **Biotemas**, v. 19, n. 1, p. 75-80, 2006.
- DOLMAN, S.J. Spatio-temporal restrictions as best practise precautionary response to ocean noise. **Journal of International Wildlife Law and Policy**, v. 10, p. 219–224, 2007.
- DOUVERE, F. 2015. **World Heritage Marine Sites: Managing Effectively the World's Most Iconic Marine Protected Areas**, UNESCO: Paris.
- DRUMMOND, J. A.; FRANCO, J. L. A.; OLIVEIRA, D. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. In: GANEM, R. S. (org.). **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. p.341-385.
- EDGAR G. J. et al. Global conservation outcomes depend on marine protected areas with five key features. *Nature* v. 506, p. 216–220, 2014.
- EDGAR, G. J.; GARRY, R.; BABCOCK, R. C. *Marine protected areas*. In: Connell, Sean D., and Gillanders, Bronwyn M., (eds.) **Marine Ecology**. Oxford University Press, South Melbourne, VIC, Australia, p. 533-555, 2007.
- EDGAR, G. J.; STUART-SMITH, R. D. Ecological effects of marine protected areas on rocky reef communities - a continental-scale analysis. **Marine Ecology Progress Series**, v. 388, p. 51-62, 2009.
- ELETRONUCLEAR. Programa de medida de temperatura da água do mar. 2019. Disponível em: <http://www.eletronuclear.gov.br/Sociedade-e-Meio-Ambiente/Paginas/Programa-de-medida-de-temperatura-da-agua-do-mar.aspx>. Acesso em: 10 de maio de 2019.
- FALK, J.M.; P.C. GERNER. **Maryland Coastal Bays' Water-Use Assessment: Understanding Users' Behaviors, Attitudes, and Perceptions**. Maryland USA: Department of Natural Resources. 4 p, 2002.
- FAO. Fisheries management. The ecosystem approach to fisheries, FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries , 2003, vol. 4 Suppl. 2 112 pp.
- FAO. The **State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals**. Rome. 2018. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

FARINACCIO, A.; TESSLER, M. G. Avaliação de Impactos Ambientais no Meio Físico decorrentes de Obras de Engenharia Costeira - Uma Proposta Metodológica. **RGCI-Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 10, n. 4, 2010.

FERNANDES, T. Bolsonaro diz ter mais poder que Maia por ter 'caneta para editar decretos'. **Folha de São Paulo**, 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/poder/2019/05/bolsonaro-diz-ter-mais-poder-que-maia-por-ter-caneta-para-editar-decretos.shtml>

FERNANDEZ-MORALES, A. Decomposing seasonal concentration. **Annals of Tourism Research** v. 30, n.4, p. 942-956, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0160-7383\(03\)00090-2](https://doi.org/10.1016/S0160-7383(03)00090-2).

FERREIRA, H. C. H.; CARNEIRO, M. J. Conservação ambiental, turismo e população local. **CadernosEBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 01-13, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-39512005000300004>.

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.

FOALE, S.; MANELE, B. Social and political barriers to the use of marine protected areas for conservation and fishery management in Melanesia. **Asia Pacific Viewpoint**, v. 45, n. 3, p. 373-386, 2004.

FOGARTY, M. J.; MURAWSKI, S. A. Large-scale disturbance and the structure of marine systems: fishery impacts on Georges bank. **Ecological Applications**, v. 8, n. sp1, 1998.

FONSECA, A.; SÁNCHEZ, L. E.; RIBEIRO, J. C. Reforming EIA systems: A critical review of proposals in Brazil. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 62, p. 90–97, 2017.

FOURNIER, J.; DE CASTRO PANIZZA, A. Contribuições das Áreas Marinhas Protegidas para a conservação e a gestão do ambiente marinho. **R. RA'E GA. Curitiba**, n. 07, p. 55-62, 2003.

FREEDMAN, Eric. When indigenous rights and wilderness collide: prosecution of Native Americans for using motors in Minnesota's Boundary Waters Canoe Wilderness Area. **The American Indian Quarterly**, v. 26, n. 3, p. 378-392, 2002.

FREITAS, R. R. Implicações de políticas de conservação e desenvolvimento na pesca artesanal costeira em uma área marinha protegida da Baía da Ilha Grande. 2014. 260 f. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2014.

FREITAS, R. R.; COSTA, K. G.; SILVESTRI, F. Maricultura e meio ambiente: tecnologias, impactos e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 3, 2009. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/7733>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

FUNBIO (FUNDO BRASILEIRO PARA A BIODIVERSIDADE). Percentual de áreas marinhas protegidas no Brasil salta de 1,5% para 25%. **Funbio**. 2018. Disponível em: <https://www.funbio.org.br/unidades-de-conservacao-marinhas-criadas/>

GAINES, S. D. *et al.* Evolving science of marine reserves: new developments and emerging research frontiers. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 43, p. 18251-18255, 2010.

GAME, E. T. *et al.* Dynamic marine protected areas can improve the resilience of coral reef systems. **Ecology Letters**, v. 12, n. 12, p. 1336-1346, 2009.

GARCIA, S.M.; ZERBI, A.; ALIAUME, C.; DO CHI, T.; LASSERRE, G. The ecosystem approach to fisheries. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook.

FAO Fisheries Technical Paper. n. 443. Rome, FAO. 2003. 71 p.
GEF - Secretariat of the Convention on Biological Diversity and the Scientific and Technical Advisory Panel. Marine Spatial Planning in the Context of the Convention on Biological Diversity: A study carried out in response to CBD COP 10 decision X/29, Montreal, Technical Series N. 68, 44 p., 2012.

GEISLER, C.; WARNE, R.; BARTON, A. The wandering commons: a conservation conundrum in the Dominican Republic. **Agriculture and Human Values**, v. 14, n. 4, p. 325-335, 1997.

GELL, F. R.; ROBERTS, C. M. Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 18, n. 9, p 448-455, 2015.

GENELETTI, D. **Handbook on Biodiversity and Ecosystem Services in Impact Assessment**. Northampton, USA: Edward Elgar, 2016. p. 528. (Research Handbooks on Impact Assessment series).

GIGLIO, V. J.; BENDER, M. G. ZAPELINID, C. FERREIRA, C. E. L. The end of the line? Rapid depletion of a large-sized grouper through spearfishing in a subtropical marginal reef. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 15, p. 115–118, 2017.

GODWIN, L.S., ELDREDGE, L.G., GAUT, K. The assessment of hull fouling as a mechanism for the introduction and dispersal of marine alien species in the main Hawaiian Islands. Bishop Museum Technical Report 28 (114 p.), 2004.

GOTELLI, N. J.; ELLISON, A. M. **A primer of ecological statistics**. Sinauer Associates. Sunderland, Massachusetts, USA. 2004.

GRAHAM, N. A. J. *et al.* Climate warming, marine protected areas and the ocean-scale integrity of coral reef ecosystems. **PLoS one**, v. 3, n. 8, p. e3039, 2008.

HAENN, N. **Fields of power, forests of discontent: culture, conservation, and the state in Mexico**. University of Arizona Press, 2005.

HAIMOVICI, M.; MENDONÇA, J.T. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. **Atlântica**, v.18, p. 161-177, 1996.

HALL, M.A., D.L. ALVERSON, AND K.I. METUZALS. By-catch: Problems and solutions. **Marine Pollution Bulletin**, v. 41, p. 204-219, 2000.

HALPERN, B.S. The impact of marine reserves: do reserves work and does reserve size matter? **Ecological Applications**, v.13, n.1, p. S117–S137, 2003. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2003\)013\[0117:TIOMRD\]2.0.CO](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2003)013[0117:TIOMRD]2.0.CO);

HALPERN, B. S., WALBRIDGE, S., SELKOE, K. A., KAPPEL, C. V., MICHELI, F., D'AGROSA, C., BRUNO, J.F., CASEY, K. S., EBERT, C., FOX, H. E., FUJITA, R., HEINEMANN, D., LENIHAN, H.S., MADIN, E.M.P., PERRY, M.T., SELIG, E.R., SPALDING, M., STENECK, R., WATSON, R. A global map of human impact on marine ecosystems. **Science** v. 319, n. 5865, p. 948-952, 2008a. <https://doi.org/10.1126/science.1149345>.

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. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2007.08.002>

HAMMERTON, Z.; BUCHER, D. Levels of intervention—reducing SCUBA-diver impact within subtropical marine protected areas. **Journal of Ecotourism**, v. 14, n. 1, p. 3-20, 2015.

HARRIOTT, V. J.; DAVIS, D.; BANKS, S. A. Recreational diving and its impact in marine protected areas in eastern Australia. **Ambio**, p. 173-179, 1997.

HARRIOTT, V. **Marine Tourism Impacts and Their Management on the Great Barrier Reef**. Queensland: CRC Reef Research Centre and James Cook University. 2002.

HART, D. R. When do marine reserves increase fishery yield? **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 63, n. 7, p. 1445-1449, 2006.

HAZEL, J., LAWLER, I.R., MARSH, H., ROBSON, S. Vessel speed increases collision risk for the green turtle *Chelonia mydas*. **Endangered Species Research**, v.3, p. 105-113, 2007.

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. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(01\)00046-2](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(01)00046-2).

HILBORN, R; STOKES, K; MAGUIRE, J-J; SMITH, T; BOTSFORD, LW; MANGEL, M; ET AL. When can marine reserves improve fisheries management? **Ocean and Coastal Management**., v. 47, p.197-205, 2004.

HIRSCH, H., BECKER, O.; SCHNEIDER, M.; FROGGATT, A. Perigos dos reatores nucleares. Riscos na operação da tecnologia nuclear no século XXI. **Estudos Avançados**. v. 21, n.59, 2007.

HOCKINGS, M.; STOLTON, S.; DUDLEY, N. Evaluating effectiveness: a framework for assessing the management of protected areas. Gland, Switzerland: IUCN, 2000.

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.

ICMBio, Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade. Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil. 2007. Ibama, WWF-Brasil. Brasília: Ibama, 2007. 96 p.

ICMBio. 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.

ICMBio. Esec Tamoios completa 300 saídas de monitoramento. ICMBio em Foco. Revista eletrônica. Edição 379, Ano 9, 17 de junho de 2016a. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/downloads/icmbioemfoco379.pdf>.

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

ICMBio. Sumário Executivo do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília, ICMBio. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/dcom_sumario_executivo_livro_vermelho_ed_2016.pdf. 2016c. Acesso em: 13 de mai de 2019.

ICMBio. Relatório de consolidação da aplicação do SAMGE 2016. Brasília, 105p., 2017a. Disponível em: http://samge.icmbio.gov.br/uploads/relatorio/2018_07_16/Relatorio_SAMGe_2016_Completo_V1-20180716164614.pdf

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

ICMBio. 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. 2017c. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/esectamoios/publicacoes.html>. Último acesso em: 26/05/2019.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). Brasil cria quatro novas unidades marinhas. **icmbio**, 2018. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/9509-brasil-cria-quatro-novas-unidades-marinhas>

INEA. 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, RJ: Governo do Estado do Rio de Janeiro/SEA/INEA, 2015. 244 p.

ITOPF (International Tanker Owners Pollution Federation). Effects of marine oil spills, 2006. <<http://www.itopf.com/effects.html>>.

JANG, S. Mitigating tourism seasonality: a quantitative approach. **Annals of Tourism Research**, v.31, n.4, p. 819-836, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2004.02.007>.

JENSEN, A.S. and G.K. Silber. 2003. Large Whale Ship Strike Database. U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum. NMFS-OPR, p. 37.

JONES, K. R.; KLEIN, C. J.; HALPERN, B. S.; VENTER, O.; GRANTHAM, H.; KUEMPEL, C. D.; SHUMWAY, N. FRIEDLANDER, A. M.; POSSINGHAM, H. P. WATSON, J. E.M. The Location and Protection Status of Earth's Diminishing Marine Wilderness. **Current Biology**, v.28, n. 15, p. 2506-2512, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.06.010>

JOVENTINO, F. K. P.; FORMIGA-JOHNSSON, R. M. Conflitos socioambientais envolvendo a pesca artesanal na Baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro. **REVISTA PÓS-CIENCIAS SOCIAIS**, v. 15, p. 169-196, 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.

KAISER, M. L.; UTTING, S.D.; BURNELL, G. Environmental impacts of bivalve mariculture. **Journal of Shellfish Research**. v. 17, p. 59-66, 1998.

KELLEHER, G. **Guidelines for marine protected areas**. Cambridge: IUCN, 107p, 1999.

KENCHINGTON, R. Strategic roles of marine protected areas in ecosystem scale conservation. **Bulletin of Marine Science**, v. 86, n. 2, p. 303-313, 2010.

KÉRY, M. HATFIELD, J. S. Normality of raw data in general linear models: the most widespread myth in statistics. **Bulletin of the Ecological Society of America**, v. 82, n. 2, p. 92-94, 2003. [https://doi.org/10.1890/0012-9623\(2003\)84\[92:NORDIG\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9623(2003)84[92:NORDIG]2.0.CO;2)

KÉRY, M.; HATFIELD, J. S. Normality of raw data in general linear models: the most widespread myth in statistics. **Bulletin of the Ecological Society of America**, v. 82, p. 92-94, 2003.

KRONER, R. E. G. et al. The uncertain future of protected lands and waters. **Science**. v. 364, n. 6443, p. 881-886, 2019. DOI: 10.1126/science.aau5525.

LANA, P.C. *et al.* O bentos da costa brasileira. Avaliação crítica e levantamento bibliográfico. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos hídricos e da Amazônia Legal/ Comissão Interministerial para os Recursos do Mar/Fundação de Estudos do Mar, Rio de Janeiro, 431 p. 1996.

LAUSCHE, B. J.; BURHENNE-GUILMIN, F. **Guidelines for protected areas legislation**. N. 81. IUCN, 2011.

LAYRARGUES, P.P. A função social do ecoturismo. **Boletim Técnico do SENAC**, v. 30, n. 1, p. 1-5, 2004.

LIMA, R.P.; GOMES, A.N. Um ano de monitoramento das atividades humanas em áreas da estação ecológica de tamoios – subsídios para gestão. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 7, 2012, Natal. *Anais eletrônicos...* Natal: UFRN, 2012. Disponível em: <<http://icongresso.itarget.com.br/useradm/anais/?clt=bot.2>>. Acesso em: 08 jul 2016.

LIMA-FILHO, J.F. Análise da efetividade de manejo de áreas marinhas protegidas: Um estudo de caso do Parque Estadual Marinho da Risca do Meio, CE. 2006. 135 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Universidade Federal do Ceará, 2006.

LINDHOLM, J.; BARR, B. Comparison of Marine and Terrestrial Protected Areas under Federal Jurisdiction in the United States. **Conservation Biology**, v. 15, n. 5, p. 1441-1444, 2001.

LITTLE, P. E. **Ecologia Política como etnografia: um guia teórico e metodológico**. Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, ano 12, n. 25, p. 85-103, jan./jun. 2006.

LLORET, J.; ZARAGOZA, N.; CABALLERO, D. et al., Impacts of recreational boating on the marine environment of Cap de Creus (Mediterranean Sea). **Ocean and Coastal Management**, v. 51, p. 749–754, 2008.

LLORET, J., 2010. Environmental impacts of recreational activities on the Mediterranean coastal environment: the urgent need to implement marine sustainable practices and ecotourism. In: Krause, K., Weier, E. (Eds.), **Ecotourism: Management, Development and Impact**. Nova Science Publishers, New York.

LYNCH, T. P. *et al.* Conflict and impacts of divers and anglers in a marine park. **Environmental Management**, v. 33, n. 2, p. 196-211, 2004.

MAGRIS, R. A.; TREML, E.A.; PRESSEY, R.L., WEEKS, R. Integrating multiple species connectivity and habitat quality into conservation planning for coral reefs. **Ecography**, v. 39, p. 649-664, 2016.
<https://doi.org/10.1111/ecog.01507>

MAHIQUES, M. M. Considerações sobre os sedimentos de superfície de fundo da Baía da Ilha Grande (RJ). Dissertação de (Mestrado) - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 1987.

MAIDA, M. E.; FERREIRA, B. P. Coral Reefs of Brazil: an overview. Proc. 8th Int. Coral Reef Symp., Panamá, v. 1, p. 263 - 274, 1997.

MALDONADO, S. C. **Pescadores do Mar**. Ed. Ática, 1986.

MEDEIROS, M. B. **Turismo Náutico em Angra dos Reis-RJ: a sustentabilidade em questão**. Dissertação de mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília. 2011. 105p.:il.

MEYER, C. G.; HOLLAND, K. N. Spatial dynamics and substrate impacts of recreational snorkelers and SCUBA divers in Hawaiian Marine Protected Areas. **Journal of Coastal Conservation**, v. 12, n. 4, p. 209-216, 2008.

MEA (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT). **Relatório-Síntese da Avaliação Ecosistêmica do Milênio**. 2005. Disponível em: <<http://www.millenniumecosystemassessment.org>>.

MILLIKEN, A. S.; LEE, V. Pollution impacts from recreational boating: a bibliography and summary review. **NOAA Office of Sea Grant**, 1990.

MINERAL - Engenharia e Meio Ambiente. **Estudo de Impacto Ambiental - Projeto Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2**. 2014.

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.
<https://doi.org/10.1007/s10113-003-0060-9>.

MORIN, E. ; Moigne, J. L. L. “O pensamento complexo: um pensamento que pensa”. In: MORIN, Edgar e Le MOIGNE, Jean-Louis. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Petrópolis, 2000, pp. 199 - 213.

MOURA, R. L. Brazilian reefs as priority areas for biodiversity conservation in the Atlantic Ocean. In: **Proceeding of the 9th International Coral Reef Symposium, Bali, Indonesia**. p. 917-920.2002.

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.

<https://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.06.003>

NOWACEK D. P., THORNE L. H., JOHNSTON D. W., TYACK P. L. Responses of cetaceans to anthropogenic noise. **Mammal Review**. v. 37, p. 81–115, 2007.

NOWACEK, D., JOHNSON, M.P., TYACK, P.L. North Atlantic right whales (*Eubalaena glacialis*) ignore ships but respond to alerting stimuli. Proceedings of the Royal Society of London. Series B, **Biological Sciences**, v. 271, p. 227–231, 2004.

NOWACEK, S., WELLS, R. & SOLOW, A. Short-term effects of boat traffic on bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in Sarasota Bay, Florida. *Marine Mammal Science*, v.17, p. 673-688, 2001.

NUNES, A.J.P. & PARSONS, G.J. Dynamics of tropical coastal aquaculture systems and the consequences to waste production. **World Aquaculture**, v. 29, n. 2, p. 27–37. 1998.

PADOVAN, M.P.; LEDERMAN, M.R. Análise da situação do manejo das unidades de conservação do estado do Espírito Santos, Brasil. In: **Anais do 4th Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**; 2004; Curitiba. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná; 2004. vol. 1: trabalhos técnicos.

PARRAVICINI, V., ROVERE, A., VASSALLO, P., MICHELI, F., MONTEFALCONE, M., MORRI, C., PAOLI, C., ALBERTELLI, G., FABIANO, M., BIANCHI, C.N., Understanding relationships between conflicting human uses and coastal ecosystems status: a geospatial modeling approach. **Ecological Indicators**. v. 19, p. 253–263, 2012.

<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.07.027>.

PAULY, D. *et al.* Towards sustainability in world fisheries. **Nature**, v. 418, n. 6898, p. 689-695, 2002.

PAULY, D.; ALDER, J.; BENNETT, E.; CHRISTENSEN, V.; TYEDMERS, P. WATSON, R.. The future for fisheries. **Science**, v. 302, p. 1359–1361, 2003.

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.

PEREZ, J. A. A.; PEZZUTO, P. R. Valuable shellfish species in the by-catch of shrimp fishery in southern Brazil: spatial and temporal patterns. **Journal of Shellfish Research**, v. 17, n.1, p. 303-309, 1998.

PMAR/TURISANGRA. PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS; FUNDAÇÃO DE TURISMO DE ANGRA DOS REIS. Relatório de Gestão 2013-2016, Angra dos Reis, RJ: PMAR/TURISANGRA, 2016. 82 p.

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. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2005.05.004>.

PREEN, T. Dugongs, boats and turtles in the Townsville-Cardwell Region and recommendations for a Boat Traffic Management Plan for the Hinchinbrook Dugong Protection Area. Research Publication n.67, Great Barrier Reef Marine Park Authority, Townsville, 2001.

PRICE, A.R.G. The marine chain in relation to biodiversity. **The Scientific World**, v. 1, p. 579-587, 2001.

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

RANSOM, K. P.; MANGI, S. C. Valuing recreational benefits of coral reefs: the case of Mombasa Marine National Park and Reserve, Kenya. **Environmental Management**, v. 45, n. 1, p. 145-154, 2010.

ROBERTS, C. M. *et al.* Effects of marine reserves on adjacent fisheries. **Science**, v. 294, n. 5548, p. 1920-1923, 2001.

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. DOI: 10.5380/dma.v46i0.56452.

RODRIGUES, S. Em encontro com Toffoli, Bolsonaro defende extinção da Estação Ecológica de Tamoios. **O Eco**, 2019. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/noticias/em-encontro-com-toffoli-bolsonaro-defende-extincao-da-estacao-ecologica-de-tamoios/>

ROSS, L. G. & KELLY L. A. Aquaculture and biodiversity. **Royal Swedish Acad Sciences**. Stockholm, v. 23, n. 8, p. 497-502. 1994.

- ROTH, R. On the colonial margins and in the global hotspot: Park–people conflicts in highland Thailand. **Asia Pacific Viewpoint**, v. 45, n. 1, p. 13-32, 2004.
- RUCKELSHAUS, M., KLINGER, T., KNOWLTON, N., DEMASTER, D.R. Marineecosystem-based management in practice: scientific, and governance challenges. **Bioscience**, v. 58, p. 53–63., 2008.
- RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **RevistaMegadiversidade**, Brasília, v.1, n.1, p.27-35, 2005.
- SALM, R. V.; CLARK, J. R.; SIIRILA, E. **Marine and coastal protected areas: a guide for planners and managers**. IUCN, 2000.
- SÁNCHEZ, L. E. Os papéis da avaliação de impacto ambiental. In: SÁNCHEZ, L. E. (Org). **Avaliação de Impacto Ambiental: Situação Atual e Perspectivas**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1993.
- SANCHIRICO, J. N. *et al.* Marine protected areas as fishery policy: a discussion of potential costs and benefits. **Washington, DC: Resources for the Future, Discussion Paper, 00-23**, 2000.
- 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, M., SALA, E. High seas fisheries play a negligible role in addressing global food security. **Science Advances**, v. 4, p. 1-8, 2018.
- SCHILLER, L.; BAILEY, M.; JACQUET, J.; SALA, E. High seas fisheries play a negligible role in addressing global food security. **ScienceAdvances**, v. 4, 2018. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aat8351>.
- SEBRAE. Cadeia produtiva do turismo náutico na Costa Verde. Rio de Janeiro. 2011.
- SEIXAS, C. S.; FREITAS, R. R.; DIAS, A. C. E.; ARAÚJO, L. G.; TRIMBLE, M. Contribuições com base em pesquisa científica para o processo de autorização da pesca artesanal na Estação Ecológica de Tamoios. Nota técnico-científica NEPAM. Julho de 2014.
- SIGNORINI, S. R. A study of the circulation in bay of Ilha Grande and bay of Sepetiba. Part I: a survey of the circulation based on experimental field data. **Bol. Inst. Oceanográfico**, v. 29, n.1, p. 41-55, 1980.
- SILVA, A. P. 2014. **Pesca artesanal brasileira**. Aspectos conceituais, históricos, institucionais e prospectivos. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura. 32p. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/108691/1/bpd3.pdf> Acesso em: 11 fev. 2019.

SILVA, J. H.; MAIA, F. B. A. Organização local e gestão participativa do turismo em unidades de conservação: a difícil tarefa de integração no Parque Nacional do Catimbau (PE). **Caderno Virtual de Turismo**. Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p.36-48, abr. 2011.

SKEAT, A. *et al.* Planning, environmental impact management and compliance on the Great Barrier Reef. In: **Proceedings of the Ninth International Coral Reef Symposium, Bali, 23-27 October 2000**,. 2002. p. 723-726.

SMALLWOOD, C. B. BECKLEY, L. E. MOORE, S. A. KOBRYN, H.T. Assessing patterns of recreational use in large marine parks: A case study from Ningaloo Marine Park, Australia. **Ocean & Coastal Management**. v. 54, n. 4, p. 330-340, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2010.11.007>.

SMITH, Anthony DM *et al.* Impacts of fishing low-trophic level species on marine ecosystems. **Science**, v. 333, n. 6046, p. 1147-1150, 2011.

SNPT/MTur. SECRETARIA NACIONAL DE POLÍTICAS DE TURISMO; MINISTÉRIO DOTURISMO. 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., BERNARDES, M.C., COUTINHO, R.,

THOMPSON, F., PEREIRA, R.C., 2016. An environmental overview of Guanabara Bay, Rio de Janeiro. **Regional Studies in Marine Science**, v. 8, n. 2, p. 319-330, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rsma.2016.01.009>.

STACHOWITSCH, M. Research on intact marine ecosystems: A lost era. **Marine Pollution Bulletin**. v. 46, n. 7, p. 801-805, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(03\)00109-7](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(03)00109-7)

STACHOWITSCH, M. Research on intact marine ecosystems: a lost era. **Marine Pollution Bulletin**, v. 46, p. 801–805, 2003.

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

SUSKI CD, COOKE SJ. Conservation of aquatic resources through the use of freshwater protected areas: opportunities and challenges. **Biodiversity Conservation**, v. 16, p. 2015-2029, 2007.

THEODORO, S. H.; CORDEIRO, P. M. F.; BEKE, Z. Gestão ambiental: uma prática para mediar conflitos socioambientais. In: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (Anppas). **Anais do Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade**. São Paulo, Anppas, 2004, p. 1-17.

THRUSH, S.F., DAYTON, P.K. What can ecology contribute to ecosystem-based management? **Annual Review of Marine Science**, v. 2, p. 419–441, 2010.

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

TURRA A, AMARAL ACZ, CIOTTI A, WONGTSCHOWSKI CLR, SCHAEFFER-NOVELLI Y, MARQUES AC, SIEGLE P, SINISGALLI PAA, SANTOS CR, CARMO AB. Environmental impact assessment under an ecosystem approach: the São Sebastião harbor expansion project. **Ambiente & Sociedade**. v. 20, n.3, p. 155-176, 2017.

TUYA, F. C.; SOBOIL, M. L.; KIDO, J. An assessment of the effectiveness of marine protected areas in the San Juan Islands, Washington, USA. **ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil**, v. 57, n. 4, p. 1218-1226, 2000.

UNDERWOOD, A. J. **Experiments in ecology**: Logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge, 1996.

VAINER, A. G. **Ordenamento Territorial e Conflitos no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba**. V Encontro Nacional da Anppas 4 a 7 de outubro de 2010 Florianópolis - SC – Brasil. 2010.

VALENTI, W., POLI, C. R, PEREIRA, J. A., BORGHETT J. R. Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável. Ed. CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília, p. 399.2000.

VAN PARIJS, S. M.; CORKERON, P. J. Boat traffic affects the acoustic behaviour of Pacific humpback dolphins, *Sousa chinensis*. **Journal of the Marine Biological Association of the UK**, v. 81, n. 03, p. 533-538, 2001.

VAN WAEREBEEK, K., A.N. BAKER, F. FÉLIX, J. GEDAMKE, M. IÑIGUEZ, G.P.SANINO, E. SECCHI, D.SUTARIA, A. VAN HELDEN AND Y. WANG. 2007. Vessel collisions with small cetaceans worldwide and with large whales in the Southern Hemisphere, an initial assessment. **LAJAM**, v. 6, n. 1, p. 43-69.

VILELA, P. R. Bolsonaro quer revogar decreto que criou Estação Ecológica no RJ. **Agência Brasil**, 2019. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/politica/noticia/2019-05/bolsonaro-quer-revogar-decreto-que-criou-estacao-ecologica-no-rj>

WARDELL, M. J., MOORE, S. A. **Collection, storage and application of visitor use data in protected areas: guiding principles and case studies**. Sustainable Tourism CRC, Queensland, Australia. 2005.

WEARING, S.; NEIL, S. Ecoturismo: impactos, potencialidades e possibilidades. São Paulo: Manole, 2001. 256 p.

WEEKS, R. *et al.* Effectiveness of marine protected areas in the Philippines for biodiversity conservation. **Conservation Biology**, v. 24, n. 2, p. 531-540, 2010.

WEST, P.; IGOE, J.; BROCKINGTON, D. Parks and peoples: the social impact of protected areas. **Annual Review of Anthropology**, v. 35, p.251–77, 2006.

WHITE, D., KIMERLING, A.J., OVERTON, W.S. Cartographic and geometric components of a global sampling design for environmental monitoring. **Cartography and Geographic Information Systems**, v.19, p. 5–22, 1992.

WILSHUSEN, P. R. *et al.* Reinventing a square wheel: Critique of a resurgent "protection paradigm" in international biodiversity conservation. **Society & Natural Resources**, v. 15, n. 1, p. 17-40, 2002.

WORM, B. *et al.* Rebuilding Global Fisheries. **Science**, v. 325, p. 578-585, 2009. <https://doi.org/10.1126/science.1173146>.

WWF. 2018. Áreas Protegidas Marinhas: o futuro da conservação dos oceanos. Disponível em: https://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?uNewsID=65202. Acesso em: 16 abr. 2019.

YE, Y. *et al.* Rebuilding global fisheries: the World Summit Goal, costs and benefits. **Fish and Fisheries**, v.14, p. 174–185, 2013.

ZAMADEI, T. Recategorização de Unidades de Conservação: estudo de caso Reserva Biológica Nascentes da Serra do Cachimbo-PA, Brasil. Relatório técnico científico - Pós-Graduação em Direito Ambiental - Universidade Federal do Paraná. 2017. 228p.

b)

Área Terrestre																		
ILHAS	QG	QP	Im	Zt	Cb	Lj	BP	Bu	PP	AF	AD	Sb	TD	PA	Tu	Sb	Sd	Ag
25	Edificações		b	d									b					b,c,d
26	Atividades																	
27	Acampamento																	
28	Vegetação exótica.												a					a,b
29	Presença de Lixo																	s
30	Animais domésticos.																	a;b
31	Pesca / Coleta																	

Legenda: 24) A: Lixo; B: Mancha de óleo 25) A: Visitação; B: Residencial; C: Comercial; D: Rancho
 26) A: Moradia; B: Visitação; C: Pesca; D: Não observado 28) A: Ornamental; B: Cultivo 30) A: Gato; B: Cachorro; C: outros

OBSERVAÇÕES:

Ilha	Embarcação	Tipo	Registro	Atividade
