



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ**



**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM SISTEMA AQUÁTICOS TROPICAIS**

**JULIANA FIRMO DE OLIVEIRA SILVA**

**OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
ANTROPOGÊNICOS EM AMBIENTES RECIFAIS DA COSTA BRASILEIRA**

**ILHÉUS/BA  
2023**

JULIANA FIRMO DE OLIVEIRA SILVA

OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ANTROPOGÊNICOS  
EM AMBIENTES RECIFAIS DA COSTA BRASILEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais da Universidade Estadual de Santa Cruz, como preenchimento dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Sistemas Aquáticos Tropicais.

Orientador: Dr. Silvio Tarou Sasaki

Coorientador: Dr. Carlos Werner Hackradt

Coorientador: Dr. Cristiano Macedo Pereira

Ilhéus/BA  
2023

S586

Silva, Juliana Firmo de Oliveira.

Ocorrência e distribuição de resíduos sólidos antropogênicos em ambientes recifais da costa brasileira /Juliana Firmo de Oliveira Silva . – Ilhéus, BA: UESC, 2023.

58 f. : il.; anexo.

Orientador: Silvio Tarou Sasaki.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais.

Inclui referências.

1. Recifes e ilhas de coral.
  2. Áreas protegidas.
  3. Resíduos sólidos.
  4. Lixo – Eliminação – Aspectos ambientais.
  5. Ecossistemas marinhos.
- I. Título.

CDD 577.789

JULIANA FIRMO DE OLIVEIRA SILVA

OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ANTROPOGÊNICOS  
EM AMBIENTES RECIFAIS DA COSTA BRASILEIRA

Comissão examinadora

---

Dr. Silvio Tarou Sasaki  
UFSB  
(Orientador)

---

Dr. Cleverson Zapelini dos Santos  
UESC  
(Membro interno)

---

Dr. Leonardo Evangelista Moraes  
UFSB  
(Membro externo)

## AGRADECIMENTOS

“Sem medo entregar meus projetos, deixar-me guiar nos caminhos que Deus desejou para mim e em meu lugar estar na espera de um novo que vai chegar.” Enfim chegou o grande momento, a hora de agradecer a todos que de alguma forma me ajudaram a chegar até aqui, seja por um incentivo, estímulo ou inspiração. A todos vocês o meu mais belo sentimento: A gratidão!

Primeiro agradeço a Deus por nunca ter me desamparado e por sempre se fazer presente quando mais precisei. Agradeço em segundo lugar aos meus pais e minhas irmãs por todo amor incondicional.

Em terceiro e em especialmente agradeço ao meu querido coorientador Profº. Drº. Cristiano Macedo, ao qual poderia discorrer vários elogios para demonstrar o quanto representou para o meu desenvolvimento, mas sintetizo em dizer que se tornou o modelo de pesquisador que quero ser, a você agradeço pela amizade, a força, os ensinamentos que foram cruciais e principalmente a confiança depositada em mim.

Agradeço ao meu orientador Profº. Drº. Silvio Tarou por acreditar também em mim e por me dar apoio e suporte nessa reta final.

Agradeço ao meu coorientador o Profº. Drº. Carlos Hackradt pela ajuda e ensinamento, como também, a todos do LECOMAR e do Projeto Budiões, por fornecer todo apoio para o desenvolvimento do meu estudo.

Agradeço aos amigos Ramon, André e Marina por toda ajuda e ensinamentos que foram fundamentais para o meu desenvolvimento.

Agradeço aos amigos que fiz durante esse processo Stefania, Nay, Débora, Thais, Jora, Bel, Ju, Gabi e todos os outros que esqueci de colocar o nome, pelos momentos de alegrias, de ajuda e de conselhos.

À Universidade Estadual de Santa Cruz, à Universidade Federal do Sul da Bahia, ao Programa de Pós Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais e a FAPESB, agradeço pela oportunidade.

## RESUMO

A presença de resíduos sólidos antropogênicos em ecossistemas recifais dentro de Áreas Marinhas Protegidas (AMPs) tem gerado preocupação, pois essas áreas atuam como ferramentas essenciais para a conservação dos recursos marinhos e a ocorrência desses resíduos pode resultar na perda da biodiversidade local. No entanto, as quantidades de pesquisas feitas no Brasil referentes aos resíduos sólidos antropogênicos em ambientes recifais ainda são incipientes, em virtude dos altos custos. Com isso, a percepção ambiental dos mergulhadores é uma ferramenta relevante para avaliar questões ambientais como os resíduos sólidos. O presente estudo buscou analisar a ocorrência e a distribuição espacial dos resíduos sólidos em AMPs, como também, a percepção dos mergulhadores em relação a presença e impactos gerados pelos resíduos antrópicos. Foram analisadas sete áreas de ambientes recifais que se encontram dentro ou fora das AMPs, onde censos visuais subaquáticos, e questionário online foram aplicados. Os resultados mostraram que mesmo sendo AMPs existe a ocorrência de resíduos antrópicos, sendo que não existe diferença significativa na quantidade de lixo dentro e fora das AMPs. Em relação ao questionário, os preditores importantes da composição das respostas foram os locais, frequência do lixo e incômodo dos mergulhadores com o impacto. Como conclusão, foi constatado que a aglomeração de indivíduos contribui para entrada desses resíduos no ambiente marinho e as correntes marítimas podem contribuir no deslocamento destes resíduos para outras áreas.

**Palavras-chave:** Lixo Marinho; Ambientes Recifais; Pressões antrópicas; Percepção ambiental.

## ABSTRACT

The presence of anthropogenic solid waste in reef ecosystems within Marine Protected Areas (MPAs) has raised concern, as these areas act as essential tools for the conservation of marine resources and the occurrence of these wastes can result in the loss of local biodiversity. However, the amount of research carried out in Brazil regarding anthropogenic solid waste in reef environments is still incipient, due to the high costs. Thus, the environmental perception of divers is a relevant tool to assess environmental issues such as solid waste. The present study sought to analyze the occurrence and spatial distribution of solid waste in MPAs, as well as the perception of divers in relation to the presence and impacts generated by anthropic waste. Seven areas of reef environments that are located inside or outside MPAs were analyzed, where underwater visual censuses and an online questionnaire were applied. The results showed that even though they are MPAs, there is the occurrence of anthropogenic waste, and there is no significant difference in the amount of garbage inside and outside the MPAs. Regarding the questionnaire, the important predictors of the composition of the answers were the locations, frequency of garbage and divers discomfort with the impact. In conclusion, it was found that the agglomeration of individuals contributes to the entry of these residues into the marine environment and the sea currents can contribute to the displacement of these residues to other areas.

**Keywords:** Marine Litter; Reef Environments; Anthropic pressures; Environmental perception.

## LISTA DE TABELAS

Tabela1: A quantidade em metros quadrados dos resíduos sólidos encontrados por área em cada localidade. N.P: quantidade de lixo pesca por metros quadrados; N.O: quantidade de lixo outros por metros quadrados; N.T: quantidade de lixo total por metros quadrados.

Tabela 2: Resultados das Análises de Variância Multivariada por Permutações (PERMANOVA) aplicada sobre a quantidade dos resíduos sólidos (pesca e outros) encontrados em cada AMPs: APARC; APACC; PNMMRF; PNMAB; APA Setiba; RESEX Arraial do Cabo.

Tabela 3: Os diferentes tipos de resíduos sólidos encontrados na costa brasileira pelos mergulhadores.

Tabela 4: Quantidade populacional em cada município em que se encontram as AMPs estudadas (IBGE 2022).

Tabela 5: Quantidade de embarcações pelas Capitânicas dos portos em cada área (Marinha do Brasil).

Tabela 6: Quantidade estimada de visitas nacionais e internacionais em cada área (Ministério do Turismo).

Tabela 7: Respostas referentes as informações dos mergulhadores, questões 3 à 6 do questionário (n = 57)

Tabela 8: Respostas referente as informações sobre os locais que foram dadas as respostas, questão 7 a 10 do questionário (n = 57)

Tabela 9: Respostas referentes a percepção dos mergulhadores sobre os resíduos sólidos questão 11 a 29 do questionário (n = 57)



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa geral das Áreas Marinhas Protegidas do litoral brasileiro.

Figura 2: Mapa das AMPs categorizadas em: Uso Sustentável representada de verde (A) Área de Proteção Ambiental Recife dos Corais, (B) Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, (F) Área de Proteção Ambiental Setiba, (G) RESERVA Extrativista Marinha Arraial do Cabo e Proteção Integral representada de azul (C) Parque Natural Municipal Marinho Recife de Fora, (D) Parque Natural Marinho de Abrolhos. Área não protegida (E) Recifes Esquecidos. Áreas específicas pelo plano de manejo de cada APA foram representadas em: Protegidas (azul), Parcialmente Protegidas (verde).

Figura 3: A densidade ( $10^{-4}/m^2$ ) dos resíduos sólidos antropogênicos encontrados em diferentes áreas da costa sendo amostrado pelo desvio padrão no fator proteção. (A) representa o Lixo Pesca; (B) representa o Lixo Outros.

Figura 4: Análise de redundância dos dados do questionário, entre as variáveis preditoras (proteção, estado, local, certificação, frequência e incômodo) e as outras respostas.

## LISTA DE SIGLAS

RSAs	Resíduos Sólidos Antropogênicos
AMPs	Áreas Marinhas Protegidas
SNUC Natureza	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da
UCs	Unidades de Conservação
APA	Área de Proteção Ambiental
APARC	Área de Proteção Ambiental Recife de Corais
APACC	Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais
APA Setiba	Área de Proteção Ambiental Setiba
PNMMRF	Parque Natural Municipal Marinho do Recife de Fora
PNMAB	Parque Nacional Marinho de Abrolhos
PMPMCA Alta	Parque Municipal de Preservação Marinha de Coroa
RE	Recifes Esquecidos
RESEX Arraial do Cabo	Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
UFSB	Universidade Federal do Sul da Bahia
PERMANOVA	Permutational Multivariate Analysis of Variance
RDA	Redundancy Analysis

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	MATERIAL E MÉTODO .....	11
	2.1. Área de estudo .....	11
	2.2 Desenho amostral e Coleta de dados.....	15
	2.3 Questionário .....	18
	2.4 Análise de dados .....	19
	2.4.1 Investigação de campo .....	19
	2.4.2 Questionário .....	19
3	RESULTADOS .....	20
	3.1 Investigação de Campo .....	20
	3.2 Questionário .....	22
4	DISCUSSÃO.....	25
5	CONCLUSÃO .....	30
	REFERÊNCIAS.....	31
	ANEXO 1- Pesquisa sobre densidade demográfica, nº de embarcações e turistas .....	37
	ANEXO 2- Questionário sobre a percepção de mergulhadores .....	39
	ANEXO 3- Respostas do questionário .....	45
	ANEXO 4- Termo de consentimento livre e esclarecido .....	54

## 1 INTRODUÇÃO

Os ambientes recifais formam um complexo ecossistema marinho podendo ser originados por duas vias: biogênica (gerados de matéria viva, como os corais e as algas calcárias) ou abiogênica (gerados de matéria não viva, como as rochas), onde frequentemente integram uma mistura de habitat com fundos arenosos, cascalhos, gramas marinhas e outros (JONES & SYMS, 1998). Muitos dos organismos que vivem nesses ambientes, o utilizam para seu forrageio, reprodução e refúgio, contribuindo para uma grande diversidade, tanto de animais quanto de vegetais. Devido a essas belezas naturais subaquáticas, os recifes conseguem atrair muitos turistas todos os anos (CORREIA & SOVIERZOSKI, 2005; BARRADAS et al., 2012). Diversos serviços ecossistêmicos são desempenhados pelos ecossistemas recifais, como a pesca (geração de emprego e alimento), a recreação e o lazer (LEVY et al., 2005). Apesar dos serviços prestados, há uma massiva exploração dos seus recursos (MOBERG & FOLKE, 1999).

As alterações marcantes causadas pelos resíduos sólidos antropogênicos (RSA) nos recifes, estão contribuindo para o declínio da biodiversidade. (CORREIA & SOVIERZOSKI, 2005; ERIKSEN et al., 2014; LAVERS & BOND, 2017; CHIBA et al., 2018). Embora não se saiba a quantidade de RSA que existem nos oceanos, estima-se que algo entre 60% e 87% possam ser componentes de plásticos (DERRAIK, 2002; JAMBECK et al., 2015; FARIAS et al., 2018). As ocorrências desses resíduos resultam em consequências negativas: perda da biodiversidade no ecossistema marinho, redução na economia e até o surgimento de doenças em seres humanos (AGAMUTHU et al., 2019). Os RSAs podem ser definidos como qualquer material sólido, persistente, manufaturado ou processado que foi desprezado ou abandonado de forma inadequada, podendo também ser designado como detrito ou lixo (LÖHR et al., 2017). Os tipos de RSAs descartados de forma inadequada, podem ser categorizados com base no material em que foram manufaturados como: plástico, vidro, metal, madeira, borracha e pano. Podendo também ser sub-categorizados em função do seu uso como: sacolas,

embalagens, latas, garrafas, artes de pesca e outros (LOULAD et al., 2017). O descarte proposital ou acidental desses detritos pode ser o resultado de atividades pesqueiras, lazer, turismo e embarcações (RAMIREZ-LIODRA et al., 2013; GALL & THOMPSON, 2015). Desta forma, ações necessárias no âmbito social, econômico e cultural devem estar em consonância com os caminhos da conservação da biodiversidade (STEVENSON & TISSOT, 2014).

Uma das ferramentas mais eficientes para a conservação dos ecossistemas marinhos são as Áreas Marinhas Protegidas (AMPs) (GAME et al., 2009, MAGRIS et al., 2013). No Brasil essas áreas foram regulamentadas através da lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), onde são conhecidas como Unidades de Conservações (UCs) pelo decreto nº 4.340, de agosto de 2002 (BRASIL, 2000; BRASIL, 2002). O SNUC divide as UCs em dois grupos, com características específicas e diferentes objetivos sobre a proteção de seus ambientes. As unidades de proteção integral têm a finalidade de preservar os ecossistemas sendo permitido apenas o uso indireto de seus recursos naturais. Já as unidades de uso sustentável permitem a exploração de seu ambiente, mas de forma que garanta a perdurabilidade dos recursos naturais renováveis e dos processos ecológicos (BRASIL, 2000). Entre as unidades de proteção integral estão as Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Parques Nacionais, Monumentos Naturais e Refúgios da Vida Silvestre. Enquanto que as unidades de uso sustentável são as Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas, Reservas de Fauna, Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (BRASIL, 2002). Essas AMPs são relevantes para a proteção do ecossistema marinho e a sobrevivência das comunidades humanas dependentes dos seus recursos (KELLEHER & RECCHIA, 1998).

Outra forma eficiente para a conservação desses ecossistemas, além das AMPs, é o trabalho com a percepção ambiental de grupos de pessoas mais conscientes e preocupadas com o meio em que fazem parte (MACEDO et al., 2011). Como a atividade de mergulho é capaz de aproximar o homem ao meio

aquático, a percepção ambiental conduz o homem a ficar mais próximo da natureza, garantido uma boa qualidade de vida para todos (GONSON et al., 2016; SILVA et al., 2018). Pesquisas voltadas a percepção ambiental marinha se tornaram uma ferramenta essencial para identificar questões ambientais, no entanto, no Brasil existem poucas publicações nessa área e seu uso em planos de ação e providências para a conservação são quase nulas (PEDRINI et al., 2007; VASCONCELOS et al., 2008).

Os RSAs encontrados no ambiente marinho se tornaram um problema sem fronteiras, devido as ações das correntes oceânicas. Sabe-se que a corrente Sul Equatorial do oceano Atlântico ao se aproximar da costa nordestina do Brasil, se bifurca, e dá origem a duas correntes atuantes no Brasil conhecidas como a corrente Norte do Brasil que flui em direção ao norte, e a corrente do Brasil que flui em direção ao sul. Por isso, que os RSAs presentes em áreas bentônicas precisam de uma atenção maior e novos planos de gestão (MENDES & GOMES, 2007; MOUAT et al., 2010). Porém, a maioria dos estudos no Brasil são com os RSAs encalhados em regiões costeiras. Ademais, é evidenciado a carência de pesquisas feitas com os praticantes da atividade de mergulho, sobre a sua visão diante da presença dos resíduos sólidos em ambientes recifais no Brasil (PHAM et al., 2014; LINK et al., 2019). Diante disso, estudos com RSAs bentônicos são necessários para monitorar e avaliar o impacto dos mesmos nesses ambientes. O objetivo desse estudo foi avaliar a ocorrência e a distribuição espacial dos RSAs em ambientes recifais, como também, analisar a percepção dos mergulhadores em relação a presença e impactos gerados pelos resíduos sólidos. Com isso, foi investigada a hipótese de que em Áreas Marinhas Protegidas a ocorrência de RSAs em ambientes recifais dentro de zonas de uso sustentável e integralmente protegidas será menor do que os encontrados em zonas sem nenhum tipo de proteção ou fora de AMPs. Para tal, foi analisado a ocorrência e distribuição espacial dos RSAs, utilizando tanto observações de campo como de um questionário aplicado aos praticantes de mergulho.

## **2 MATERIAL E MÉTODO**

### **2.1. Área de estudo**

O presente estudo foi realizado ao longo da costa brasileira, mais especificamente em sete áreas, próximas dos centros urbanos, onde podemos encontrar ambientes recifais. O período do estudo foi realizado entre dezembro de 2020 a dezembro de 2021, tendo o Rio de Janeiro como a última área estudada. Os pontos amostrais encontram-se dentro ou fora de AMPs: I) Área de Proteção Ambiental (APA) Recife de Corais (APARC), II) APA Costa dos Corais (APACC), III) Parque Natural Municipal Marinho do Recife de Fora (PNMMRF), IV) Parque Nacional Marinho de Abrolhos (PNMAB), V) Recifes Esquecidos (RE), VI) APA Setiba, VII) Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo (RESEX Arraial do Cabo) (Figura 1).

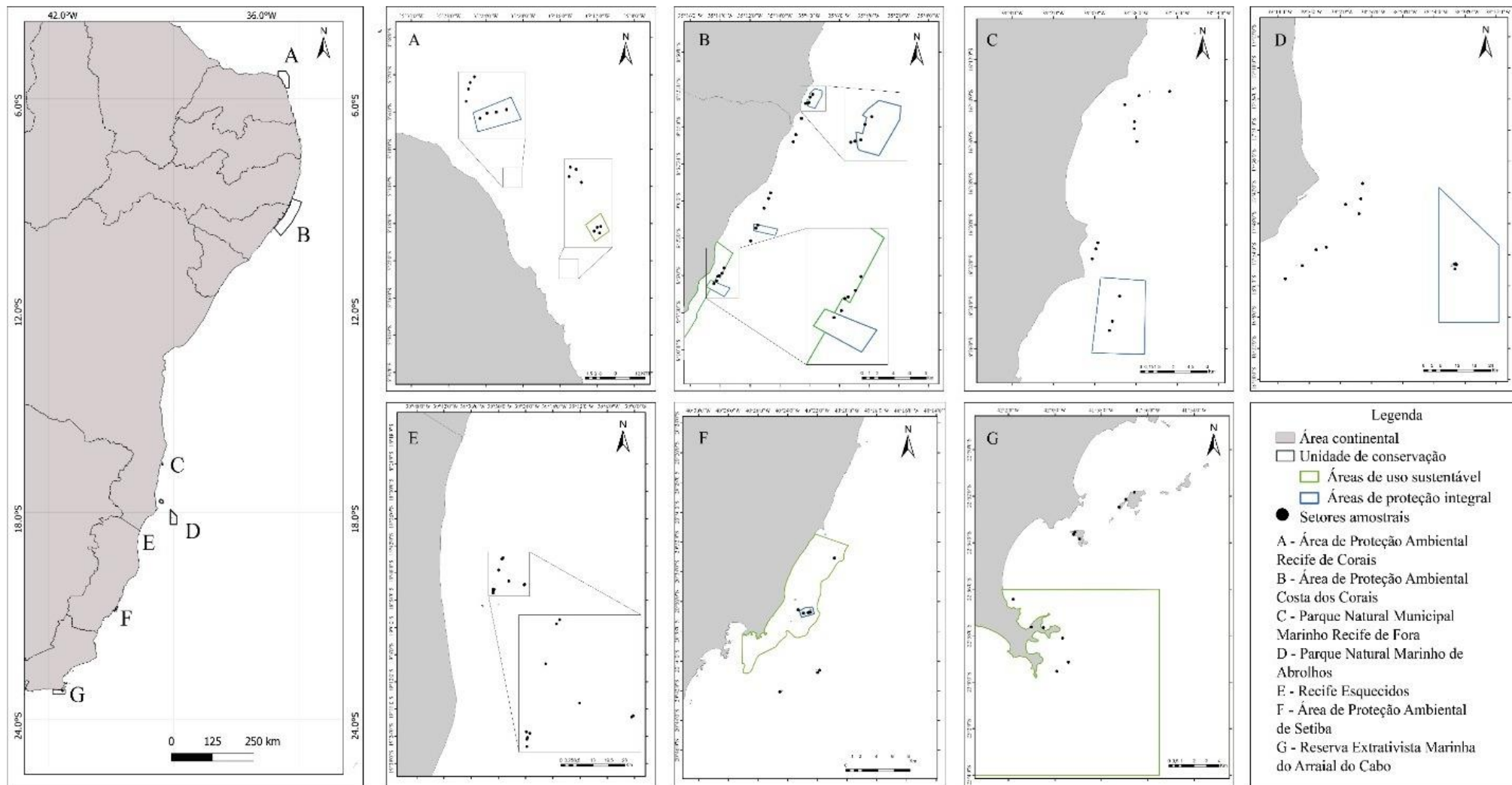


Figura 1- Mapa geral das Áreas Marinhas Protegidas do litoral brasileiro.



A APA Recifes de Corais é uma AMP de uso sustentável situada no Rio Grande do Norte, criada por meio do Decreto nº 15.746 em 6 de junho de 2001, e tem como objetivo proteger a região marinha costeira onde se encontram os bancos coralíneos. Nesta APA existe a formação de uma plataforma rasa sobre uma base de arenito, onde há o acúmulo de uma variedade de corais e outros tipos de animais (AMARAL et al., 2005).

A APA Costa dos Corais, localizada entre os estados de Pernambuco e Alagoas e criada pelo Decreto Federal de 23 de outubro de 1997, tem como objetivo garantir a conservação dos recifes coralíneos e de arenitos (GATTO et al., 2020). A área da APACC envolve um complexo ecossistema de alta relevância ambiental cuja diversidade é marcada pela transição entre ambientes terrestres e marinhos. Essa AMP de uso sustentável é constituída por uma grande faixa de recifes contínuos, presente em quase toda a região costeira. A formação básica desse ambiente se dá por camadas sobrepostas por sedimentação de arenito e/ou esqueletos de organismos marinhos sobrepostos (ICMBIO, 2021).

A terceira área de estudo localizada nos municípios de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália (BA) encontra-se dentro do Banco Royal Charlotte (LIMA et al., 2021). O Parque Natural Municipal Marinho do Recife de Fora (PNMMRF) situado em Porto Seguro foi criado pela Lei Municipal nº260 de 16 de dezembro de 1997 e tem como objetivo a conservação dos ambientes recifais e é uma das principais atrações turísticas da região devido às piscinas naturais (TEDESCO et al., 2018). Já o Parque Municipal de Preservação Marinha de Coroa Alta (PMPMCA) situado em Santa Cruz Cabrália foi criado pela Lei Municipal nº140, de 13 de dezembro de 1998 e possui quatro plataformas recifais. Apesar de ser uma área de proteção integral, está AMP não possui um plano de manejo, conselho gestor e nem regulamentação para atividades (LIMA et al., 2021). Devido a esta situação, a área do PMPMCA foi considerada como desprotegida.

A Região de Abrolhos localizada no sul da Bahia, é a maior e a mais rica região recifal do Brasil, dispondo de muitas espécies endêmicas e todas as espécies de coral brasileiras (LEÃO & KIKUCHI, 1999). Essa região abriga um rico e diverso mosaico ecossistêmico, que constitui uma mistura de características de outros ambientes, o que

garante a manutenção da biodiversidade (MMA, 2010). A área de estudo em Abrolhos abrange o Parque Nacional Marinho de Abrolhos - PNMAB (AMP de proteção integral criada pelo Decreto nº 88.218 em 6 de abril de 1983) e os recifes ao entorno da Reserva Extrativista (RESEX) de Cassurubá uma área de uso sustentável, criada pelo Decreto de 05 de junho de 2009 (WERNER et al., 2000).

A área dos Recifes Esquecidos, situada no estado do Espírito Santo e ao sul do Banco de Abrolhos, é uma região de ambientes recifais a pouco tempo descrita pela ciência. Nessa região foram descobertos amplos leitos de rodolitos e recifes biogênicos, possuindo uma comunidade de corais similar à do PNMAB com muitas espécies endêmicas (MOURA et al., 2013; TEIXEIRA et al., 2013; MAZZEI et al., 2016). Essa foi a única área estudada em que não se tem o ambiente recifal protegido.

A AMP de uso sustentável da APA Setiba e os recifes próximos estão localizados no município de Guarapari (ES). O ambiente recifal nessa área se destaca devido a sua composição recifal entre biogênicos, rochosos e rodolitos, no qual são relevantes para uma variedade biológica de peixes e bentos que existe naquele local. Em virtude da beleza cênica e paisagística nas ilhas, além da importância ecológica nessa região, a APA Setiba foi criada pelo Decreto nº 3.747-N em setembro de 1994, que tem como um dos objetivos a proteção da biodiversidade marinha, principalmente dos peixes recifais e ecossistemas bentônicos existentes no arquipélago (CEPEMAR, 2007 e IEMA, 2012).

A última área de estudo está localizada nos municípios de Arraial do Cabo e Cabo Frio (RJ). A RESEX Marinha do Arraial do Cabo se encontra no município de Arraial do Cabo, é uma AMP de uso sustentável e foi criada pelo Decreto de 03 de janeiro de 1997, que tem como objetivo principal a proteção dos locais de pesca contra a ação de traineiras e arrastões procedentes de outros estados (ARAUJO & NICOLAU, 2018). Na região onde se encontra AMP, ocorre o fenômeno conhecido como ressurgência, no qual proporciona águas cristalinas e ricas em nutrientes e o consequente aumento da vida marinha, característica local que favorece o aumento da biodiversidade. Por conseguinte, é uma área que possui um elevado número de organismos bentônico da costa brasileira, por ser o ponto de encontro entre as faunas tropicais e subtropicais (ICMBIO, 2020).

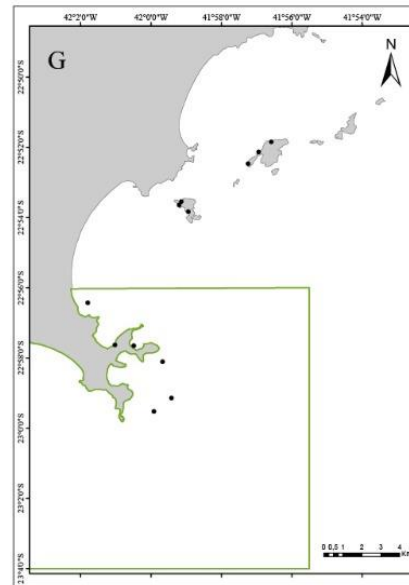
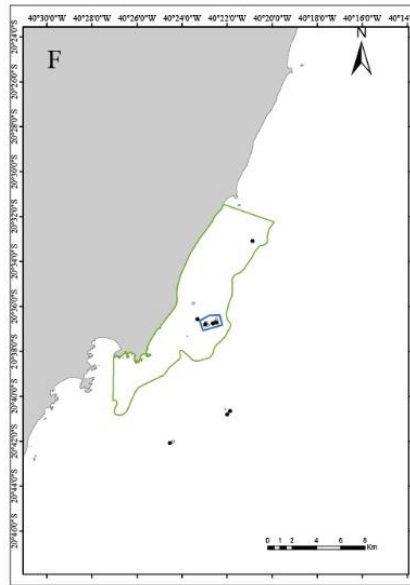
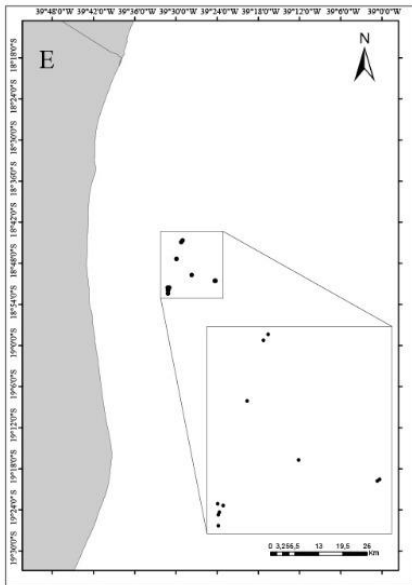
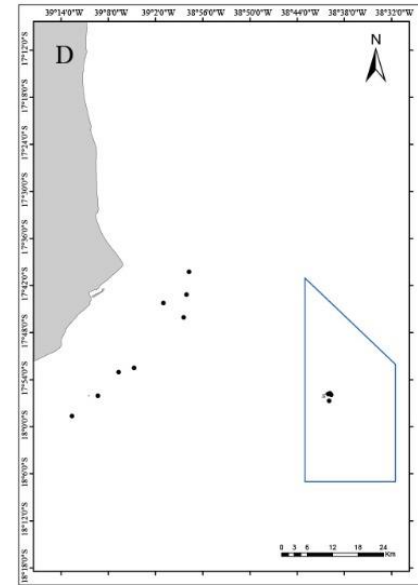
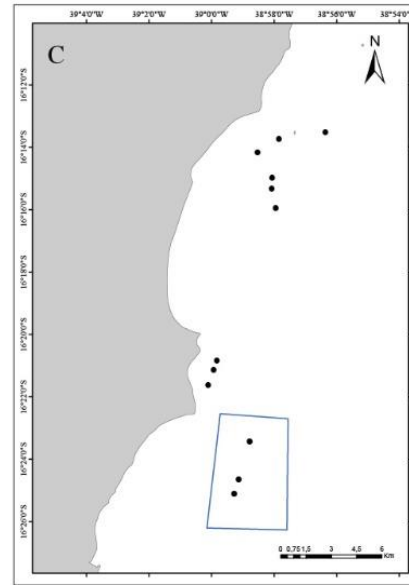
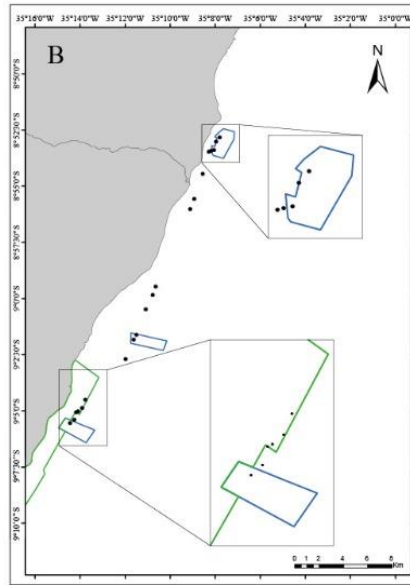
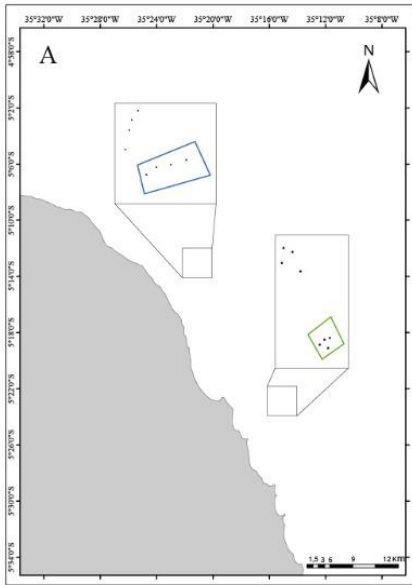
## 2.2 Desenho amostral e Coleta de dados

Para averiguar a ocorrência de RSAs em AMPs, utilizou-se um desenho amostral do tipo assimétrico, no qual consiste em uma desigualdade nas quantidades de níveis de um fator aninhado dentro de cada nível, diferente de um fator de nível hierárquico superior (UNDERWOOD, 1994).

Neste desenho amostral foram determinadas apenas as seis áreas amostrais, onde em cada uma delas, existe a presença de uma AMP, que foi avaliada como um fator fixo Proteção (Pr) com até 3 níveis (áreas de proteção integral, áreas de uso sustentável e áreas desprotegidas). Em cada nível do fator Pr foram amostrados os Setores (fator aleatório de até 10 níveis). Em cada um dos setores foram realizadas seis transectos. Devido ao desbalanceamento das amostras em cada área, o desenho experimental ficou:

I) APARC com 3 níveis de proteção e 8 níveis de setores; II) APACC com 3 níveis de proteção e 10 níveis de setores; III) PNMMRF com 2 níveis de proteção e 9 níveis de setores; IV) PNMA B com 2 níveis de proteção e 8 níveis de setores; V) APA Setiba com 3 níveis de proteção e 3 níveis de setores; VI) RESEX Arraial do Cabo com 2 níveis de proteção e 6 níveis de setores. O RE foi a única área de estudo em que não foi feita a análise, em razão de ser uma área totalmente desprotegida. Nessa área, o desenho amostral apresenta apenas 11 setores com a realização dos seis transectos amostrais em cada setor.

Foi ponderado a representatividade dos ambientes recifais dentro e fora das AMPs, nas quais estivesse previsto e implementado pelo plano de manejo de cada AMP. Com isso, o fator Proteção (Pr) foi considerado como área de proteção integral quando a área era uma zona fechada ou de exclusão de pesca; área de uso sustentável, quando a área era uma zona aberta para pesca artesanal e turismo; área desprotegida, quando a área era uma zona aberta onde a pesca e o turismo ocorrem sem fiscalização (MMA, 2012) (Figura 2).



### Legenda

- Áreas parcialmente protegidas
- Áreas integralmente protegidas
- Setores amostrais

**Figura 2-** Mapa das AMPs categorizadas em: Uso Sustentável representada de verde (A) Área de Proteção Ambiental Recife dos Corais, (B) Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, (C) Parque Natural Municipal Marinho Recife de Fora, (D) Parque Natural Marinho de Abrolhos, área não protegida (E) Recifes Esquecidos, (F) Área de Proteção Ambiental Setiba, (G) Reserva Extrativista Marinha Arraial do Cabo e Proteção Integral representada de azul. Áreas específicas pelo plano de manejo de cada APA foram representadas em: Protegidas (azul), Parcialmente Protegidas (verde).

Os dados de resíduos sólidos foram obtidos através de censos visuais subaquáticos adaptados da metodologia Reef Check Brasil (MMA, 2018). De acordo com o desenho amostral disposto acima, cada transecto possuiu 20 metros de comprimento por 5 metros de largura (20x5m). Os transectos foram realizados com o auxílio de uma trena estendida sobre o fundo, onde o mergulhador percorreu a distância determinada, e registrou a quantidade de resíduos sólidos avistados. Esses resíduos sólidos foram categorizados *in loco* em resíduos de origem de pesca (como anzóis, linhas, redes e afins) (Lixo de Pesca) e resíduos de outra natureza (como plástico, enlatados e afins) (Lixo Outros).

Subsequentemente, uma pesquisa foi feita no banco de dados do IBGE (2022) sobre a densidade demográfica de cada município em que se encontram as AMPs estudadas. Com isso, foi observado uma prévia da população calculada com base nos resultados do Censo Demográfico 2022 até 25 de dezembro de 2022. Do mesmo modo, dados da Marinha do Brasil (BRASIL, 2022) e do Ministério do Turismo (BRASIL, 2019) sobre a quantidade de embarcações (pesca e esporte/lazer) e a quantidade de visitantes nacionais e internacionais, em cada municípios foram também analisados (ANEXO 1).

Os dados obtidos no site da Marinha do Brasil (BRASIL, 2022) foram apresentados por suas delegacias ou capitancias que existem em cada município ou área, sendo: Capitania dos Portos do Rio Grande do Norte (CPNATL), Capitania dos Portos de Pernambuco (CPCIFE), Capitania dos Portos de Alagoas (CPCEIO), Delegacia da Capitania dos Portos em Porto Seguro (DLSEGU), Capitania dos Portos do Espírito Santo (CPVITO) e a Delegacia da Capitania dos Portos em Cabo Frio (DLCABO). Como a DLSEGU abrange dados dos municípios das AMPs do PNMMRF e PNMAB, as informações dessas AMPs foram unidas. Da mesma forma, DLCABO abrange os municípios de Arraial do Cabo e Cabo Frio. Foram observados apenas as

embarcações de pesca do tipo: canoa, jangada, pesqueiro, traineira e caique. Já as embarcações do tipo esporte/lazer foram consideradas: iate, lancha, flutuante, catamarã, escuna e caiaque (ANEXO 1).

Já no site do Ministério do Turismo foram observadas quantidades de visitantes nacionais e internacionais em 2019 (BRASIL, 2019). Para a APARC, foram analisados os municípios de Rio do Fogo/RN, Touros/RN e Maxaranguape/RN; para a APACC, São José da Coroa Grande/PE, Maragogi/AL e Japaratinga/AL; para o PNMMRF e PNMB, Porto Seguro/BA, Santa Cruz Cabralia/BA, Prado/BA, Alcobaça/BA e Caravelas/BA; para a APA Setiba, o município de Guarapari/ES; e para a RESEX Arraial do Cabo, os municípios de Arraial do Cabo/RJ e Cabo Frio/RJ (ANEXO 1).

### **2.3 Questionário**

A investigação sobre a percepção dos mergulhadores em relação a ocorrência de RSAs em ambientes recifais foi realizada através da aplicação de questionários on-line. A forma on-line foi escolhida para se ter um alcance maior do número de pessoas que praticam a atividade de mergulho, e os critérios de inclusão da pesquisa foram: (i) praticantes da atividade de mergulho (mergulhadores) maiores de 18 anos que atuam em ambientes recifais; (ii) podendo ser profissionais ou não. E como critérios de exclusão, foram os praticantes da atividade de mergulho que se encontrem de licença médica ou que já estejam aposentados.

O questionário foi aplicado através da plataforma Survio, junto com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), nos meses de junho a dezembro de 2022, concluindo um prazo de 6 meses. Por se tratar de uma pesquisa com seres humanos, o questionário foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), sob o número CAAE 53889121.1.0000.8467.

A distribuição do link do questionário a princípio se deu através do contato com operadoras de mergulho por e-mail, solicitando que enviassem para seus alunos, funcionários e turistas, como também, divulgassem em suas redes sociais. Por conseguinte, o link do questionário foi enviado via WhatsApp para grupos de mergulhadores e pesquisadores da área temática do trabalho. Paralelamente a isto,

foram feitas divulgações em páginas de Instagram que trabalham com pesquisa, divulgação científica e conscientização ambiental marinha.

O questionário contemplou questões que envolveram: a expertise dos praticantes na atividade de mergulho, a relação da frequência de detritos, os tipos de detritos encontrados, percepção sobre os impactos gerados, como também as medidas adotadas pelos participantes ao se deparar com um resíduo sólido no ambiente marinho (Anexo 2).

## **2.4 Análise de dados**

### **2.4.1 Investigação de campo**

As áreas estudadas foram analisadas separadamente visto que cada localidade de estudo apresentou um desenho amostral específico em função do tipo de AMPs ali presente. Como não havia o mesmo número de réplicas entre os setores protegidos e os setores desprotegidos, optou-se por realizar a Análise de Variância Multivariada Permutacional (PERMANOVA - Permutational Multivariate Analysis of Variance), com base no desenho amostral explicado acima. A PERMANOVA é uma análise robusta para lidar com amostras pequenas e desbalanceadas com menor probabilidade de erro do tipo II (rejeitar a hipótese quando ela é verdadeira).

A análise foi realizada no software PRIMER v6 & PERMANOVA+ (CLARKE & GORLEY, 2006), com base na matriz de distância Euclidiana. Para avaliar a significância dos fatores testados, 9999 permutações foram aplicadas com o p-valor de Monte-Carlo.

Para se obter a quantidade de RSAs encontrados em cada área, primeiramente foi feita a soma de cada transecto e multiplicado por 100 obtendo o valor de metro quadrado (m<sup>2</sup>) por área amostrada. Em seguida foi dividida a quantidade de lixo pelo m<sup>2</sup> amostrado.

### **2.4.2 Questionário**

Uma análise de redundância (RDA) foi usada para os dados do questionário. Esta análise é uma abordagem de ordenação restrita para determinar o quanto a variação das respostas do questionário poderia ser explicada pelas variáveis preditoras.

Para esta análise optamos em usar como variáveis preditoras, as respostas de: estado, local, proteção, certificação dos mergulhadores, frequência do lixo encontrado e o incômodo dos mergulhadores com o impacto, visto que essas variáveis provavelmente tem uma influência sobre as outras respostas do questionário. Uma análise de correspondência de tendências (DCA), realizada preliminarmente, revelou um comprimento de gradiente  $<4$  unidades de desvio padrão (SD) ao longo do primeiro eixo, sugerindo que a RDA era adequada (TER BRAAK & ŠMILAUER, 2015). A RDA foi realizada usando a função 'rda' e a significância foi testada usando a função 'anova'. As análises estatísticas do questionário foram realizadas no programa R (R Core Team 2022).

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Investigação de Campo

Durante as observações subaquáticas foram registrados um total de 116 resíduos nas sete áreas estudadas, sendo subdivididos nas duas categorias de RSAs. Na categoria de Lixo de Pesca, foram encontrados 81 resíduos, e na categoria Lixo Outros foram encontrados 35 resíduos. Devido a grande quantidade de zeros, essas duas categorias foram unidas dando um resultado geral dos RSAs encontrados por  $m^2$  (Tabela 1).

**Tabela1:** Quantidade de resíduos sólidos antropogênicos encontrados por área em cada localidade. APARC- APA Recifes de Corais, APACC- APA Costa dos Corais, PNMMRF- Parque Natural Municipal Marinho do Recife de Fora, PNMAB- Parque Nacional Marinho de Abrolhos, RE- Recifes Esquecidos. N.T: quantidade de lixo total (pesca e outros) por  $m^2$ .

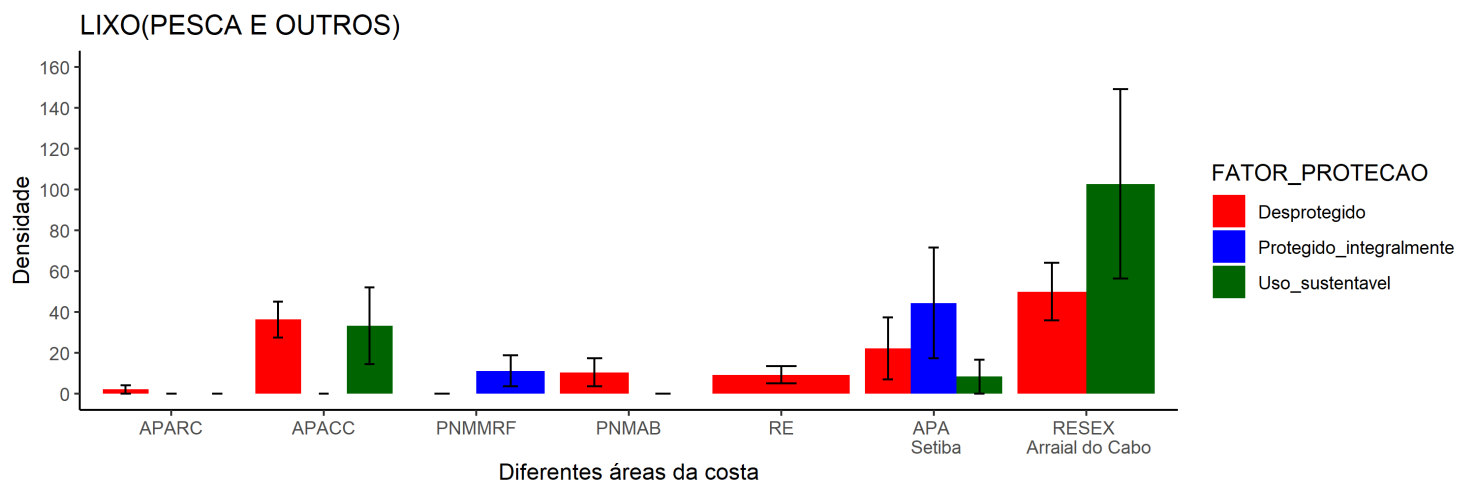
Área marinha protegida	Área amostrada ( $m^2$ )	N.T ( $10^{-4}/m^2$ )
APARC	9.600	1,0
APACC	12.000	28,3
PNMMRF	7.200	2,7
PNMAB	7.200	6,9
RE	6.600	9,2



APA Setiba	4.800	27,0
RESEX Arraial do Cabo	7.200	76,3

A área amostrada da APARC apresentou uma densidade para o Lixo de Pesca de  $1,0 \times 10^{-4}$  item (no local desprotegido), enquanto que na área da APACC foram encontrados os dois tipos de lixo com uma densidade total de  $28,3 \times 10^{-4}$  itens em locais desprotegidos e parcialmente protegidos. Na área do PNMMRF foram encontrados uma densidade total de  $2,7 \times 10^{-4}$  itens apenas para o Lixo Outros no ambiente protegido; no mesmo tamanho de área amostrada no PNMAB foram observados uma densidade total de  $6,9 \times 10^{-4}$  itens do tipo Lixo de Pesca nos locais desprotegidos.

Na área do RE, totalmente desprotegida, foi encontrada uma densidade total de  $9,2 \times 10^{-4}$  itens só de Lixo de Pesca. Já na área amostrada da APA Setiba, a menor área estudada, foram encontrados uma densidade total de  $27,0 \times 10^{-4}$  itens para o Lixo de Pesca nos três níveis de proteção, enquanto que na RESEX Arraial do Cabo foram encontrados os dois tipos de lixo com uma densidade total de  $76,3 \times 10^{-4}$  nos dois níveis de proteção (Figura 3).



**Figura 3:** A densidade total ( $10^{-4}/m^2$ ; média  $\pm$  desvio padrão) dos resíduos sólidos antropogênicos (pesca e outros) encontrados em diferentes áreas marinhas protegidas e não protegida da costa brasileira. APARC- APA Recifes de Corais, APACC- APA Costa dos Corais, PNMMRF- Parque Natural Municipal Marinho do Recife de Fora, PNMAB- Parque Nacional Marinho de Abrolhos, RE- Recifes Esquecidos.

Utilizou-se a PERMANOVA sobre as variáveis da abundância dos resíduos sólidos (pesca e outros) encontrados em cada AMPs separadas. Foi observado que apenas um setor do PNMMRF mostrou diferença significativa, enquanto que os níveis do fator proteção das áreas não mostraram diferenças significativas (Tabela 2). Com isso, a hipótese foi refutada.

**Tabela 2.** Resultados das Análises de Variância Multivariada Permutacional (PERMANOVA) aplicada sobre a quantidade dos resíduos sólidos (pesca e outros) encontrados em cada sítio: APARC; APACC; PNMMRF; PNMA; APA Setiba; RESEX Arraial do Cabo. Pr: Proteção; S(Pr): Setor dentro de proteção. **GL** graus de liberdade, **P(MC)**

p	valor obtido		pelo teste		de Monte Carlo		(p<,05).					
	APARC		APACC		PNMMRF		RESEX Arraial Cabo					
Fontes	GL	P(MC)	GL	P(MC)	GL	P(MC)	GL	P(MC)	GL	P(MC)	GL	P(MC)
Pr	2	0.639	2	0.908	1	0.084	1	0.408	2	0.445	1	0.631
S(Pr)	13	0.382	17	0.062	10	<b>0.047</b>	10	0.097	5	0.584	10	0.073
Res	80		100		60		60		40		60	

Em relação área do RE foi feita uma análise descritiva dos seus resultados. Foram registrados seis RSAs nessa área, e essa quantidade encontrada foi observado em 5 dos 11 setores analisados.

### 3.2 Questionário

Foram obtidas 57 respostas do questionário e o resultado a seguir descreve a percepção dos mergulhadores em relação a presença e os impactos causados pelos RSAs em ambientes recifais da costa brasileira. Parte dos participantes respondeu que pratica a atividade de mergulho com muita frequência, quase toda semana (36,9%), tendo a certificação avançado (28,1%) ou instrutor (28,1%). A maioria dos respondentes atua profissionalmente com a atividade de mergulho (61,4%), no qual as principais funções mencionadas foram instrutores e pesquisadores, exercendo a atividade de mergulho a mais de 10 anos (49,1%) (Anexo 3).

Os estados da Bahia (31,6%) e do Rio de Janeiro (24,6%) foram as regiões mais citadas como sítios de mergulho. Já os quatro locais mais mencionados pelos participantes nesses estados foram: Parque Estadual da Ilha Grande no Rio de Janeiro (12,3%), seguido por Parque Nacional Marinho de Abrolhos (8,8%), Parque Municipal

Marinho da Barra (8,8%), e Parque Natural Municipal Marinho do Recife de Fora (7%), os três localizados na Bahia e todos são AMPs de proteção integral.

Parte dos entrevistados relatou que mergulha mais de 25 vezes ao ano (31,6%). Entretanto, quando analisamos apenas os locais mais citados, a frequência de mergulhos anual passa a ser de 3 a 6 vezes (28%). A maior parte desses entrevistados esteve nos locais anteriormente citados entre 31 e 180 dias (40,3%) antes da entrevista (Anexo 3).

Quando analisada a ocorrência de RSAs, 77,2% dos participantes responderam que os resíduos se encontram presentes nos recifes (Anexo 3). Os RSAs mais avistados e considerados como um alto transtorno, foram os restos de plásticos e linha com anzol. Por outro lado, os resíduos de corda, rede de pesca e vidro foram vistos em uma frequência menor, mas também foram considerados como um transtorno. Já os resíduos que causam menor transtorno para a atividade de mergulho foram a madeira e alumínio (Anexo 3).

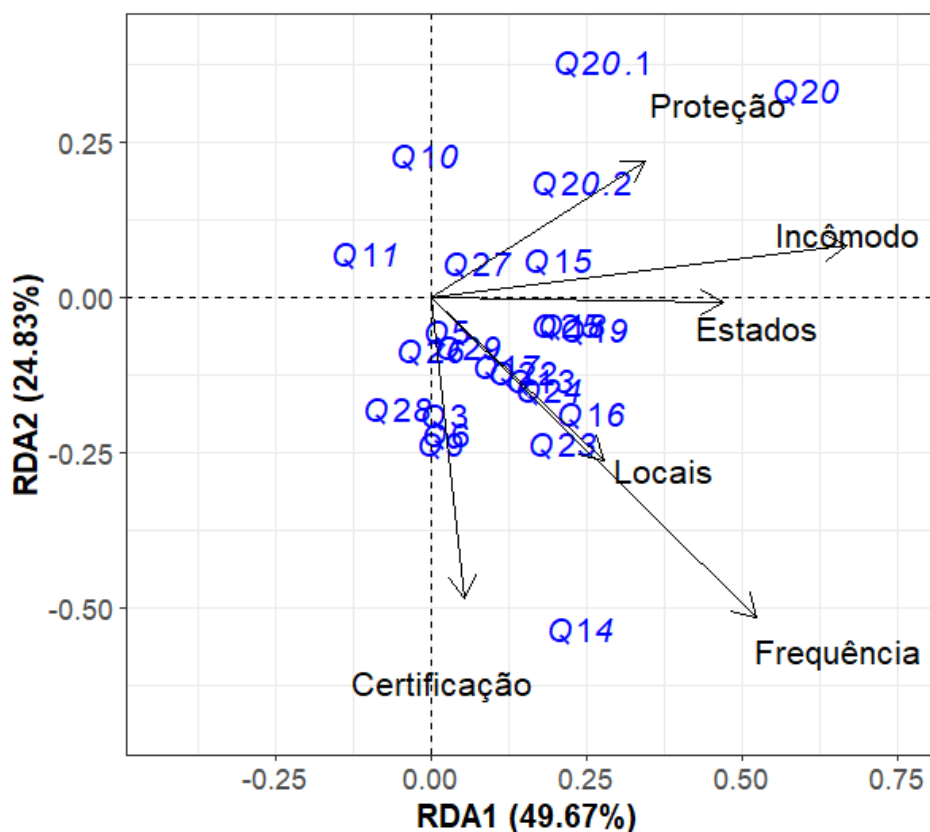
A maior parte dos entrevistados concorda que a presença desses resíduos no ambiente marinho impacta negativamente: na beleza cênica do local (80,7%), na redução da abundância da vida marinha (77,2%) e na redução do turismo (68,4%). Cerca de 82,5% dos participantes se sentem incomodados com esses impactos, e associam o esgoto doméstico (61,4%), atividade turística terrestre (56,2%) e a pesca embarcada (56,1%) como as principais fontes de entrada desses RSAs no ambiente marinho (Anexo 3).

Quando questionados sobre atitude a se tomar diante da presença dos RSAs, 82,5% afirmaram que retiram os RSAs dos locais em que mergulham porque se preocupam com o impacto que possa causar sobre os organismos marinhos (Anexo 3). Porém, dos participantes que afirmaram retirar os RSAs dos locais, apenas 30 citaram os diferentes tipos de resíduos retirados por eles. Com isso, foi possível categorizar (pelo tipo de material) e sub-categorizar (pelo tipo de uso) os RSAs encontrados por esses mergulhadores (Tabela 3).

**Tabela 3-** Respostas dos 30 participantes que responderam os diferentes tipos de resíduos sólidos retirados por eles (questão 29). Cada participante respondeu mais de um item, totalizando um N amostral de 70 citações de itens retirados.

Categorias (n° de citações)	Sub-categorias	%
Plástico (22)	Sacolas, embalagens, copos, garrafas pets, fragmentos de plásticos	31,4
Petrecho de Pesca (18)	Corda, linha, anzol, rede, cabo, chumbada	25,7
Alumínio (14)	Latinhas (cerveja e refrigerante)	20,0
Vidro (7)	Garrafas	10,0
Madeira (4)	Palitos de picolé, madeira com prego	5,7
Metal (2)	Churrasqueira	2,9
Borracha (2)	Preservativo	2,9
Tecido (1)	Pano	1,4

Em relação a análise de RDA (Figura 4), os dois primeiros eixos principais explicaram 74,5% da relação entre as composições das respostas e as variáveis preditoras. O primeiro eixo respondeu por 49,67% da variação e estava fortemente relacionado com as variáveis Estados e Incômodo. O segundo eixo foi responsável por 24,83% da variação e foi principalmente relacionado com a variável Certificação. Os resultados indicam que apenas a primeira dimensão representou uma variação significativa na composição das respostas ( $P = 0,001$ ). Os preditores importantes da composição das respostas foram os locais, frequência do lixo e incômodo dos mergulhadores com o impacto. Porém, a frequência de lixo (0,006) e o incômodo dos mergulhadores (0,014) se destacaram com o maior valor de F. Além disso, o valor de  $R^2$  de 0,18 não indicou uma contribuição substancial dessas variáveis preditivas.



**Figura 4:** Análise de redundância (RDA) entre as respostas do questionário e variáveis predictoras. Proporção explicada 49,67% (RDA1) e 24,83% (RDA2).  $R^2 = 0,18$ .  $R^2$  ajustado = 0,08.

#### 4 DISCUSSÃO

O estudo realizado avaliando a distribuição espacial e acúmulo de RSAs em ambientes recifais no Brasil, observou quantidades variadas de resíduos, tanto dentro quanto fora das AMPs nas diferentes áreas, o que também foi constatado em outras pesquisas já realizadas com esse tema (PHAM et al., 2014; LINK et al., 2019; COSTANZO et al., 2020; PURBA et al., 2020; ANGIOLILLO & FORTIBUONI, 2020). Esse padrão difuso pode ser explicado pela influência marítima, principalmente por características hidrográficas como fatores oceanográficos e geomorfológicos (GALGANI et al., 2000; SCHLINING et al., 2013). Além das influências marítimas, o acúmulo pode

estar relacionado com a distância da costa, as atividades antrópicas (como lazer, turismo e embarcações), e a densidade do resíduo que pode influenciar sua fluabilidade e consequentemente atingir maiores distâncias CARVALHO-SOUZA & TINÔCO, 2011; ENGLER, 2012).

O trabalho feito por Purba et al. (2020) no mar de Java (Oceano Pacífico), ressaltou a associação da trajetória dos RSAs com o sistema de correntes oceânicas e ventos de monções que carregam o lixo antropogênico para dentro de AMPs. De um modo análogo, nossos resultados também mostram a presença dos resíduos dentro de AMPs. Isso ocorre porque além destas áreas estarem próximas a centros urbanos, elas também sofrem influências de fatores como ventos e correntes que afetam no deslocamento desses resíduos (BARNES et al., 2009; LAZCANO et al., 2020). Como visto em todas as áreas estudadas, a proteção não interfere na quantidade e nem na presença de lixos encontrados dentro delas e isso pode estar associado com as altas densidades populacionais que influenciam no aumento das pressões antrópicas (TOURINHO & FILLMANN, 2011; RAMOS e KITZMANN, 2022).

De fato, dados do IBGE (2022) apresentam elevadas concentrações demográficas nos municípios em que as AMPs da APACC, PNMMRF, PNMAAB, APA Setiba e RESEX Arraial do Cabo estão inseridas. Analisar os dados da Marinha do Brasil (BRASIL, 2022) e do Ministério do Turismo (BRASIL, 2019)<sup>5</sup>, foi fundamental para nos ajudar a compreender a relação entre essas pressões antrópicas com a ocorrência e distribuição dos RSAs na costa brasileira. As AMPs com maiores quantidades de resíduos sólidos (RESEX Arraial do Cabo, APA Setiba e APACC) foram também locais com elevados números de embarcações e intensa movimentação de turistas.

A RESEX Arraial do Cabo e suas adjacências foi a área com uma maior quantidade de resíduos sólidos encontrados. Além dessa área possuir um fluxo alto de visitantes, ela tem um turismo marinho desordenado (ICMBIO, 2020). Ademais, possuiu a terceira maior frota de embarcações dentre as áreas analisadas e sofre problemas com a atividade pesqueira como a pesca predatória (rede de três malhos, arrasto), pesca submarina e pesca por invasores (ICMBIO, 2020).

Já a área da APACC e suas adjacências também sofrem com os elevados números de embarcações, sendo a pesca artesanal a principal atividade na região. Segundo Nunes et al. (2022), essa AMP enfrenta um grave problema com a pesca ilegal. Esse problema foi relacionado à dificuldade de se monitorar e controlar as atividades de pesca nessa região devido a sua extensão territorial. Ainda segundo os autores, além de embarcações oriundas de outros estados, o tipo de pescaria estava em desacordo com o plano de manejo da AMP (NUNES et al., 2022). A área ainda sofre com as pressões do turismo desordenado, especialmente do grande fluxo de turistas nas piscinas naturais e bancos de areia, chegando a atingir um total de 580.403 visitantes ao ano (ICMBIO, 2021; BRASIL, 2019). Os RSAs são apontados no plano de manejo dessa AMP como uma ameaça para os recursos pesqueiros da região (ICMBIO, 2021).

A Capitania dos portos do Espírito Santos expôs ter a maior frota de embarcações, sendo a pesca artesanal a atividade mais difundida na área da APA Setiba, especialmente na costa litorânea de Guarapari, principalmente próximo à região do arquipélago (Três Ilhas, Ilhas Rasas e Ilha Escalvada) (ABREU et al., 2020). Os petrechos de pesca mais utilizados são linhas, redes de espera, arpão e espinhel, sendo considerados materiais fáceis de serem perdidos (FARIAS et al., 2018; ABREU et al., 2020).

As piscinas naturais dos complexos recifais do PNMMRF são uma das principais atrações turísticas da região de Porto Seguro (LEÃO & KIKUCHI, 1999; TEDESCO et al., 2018; LIMA, et al., 2021). De acordo com o Ministério do Turismo (BRASIL, 2019), essa é uma região que atrai uma grande quantidade de turistas e suas áreas recifais sofrem com o impacto dessa atividade (LEÃO & KIKUCHI, 1999; TEDESCO et al., 2018). Ademais, a região possui uma relevante atividade pesqueira (PREVIERO & GASALLA, 2018). Apesar da alta densidade populacional no município de Porto Seguro e a intensa movimentação turística (BRASIL, 2019; IBGE, 2022), as AMPs do PNMMRF e do PNMA e suas adjacências não apresentaram grandes quantidades de resíduos, supondo que a corrente marítima do Brasil possa ter deslocado esses resíduos para outras áreas.

O tipo da categoria dos RSAs acumulados pode fornecer uma indicação da pressão antrópica sofrida em um determinado local. Contudo, deve-se ter muito cuidado

e ponderar as diferenças na flutuabilidade dos diferentes tipos de resíduos (PHAM et al., 2014; BROWNE et al., 2016). Alguns desses resíduos podem afundar no seu local de despejo, enquanto outros podem ser levados para locais diversos pelas influências marítimas devido à sua flutuabilidade (CARVALHO-SOUZA & TINÔCO, 2011; ENGLER, 2012; RAMIREZ-LIODRA et al., 2013). O material flutuante pode encalhar em qualquer local ou ficar retido nos recifes. Apesar de ambos impactarem os ecossistemas, os RSAs nos recifes são menos investigados do que os resíduos que são encontrados encalhados em regiões costeiras. Estudos sobre RSAs retidos em áreas bentônicas possuem um maior custo em sua execução (BARNES et al., 2009, CARVALHO-SOUZA & TINÔCO, 2011; ADELIR-ALVES et al., 2016; LINK et al., 2019). Em virtude disso, a percepção dos mergulhadores foi essencial para nos ajudar na obtenção de mais dados sobre a distribuição de RSAs nos sistemas recifais já que, no Brasil, os estudos envolvendo a percepção desse público com essa temática são escassos. Os participantes do questionário, por estarem visitando frequentemente os mesmos locais onde mergulham, percebem com mais exatidão as mudanças no ambiente. Os RSAs foram facilmente evidenciados em quase todas as regiões, prejudicando a estética do ambiente e gerando incômodo para os mergulhadores, esse fato também foi relatado por Brotto et al. (2012).

A ocorrência de RSAs nos recifes, foi bem significativa, sendo o plástico o principal item encontrado, seguido pelos resíduos de pesca. Nas AMPs amostradas, os resíduos de pesca foram os principais itens de RSAs encontrados retidos nos recifes. Esse fato foi visto similarmente em outros estudos, onde foi observada uma maior quantidade de resíduos de pesca (LINK et al., 2019; PANTALENA et al., 2019; COSTANZO et al., 2020). Isso indica que a atividade de pesca pode ser a principal fonte desses resíduos nessas áreas, ou em áreas próximas. Esses equipamentos de pesca perdidos são considerados uma das principais ameaças para a conservação das espécies ameaçadas no Brasil (ICMBIO/MMA, 2018) e em outros países (POLIDORO et al., 2012).

Uma situação alarmante nas literaturas analisadas é a presença dos itens de pescas dentro de AMPs podendo ocasionar a “pesca fantasma”. Esses resíduos sólidos podem permanecer no ambiente marinho por anos, sendo capazes de se emaranhar



em diferentes tipos de organismos e piorando a situação de muitas espécies já ameaçadas de extinção (LIMA et al., 2019). Esses itens também foram apontados como um risco para a atividade de mergulho, sendo considerados os RSAs mais perigosos (LAIST & WRAY, 1995).

Considerando o que foi exposto, o esgoto doméstico junto com as atividades de turismo e pesca foram os tipos mais relevantes de pressões antrópicas que acontecem nessas áreas. Em virtude disso, a pesquisa constatou que aglomeração de pessoas em uma determinada área aumenta a pressão antrópica e, conseqüentemente, a entrada de RSAs no ambiente marinho. Contudo, algumas áreas estão mais propensas a acumularem esses resíduos sólidos do que outras áreas. Em um estudo feito por Barnes et al. (2009), foi observado que a corrente oceânica do Mar Atlântico redistribui os resíduos para algumas zonas de acumulação, onde são áreas específicas que possuem densidades mais elevadas de RSAs.

Fazendo uma comparação entre os dois resultados (campo e o questionário) foi observado que na região da APARC a ocorrência de RSA foi quase nula, no entanto, na área do PNMMRF e do PNMA B foi constatada a ocorrência de lixo, mas a quantidade acumulada nessas áreas foi intermediária. Já na região da APA Setiba, a quantidade de lixo acumulado, visto no campo, foi alta. Entretanto, no questionário, foi notado que nem sempre se encontra lixo nessa região, apesar das respostas variarem. Diferente da região da RESEX Arraial do Cabo e suas adjacências em que se observou uma grande quantidade de RSAs tanto na pesquisa de campo como no questionário. Não foi possível fazer essa comparação com as áreas da APACC e RE, devido à falta de respostas no questionário sobre essas áreas.

Com isso, este estudo sugere que a Política Nacional de Resíduos Sólidos regulamentada pela Lei N°12.305 em todos os municípios costeiros, como também, dentro das ações de monitoramento das AMPs, necessita-se de um interesse político para sua implementação efetiva. Como outras medidas recomendadas para a gestão de resíduos sólidos, inserindo monitoramento sistemático, integração da gestão dos resíduos na política econômica e a sensibilização da população. Muitos autores apoiam a ideia da introdução de políticas ambientais como também um programa de educação ambiental para um público que trabalha diretamente com o ambiente marinho (SILVA &

GHILARDI-LOPES, 2012; SILVA et al., 2013; RANGEL-BUITRAGO et al., 2020), como uma proposta para a capacitação dos mergulhadores e pescadores locais.

Outras propostas visam o aumento de medidas de gestão ambiental dentro das AMPs em fiscalizar e impedir a pesca ilegal, junto com parcerias estabelecidas de escolas de mergulhos, comunidades pesqueiras locais e o governo (CRAIG, 2008; KU & CHEN, 2013). O engajamento de novas pesquisas sobre os resíduos sólidos submersos dentro das AMPs é essencial para que sejam delineados novos projetos conservacionistas em relação aos RSAs. Já na atividade pesqueira, é necessário que se faça uma formação de uma gestão participativa da pesca no país (LINK et al., 2019).

## **5 CONCLUSÃO**

A proteção não é eficiente contra a ocorrência de RSAs em AMPs, devido a intensa quantidade de pessoas nos municípios costeiros, que aumenta a entrada desses resíduos no ambiente marinho. Ainda é difícil de mensurar os impactos e a quantidade de resíduos sólidos que existem em cada área recifal, devido a sua dinâmica e processos oceanográficos envolvidos que ultrapassam escalas regionais. No entanto, como mencionado, a ação das correntes marítimas tem a tendência de redistribuir os resíduos para algumas áreas ou zonas de acumulação como pode ser o caso da RESEX Arraial do Cabo.

Assim, estudos futuros devem priorizar essas áreas ou zonas de acumulação para se investigar os impactos e as interações nesses recifes, com o objetivo de redefinir protocolos de remoção e manejo desses resíduos associados a biota marinha. Portanto, nossa hipótese de que ocorre uma menor incidência de resíduos em ambientes recifais dentro de AMPs foi refutada.

Diante disso, este estudo considera a relevância de políticas públicas para melhorar a gestão de RSA nos municípios costeiros, como também dentro de AMPs. Por conseguinte, propõe-se também a união de estudos científicos com mergulhadores e pescadores na adoção imediata da educação ambiental nos variados contextos de uso dos ambientes marinhos. Afinal, como a atividade de mergulho está ligada ao setor

turístico, ela também pode servir como uma ferramenta na sensibilização ambiental dos turistas.

## REFERÊNCIAS

ABREU, J.S.D.; BENEDITTO, A.P.M.D.; MARTINS, A.S.; ZAPPES, C.A. Pesca artesanal no município de Guarapari estado do Espírito Santos: Uma abordagem sobre a percepção dos trabalhadores que praticam a pesca de pequena escala. **Sociedade & Natureza**. v. 32, pag: 56-71, 2020

ADELIR-ALVES, J.; ROCHA, G.R.A.; SOUZA, T.F.; PINHEIRO, P.C. FREIRE, K. D. M. F. Abandoned, lost or other wise discarded fishing gears in rocky reefs of Southern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 64, n. 4, p. 427-434, 2016.

AGAMUTHU, P.; MEHRAN, S. B.; NORKHAIRAH, A. Marine debris: A review of impacts and global initiatives. **Waste Management & Research**, v. 37, n. 10, p. 987-1002, 2019.

AMARAL, A.Z.C.; JABLONSKY, S. AMARAL, A.Z.C.; JABLONSKY, S. 2005. Conservation of Marine and Coastal Biodiversity in Brazil. **Conservation Biology**. v. 19, n. 3, pag. 625 - 631. 2005.

ANGIOLILLO, M.; FORTIBUONI, T. Impacts of Marine Litter on Mediterranean reef systems: from shallow to deep waters. **Frontiers in Marine Science**, v. 7, p. 826, 2020.

ARAUJO, V.P; NICOLAU, O.S. Social participation in the Arraial do Cabo Marine Extractive Reserve: an analysis of management tools from a perspective of decoloniality. **DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**, v. 48, p. 299-320, 2018.

BARNES, D.K.A., GALGANI, F., THOMPSON, R.C., BARLAZ, M. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. **Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences**, V. 364, N.1526, pág. 1985-1998, 2009.

BARRADAS, J. I; AMARAL, F. D; HERNANDEZ, M. I; FLORES-MONTES, M. J; STEINER, A. Q. Tourism impact of reef flats in Porto de Galinhas beach, Pernambuco, Brazil. **Arquivo Ciências do Mar**. V.45, n.2, p. 81-88. 2012

BRASIL, Marinha do Brasil, Disponível em:<<https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/embarcacoes>> Acesso em: 31 agosto 2022

BRASIL. Ministério do Turismo. Categorização dos Municípios Turísticos-2019. Disponível em:<<https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/categorizacao>> Acesso em: 06 setembro 2022

BRASIL, 2000. Lei N. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, x 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências

BRASIL, 2002. Decreto N. 4.340, DE 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e SNUC, e dá outras providências.

BRASIL, MMA. 2018. Manual de monitoramento Reef Check Brasil. Brasília, DF: MMA

BROTTO, D. S; GUSMÃO, P. A; BANDEIRA, R. R. C; ZEE, D. M. W. Percepção ambiental do mergulhador recreativo no Município do Rio de Janeiro e adjacências: subsídios para a sustentabilidade do ecoturismo marinho. **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**. V.5, N.2, 2012.

BROWNE, M. A; CHAPMAN, M. G; THOMPSON, R. C; AMARAL-ZETTLER, L. A; JAMBECK, J; MALLOS, N. J. Spatial and temporal patterns of stranded intertidal marine debris: is there a picture of global change? **Environmental Science & Technology**. V 49, N12, pag 7082-7094, 2015.

CARVALHO-SOUZA, G. F.; TINÔCO, M. S. Avaliação do lixo marinho em costões rochosos na Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada- Journal of Integrated Coastal Zone Management**, v. 11, n. 1, p. 135-143, 2011.

CEPEMAR. Plano de Manejo do Parque Estadual Paulo César Vinha. Relatório Técnico COM RT. 1001 f., 2007.

CHIBA, S.; SAITO, H., FLETCHER, R., YOGI, T., KAYO, M., MIYAGI, S. et al. Human foot print in the abyss: 30 year records of deep- sea plastic debris. **Marine Policy**, v. 96, p. 204-212, 2018.

CLARKE, K.R; GORLEY, R. N. (2006). PRIMER V6: User Manual/ Tutorial. PRIMER-E, Plymouth. Pag 192.

COSTANZO, L. G.; MARLETTA, G.; ALONGI, G. Avaliação do lixo marinho no habitat coralígeno de uma área marinha protegida ao longo da costa jônica da Sicília (Mediterrâneo Central). **Journal of Marine Science and Engineering**, v. 8, n. 9, pag. 656, 2020.

CORREIA, M.D.; SOVIERZOSKI, H.H. Ecossistemas marinhos: recifes, praias e manguezais. **Maceio: Edufal**, 2005.

CRAIG, R. K. Fishers, divers, scientists, lawyers and marine protected areas: the US experience in protecting coral reefs. **Tourism in Marine Environments**. V. 5, N.2-3, pag 89-99. 2008.

DERRAIK, J. G. B. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. **Marine pollution bulletin**, v. 44, n. 9, p. 842-852, 2002.

ENGLER, R.E.; The complex interaction between marine debris and toxic chemicals in the ocean. **Environmental Science Technological**. v. 46, n. 22, pag: 12302-12315, 2012.

ERIKSEN, M.; LEBRETON, L. M.; CARSON, H. S.; THIEL, M.; MOORE, C.; BORERRO, J. C. et al. REISSER, J. Plastic pollution in the world's oceans: more than 5 trillion plastic pieces weighing over 250,000 tons a float at sea. **PloSone**, v. 9, n. 12, p. e111913, 2014.

FARIAS, E. G. G; PREICHARDT, P. R.; DANTAS, D. V. Influence of fishing activity over the marine debris composition close to coast al jetty. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 25, n. 16, p. 16246-16253, 2018.

GALGANI, F.; LEAUTE, J.P.; MOGUEDET, P.; SOUPLET, A.; VERIN, Y.; et al. Litter on the sea floor along European coasts. **Mar Pollut Bull**. V. 40, n. 6, pag: 516-527, 2000.

GALL, S. C.; THOMPSON, R. C. The impact of debris on marine life. **Marine pollution bulletin**, v. 92, n. 1-2, p. 170-179, 2015.

GAME, E.T; GRANTHAM, H. S.; HOBDDAY, A. J.; PRESSEY, R.L.; LOMBARD, A.T.; BECKLEY, L.E.; et al. Pelagic protected areas: the missing dimension in ocean conservation. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 24, n. 7, pag. 360-369, 2009.

GATTO, D.B.; VINHA, V.G.; LUSTOSA, M.C.J. Instituições e governança ambiental: uma discussão preliminar da Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais. **Bahia Análise & Dados**, v. 29, n. 2, p. 261-282, 2020.

GONSON, C; PELLETIER, D; GAMP, E; PREUSS, B; JOLLIT, I; FERRARIS, J. Decadal increase in the number of recreational users is concentrated in no-take marine reserves. **Marine Pollution Bulletin**. V. 107, n. 1, p. 144-154, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html> Acesso em: 18 maio 2023

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ Ministério do Meio Ambiente (ICMBio/MMA). Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, 1<sup>st</sup> edn, Vol I. Brasília, DF: ICMBio/MMA. 2018.

ICMBio, (2020). PLANO DE MANEJO DA RESERVA EXTRAVISTA MARINHA DO ARRAIAL DO CABO. Brasília. 2020.

ICMBio, (2021). PLANO DE USO PÚBLICO APA COSTA DOS CORAIS. Tamandaré. 2021.

IMA. Caracterização e Diagnóstico das Atividades Turísticas e Pesqueiras nas Zonas Marinhas da Área de Proteção Ambiental de Setiba. - Relatório Final Documento Técnico.2012

JAMBECK, J. R.; GEYER, R.; WILCOX, C.; SIEGLER, T. R.; PERRYMAN, M.; ANDRADY, A. et al. Plastic waste inputs from land in to the ocean. **Science**, v. 347, n. 6223, p. 768-771, 2015.

JONES, G.; SYMS, C. Disturbance, habitat structure and the ecology of fishes on coral reefs. **Australian journal of ecology**. v. 23, n. 3, pag: 287-297, 1998.

KELLEHER, G.; RECCHIA, C. Editorial- Lessons from marine protected areas around the world. **Parks**, v.8, n. 2, pag: 1-4, 1998.

KU, K. C; CHEN, T. C. A conceptual process- based reference model for collaboratively managing recreational scuba diving in Kenting National Park. **Marine Policy**. V.39, pag 1-10, 2013.

LAIST, D. W.; WRAY, T. Marine debris entanglement and ghost fishing: a cryptic and significant type of by catch. Solving By catch: Considerations for Today and Tomorrow, University of Alaska, 1995.

LAVERS, J. L.; BOND, A. L. Exceptional and rapid accumulation of anthropogenic debris on one of the world's most remote and pristine islands. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 114, n. 23, p. 6052-6055, 2017.

LEÃO, Z.M.A.N.; KIKUCHI, R.K.P. The Bahian coral-reefs from 7000 years BP to 2000 years AD. **Ciencia e Cultura (São Paulo)**, v. 51, n. 3, pag: 262-273, 1999.

LEVY, M.; BABUS, S.; HAMILTON, K. Ecosystem conditions and human well-being: current state and trends. In: D. Rapport & L. Zhang (eds.). **Millenium ecosystem assessment**. Island Press, Washington, pag:123-164, 2005.

LIMA, A.L.R.; ZAPELINI, C.; SCHIAVETTI, A. Governance of marine protected areas of the Royal Charlotte Bank, Bahia, east coast of Brazil. **Ocean & Coastal Management**, v. 207, p. 105615, 2021.

LIMA, M. K. S.; FILHO, J. I. F. V.; FREITAS, R. M.; FEITOSA, C. V. Pesca fantasma: uma síntese das causas e consequências nos últimos 15 anos. **Arquivos de Ciências do Mar**. Fortaleza, v. 52, n. 2, p. 98-114, 2019.

LINK, J.; SEGAL, B.; CASARINI, L. M. Abandoned, lost or Other wise discarded fishing gear in Brazil: A review. **Perspectives in ecology and conservation**, v. 17, n. 1, p. 1-8, 2019.

LÖHR, A.; SAVELLI, H.; BEUNEN, R.; KALZ, M.; RAGAS, Ad.; BELLEGHEM, F. V. Solutions for global marine litter pollution. **Current opinion in environmental sustainability**, v. 28, p. 90-99, 2017.

LOULAD, S.; HOUSSA, R.; RHINANE, H.; BOUMAAZ, A.; BENAZZOUZ, A. Spatial distribution of marine debris on the sea floor of Moroccan waters. **Marine pollution bulletin**, v. 124, n. 1, p. 303-313, 2017.

MACEDO, R. L. G.; FREITAS, M. R.; VENTURINI, N. Educação ambiental: referenciais teóricos e práticos para a formação de educadores ambientais. **Lavras: Ufla**, 2011.

MAGRIS, R.A; MILLS, M.; FUENTES, M.M.P.B.; PRESSEY, R.L. Analysis of Progress Towards a Comprehensive System of Marine Protected Areas in Brazil. **Natureza & Conservação**, v. 11, n. 1, pág. 81-97, 2013.

MAZZEI, E.F.; PINHEIRO, H.T.; TEIXEIRA, J.B.; DIAS, H.; FERREIRA, C.L.; SIMON, T.; SFORZA, R. Proposta de Reconhecimento da Reserva da Biosfera Marinha Abrolhos- Trindade na Costa central do Brasil. Pag: 63, 2016. Available in [http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/bancodosabrolhos\\_cadeiavitoriatrindade.pdf](http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/bancodosabrolhos_cadeiavitoriatrindade.pdf).

MENDES, C. L. T.; GOMES, S. A. Circulação nos Oceanos, Correntes Oceânicas e Massas d'Água. **Departamento de Biologia Marinha. Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2007.**

MMA, 2010 Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. **Secretaria de Biodiversidade e Florestas/Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros**. – Brasília: MMA/SBF/GBA, 148p.

MMA, 2012 Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. **Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Biodiversidade e Florestas Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros**. – Brasília: MMA, 44p.

MOBERG, F.; FOLKE, C. Ecological goods and services of coral reef ecosystems. **Ecological economics**. v. 29, n. 2, pag: 215-233, 1999.

MOUAT, J.; LOZANO, R.L.; BATESON, H. **Economic impacts of marine litter**. Kommunenes Internasjonale Miljøorganisasjon. 2010.

MOURA, R.L.; SECCHIN, N.A.; AMADO-FILHO, G.M.; FRANCINI-FILHO, R.B.; FREITAS, M.O.; MINTE-VERA, C.V.; et al. Spatial patterns of benthic megahabitats and conservation planning in the Abrolhos Bank. **Continental Shelf Research**. v. 70, pag: 109-117, 2013.

NUNES, D.M.; BEZERRA, A.C.; BARROS, W.M.; ARAUJO, P.V.; BRANCO-NUNES, I.S.; MAGRIS, R.A.; et al. Evidence of illegal fishing within the largest Brazilian coastal MPA: Turning a blind eye to the obvious. **Marine Police**, v.147, pag: 105324. 2022.

PANTALENA, A. F; SOARES, M. O; RODRIGUES, L. M. C. DIVERS PERCEPTIONS AND IMPLICATIONS FOR SUSTAINABLE TOURISM MANAGEMENT IN THE CEARA STATE, BRAZIL. **Arquivo Ciências do Mar**. V.52, N. 2, pag 36-51. 2019.

PEDRINI, A. G; COSTA, C; NEWTON, T; MANESCHY, F. S; SILVA, V. G; BERCHEZ, F; SPELTA, L; GHILARDI, N. P; ROBIM, M. J. Efeitos ambientais da visitação turística em áreas protegidas marinhas: estudo de caso na Piscina Natural Marinha, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, São Paulo. **Revista OLAM e Ciência e Tecnologia**. V. 7. Pag 678-696. 2007.

PHAM, C. K.; LIODRA, E. R.; ALT, C. H. S.; AMARO, T.; BERGMANN, M.; CANAIS, M. et al. Marine litter distribution and density in European seas, from the shelves to deep basins. **PloSone**, v. 9, n. 4, p. e95839, 2014.

POLIDORO, B.A.; BROOKS, T.; CARPENTER, K.E.; EDGAR, G.J.; HENDERSON, S.; SANCIANGCO, J.; ROBERTSON, D.R. Patterns of extinction risk and threat for marine vertebrates and habitat-forming species in the Tropical Eastern Pacific. **Marine Ecology Progress Series**. v. 448, pag: 93-104, 2012.

PREVIERO, M.; GASALLA, M.A. Mapping fishing grounds, resource and fleet patterns to enhance management units in data-poor fisheries: the case of snappers and groupers in the Abrolhos Bank coral-reefs (South Atlantic). **Ocean & Coastal Management**. v. 154, pag: 83-95, 2018.

PURBA, N.P.; FAIZAL, I.; ABIMANYU, A.; ZENYDA, K.S.; JAELANI, A.; INDRIAWAN, D.; PRIADHI, M. M.; MARTASUGANDA, M.K. Vulnerability of Java Sea marine protected áreas affected by marine debris. In: **Conference Series: Earth and Environmental Science. Editora IOP**, v. 584, n. 1. pag. 012029, 2020.

RAMIREZ-LIODRA, E.; MOL, B.; COMPANY, J. B.; COLL, M.; SARDÀ, F. Effects of natural and anthropogenic processes in the distribution of marine litter in the deep Mediterranean Sea. **Progress in Oceanography**, v. 118, p. 273-287, 2013.

DE RAMOS, B; KITZMANN, S. D. What are coastal cities doing about the problem of marine litter? A case study in Southern Brazil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. V. 60. 2022.

RANGEL-BUITRAGO, N; WILLIAMS, A; COSTA, M. F; DE JONGE, V. Curbing the inexorable rising in marine litter: An overview. **Ocean & Coastal Management**. V. 188, pag 105-133. 2020.

R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

SCHLINING, K.; VON THUN, S.; KUHNZ, L.; SCHLINING, B.; LUNDSTEN, L.; STOUT, N.J.; CHANEY, L.; CONNOR, J. Debris in the deep: Using a 22-year video annotation database to survey marine litter in Monterey Canyon, central California, USA. Deep Sea Research Part I: **Oceanographic Research Papers**. v.79, pag: 96-105, 2013.

SILVA, J. N; GHILARDI-LOPES, N. P. Indicators of the impacts of tourism on hard-bottom benthic communities of Ilha do Cardoso State Park (Cananeia) and dream beach (Itanhaém), two Southern coastal área of São Paulo State Brazil. **Ocean & Coastal Management**. V. 58, pag 1-8. 2012.

SILVA, L. M; CORREIA, M. D; SOVIERZOSKI, H. H. Percepção ambiental sobre os ecossistemas recifais em duas diferentes áreas do litoral nordeste do Brasil. **Revista Educação Ambiental. Ação**. V. 45, pag 1-13. 2013.

SILVA, F. N; CORREIA, J. L. L; SILVA, E. C; MARANGON, G. P; PINTO, A. D. V. F. PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II EM UMA DAS ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE MACÉIO. **Revista Interdisciplinar Pensamento Científico**. V. 4. N.2. 2018.

STEVENSON, T. C.; TISSOT, B. N. Current trends in the analysis of co-management arrangements in coral reef eco systems: a social– ecological systems perspective. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 7, p. 134-139, 2014.

TEDESCO, E.C., CALDERON, E.N., SEOANE, J.C.S., MORAES, L.E., LOPES, L.S., SILVA, N.R.S., SCHIAVETTI, A. Coral reef benthic assemblages of a marine protected area in eastern Brazil: effect of reef habitats on the spatial pattern of species. **Journal of Natural History**. v. 52, n.41-42, pag.2723–2743, 2018.

TEIXEIRA, J. B.; MARTINS, A. S.; PINHEIRO, H.T.; SECCHIN, N.A.; MOURA, R. L.; BASTOS, A. C. Traditional ecological knowledge and the mapping of benthic marine habitats. **Revista de gestão Ambiental**. v. 115, p. 241-250, 2013.

TER BRAAK, C. J; SMILAUER, P. Topics in constrained and unconstrained ordination. **Plant Ecology**. V.216, pag 683-696. 2015.

TOURINHO, P. S; FILLMANN, G. Temporal trend of litter contamination at Cassino beach, Southern Brazil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**. V.11. Pag.97-102. 2011

UNDERWOOD, A.J. On Beyond BACI: Sampling Designs that Might Reliably Detect Environmental Disturbances. **Ecological Applications**. v. 4, n. 1, pag. 3-15. 1994.

VASCONCELOS, F. A. L; AMARAL, F. D; STEINER, A. Q. Students view of reef environments in the metropolitan area of Recife, Pernambuco state, Brazil. **Arquivo de Ciências do Mar**. V. 41, N.1, pag 104-112. 2008.

WERNER, T.B.; PINTO, L.P.; DUTRA, G.F.; PEREIRA, P.G.P. Abrolhos 2000: conservando a mais rica biodiversidade costeira do Atlântico Sul até o próximo século. **Gestão Costeira**. v. 28, n. 1, pag. 99-108, 2000.



## ANEXO 1- Pesquisa sobre densidade demográfica, nº de embarcações e turistas

**Tabela 4:** Quantidade populacional em cada município em que se encontram as AMPs estudadas (IBGE 2022).

Estados	Municípios	Quantidade populacional
RN	Rio do Fogo	10.268
RN	Maxaranguape	10.262
RN	Touros	33.008
PE	São José da Coroa Grande	18.802
AL	Maragogi	32.540
AL	Japaratinga	9.307
BA	Porto Seguro	158.736
BA	Santa Cruz Cabralia	30.385
BA	Prado	31.715
BA	Alcobaça	23.633
BA	Caravela	21.612
ES	Guarapari	132.915
RJ	Arraial do Cabo	31.030
RJ	Cabo Frio	214.057

**Tabela 5:** Quantidade de embarcações pelas Delegacias/Capitanias dos portos em cada área. Marinha do Brasil (BRASIL, 2022).

Estados	Delegacias/Capitanias	Embarcações (pesca)	Embarcações (Turismo)	Total das embarcações
RN	CPNATL	2103	2057	4160
PE	CPCIFE	3791	4704	8495
AL	CPCEIO	5375	3026	8401
BA	DLSEGU	2157	1790	3947
ES	CPVITO	1900	9492	11392
RJ	DLCABO	417	5393	5810

**Tabela 6:** Quantidade estimada de visitas nacionais e internacionais em cada município onde se encontram as AMPs. Ministério do Turismo-1019 (BRASIL, 2019).

Estados	Municípios	Turismo (nacional)	Turismo (internacional)	Total de Turistas
RN	Rio do Fogo	4816	0	4816
RN	Touro	31930	136	32066
RN	Maxaranguape	9564	327	9891
PE	São José da Coroa Grande	219748	302	220050
AL	Maragogi	297357	19347	316704
AL	Japaratinga	42919	730	43649
BA	Porto Seguro	1192038	64066	1256104
BA	Santa Cruz Cabrália	13831	976	14807
BA	Prado	76429	1506	77935
BA	Alcobaça	91095	267	91362
BA	Caravelas	14349	373	14722
ES	Guarapari	705254	7759	713013
RJ	Arraial do Cabo	260542	40933	301475
RJ	Cabo Frio	1209539	41049	1259588

## ANEXO 2- Questionário sobre a percepção de mergulhadores

### Questionário de Percepção Ambiental

Essa pesquisa tem por objetivo analisar a percepção de mergulhadores em relação à presença de resíduos sólidos e os respectivos impactos gerados pelos mesmos nos ecossistemas recifais. Sua participação é voluntária, e você deve responder esse questionário para cada local específico que você conhece e frequenta e mergulha com frequência. Caso você frequente vários locais para realizar atividade de mergulho preencha o formulário duas ou quantas vezes forem necessárias para cada uma das localidades, se não, escolha aquele que você julga ter mais memória. Uma localidade é uma ilha, um arquipélago ou um recife que você frequenta. Em caso de dúvidas poderá entrar em contato com a pesquisadora pelo e-mail: jfoliveira1@uesc.br. Assim, contamos com a sua colaboração, para o preenchimento deste questionário.

#### INFORMAÇÕES SOBRE O MERGULHADOR

### 3- Você mergulha? Nos indique segundo a escala abaixo como é sua prática de mergulho.

Instruções da pergunta: *Avalie mensurando de 1 a 5, sendo (1)- não mergulha; (2)- mergulha esporadicamente ao longo do ano; (3)- mergulho a cada 6 meses; (4)- mergulha a cada 3 meses; (5)- mergulha toda semana:*



### 4. Qual certificação de mergulho que possui?

Instruções da pergunta: *Selecione uma resposta*

- Básico    Avançado    Diver Master    Instrutor    Sem certificação  
 Outra...

### 5. Você atua profissionalmente com mergulho? Se sim qual sua função?

Instruções da pergunta: *Se você trabalha com mergulho, especifique na caixa outra qual seria a função.*

- Não    Sim  
 Outra...

### 6. Há quanto tempo exerce a atividade de mergulho?

Instruções da pergunta: *Selecione uma resposta*

- menos de 1 ano    entre 1 e 5 anos    entre 5 e 10 anos    mais de 10 anos

#### INFORMAÇÕES SOBRE O LOCAL PARA O QUAL PRETENDE PASSAR AS INFORMAÇÕES

7. Com base na sua frequência de mergulho indique abaixo um local que você conhece bem para responder as informações a seguir.

Instruções da pergunta: *As informações devem ser passadas de apenas um único local (nome pode ser da ilha, arquipélago ou recife. Com a cidade e o estado onde se localiza) EXEMPLO: Ilha Cagarras, Rio de Janeiro - RJ)*

8. Nesse local indicado há uma Unidade de Conservação? Se sim, indicar o nome.

Instruções da pergunta: *Unidade de Conservação (UC) é uma nomeação dada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000) às áreas naturais suscetíveis a proteção por suas características especiais, como: Reserva biológica, Parque Nacional/Estadual/ Municipal, Área Proteção Ambiental, Monumento Natural e etc. São "áreas territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais importantes, 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)*

9. Quantas vezes em média você pratica atividade de mergulho ao ano no local indicado acima ( pergunta 7)?

10. Quando foi a última vez que esteve no local?

11. Durante a realização da atividade de mergulho no local indicado anteriormente (na pergunta 7) você detectou a presença de lixo marinho?

Instruções da pergunta: *Selecione uma resposta*

Sim  Não

**Se sua resposta foi NÃO, siga para a pergunta número 13.**

12. Se você mergulhou mais de uma vez no local, mesure a frequência que você encontrou o lixo no local, sendo 1 pouco lixo encontrado e 5 muito frequente de ser encontrado:



**As questões 13 a 19 são referentes aos diferentes tipos de lixo marinho. Caso tenha visto algum dos elementos abaixo, meça o quanto afeta no seu mergulho. Sendo o 1 para não visto e o 5 que afeta muito.**

13. Como você considera que o tipo de lixo **CORDA**, causa transtorno na atividade de mergulho na área que você escolheu.

Instruções da pergunta: *Sendo (1)- não visto e não causa nenhum transtorno; (2)- visto em baixa frequência e não causa transtorno; (3)- visto em baixa escala e causa transtorno; (4)- visto em alta frequência e causa um transtorno médio; (5)- visto em alta frequência e causa um alto transtorno.*



14. Como você considera que o tipo de lixo **LINHA COM ANZOL**, causa transtorno na atividade de mergulho na área que você escolheu.

Instruções da pergunta: *Sendo (1)- não visto e não causa nenhum transtorno; (2)- visto em baixa frequência e não causa transtorno; (3)- visto em baixa escala e causa transtorno; (4)- visto em alta frequência e causa um transtorno médio; (5)- visto em alta frequência e causa um alto transtorno.*



15. Como você considera que o tipo de lixo **REDE DE PESCA**, causa transtorno na atividade de mergulho na área que você escolheu.

Instruções da pergunta: *Sendo (1)- não visto e não causa nenhum transtorno; (2)- visto em baixa frequência e não causa transtorno; (3)- visto em baixa escala e causa transtorno; (4)- visto em alta frequência e causa um transtorno médio; (5)- visto em alta frequência e causa um alto transtorno.*



16. Como você considera que o tipo de lixo RESTOS DE PLÁSTICOS, causa transtorno na atividade de mergulho na área que você escolheu.

Instruções da pergunta: Sendo (1)- não visto e não causa nenhum transtorno; (2)- visto em baixa frequência e não causa transtorno; (3)- visto em baixa escala e causa transtorno; (4)- visto em alta frequência e causa um transtorno médio; (5)- visto em alta frequência e causa um alto transtorno.



17. Como você considera que o tipo de lixo MADEIRA, causa transtorno na atividade de mergulho na área que você escolheu.

Instruções da pergunta: Sendo (1)- não visto e não causa nenhum transtorno; (2)- visto em baixa frequência e não causa transtorno; (3)- visto em baixa escala e causa transtorno; (4)- visto em alta frequência e causa um transtorno médio; (5)- visto em alta frequência e causa um alto transtorno.



18. Como você considera que o tipo de lixo VIDRO, causa transtorno na atividade de mergulho na área que você escolheu.

Instruções da pergunta: Sendo (1)- não visto e não causa nenhum transtorno; (2)- visto em baixa frequência e não causa transtorno; (3)- visto em baixa escala e causa transtorno; (4)- visto em alta frequência e causa um transtorno médio; (5)- visto em alta frequência e causa um alto transtorno.



19. Como você considera que o tipo de lixo ALUMÍNIO, causa transtorno na atividade de mergulho na área que você escolheu.

Instruções da pergunta: Sendo (1)- não visto e não causa nenhum transtorno; (2)- visto em baixa frequência e não causa transtorno; (3)- visto em baixa escala e causa transtorno; (4)- visto em alta frequência e causa um transtorno médio; (5)- visto em alta frequência e causa um alto transtorno.



**Segundo a resolução Conama Nº001 de janeiro de 1986, IMPACTO AMBIENTAL pode ser definido como qualquer alteração ao meio ambiente, sendo resultado de atividades humanas. No entanto, esse impacto pode ser positivo ou negativo.**

## 20. Com relação aos impactos listados abaixo, dê notas de -5 a 5.

Instruções da pergunta: Sendo (-5) impacto negativo e (5) impacto positivo, mensure esses impactos ocasionados pelo lixo:

	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	
Retira a beleza cênica do local	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Não retira a beleza cênica do local
Impacta no turismo promovendo a redução no turismo pelo desinteresse dos mergulhadores em visitarem o local	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Não impacta no turismo e nem promove a redução no turismo pelo desinteresse dos mergulhadores em visitarem o local
Impacta na morte ou redução da abundância de organismos marinhos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Não impacta na morte ou redução da abundância de organismos marinhos

## 21. Quanto você se sente incomodado com esse impacto

Instruções da pergunta: Sendo 1 pouco incomodado e 5 muito incomodado.



## 22. Segundo a sua percepção, mensure abaixo qual a principal razão que você atribui para a entrada de lixo no ambiente marinho. ATIVIDADE DE PESCA EMBARCADA, seria uma das razões?

Instruções da pergunta: Sendo (1) pouco provável e (5) muito provável



## 23. De acordo com a pergunta 22, você atribui que a entrada de lixo no ambiente marinho para ATIVIDADE DE PESCA NÃO EMBARCADA, seria uma das razões?

Instruções da pergunta: Sendo (1) pouco provável e (5) muito provável



## 24. De acordo com a pergunta 22, você atribui que a entrada de lixo no ambiente marinho para ATIVIDADE TURÍSTICA TERRESTRE, seria uma das razões?

Instruções da pergunta: Sendo (1) pouco provável e (5) muito provável





25. De acordo com a pergunta 22, você atribui que a entrada de lixo no ambiente marinho para ATIVIDADE TURÍSTICA MARÍTIMA, seria uma das razões?

Instruções da pergunta: Sendo (1) pouco provável e (5) muito provável



26. De acordo com a pergunta 22, você atribui que a entrada de lixo no ambiente marinho para OUTRAS ATIVIDADES EMBARCADAS (exemplo: cargas, transportes), seria uma das razões?

Instruções da pergunta: Sendo (1) pouco provável e (5) muito provável



27. De acordo com a pergunta 22, você atribui que a entrada de lixo no ambiente marinho para o ESGOTO DOMÉSTICO, seria uma das razões?

Instruções da pergunta: Sendo (1) pouco provável e (5) muito provável



28. Qual é ou seria seu comportamento diante da presença de lixo marinho durante os mergulhos?

Instruções da pergunta: Selecione uma ou mais respostas

- |   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Retiro do local porque me preocupo com o impacto que esse lixo possa ter sobre os organismos marinhos. | <input type="checkbox"/> Retiro do local porque me preocupo com a reação em que as pessoas que vêm mergulhar aqui tenham. | <input type="checkbox"/> Não retiro porque não irá afetar os organismos marinhos que lá vivem. | <input type="checkbox"/> Não retiro mas me preocupo com a conservação dos recifes e dos organismos marinhos. |
| <input type="checkbox"/> Procuro órgãos ambientais responsáveis para a retirada.  |   |  |  |
| <input type="checkbox"/> Outra...   | <input type="text"/>  |  |  |

29. No local em que você mergulhou, você retirou o lixo que encontrou? Se sim, mencione qual foi o tipo de lixo.

Instruções da pergunta: Especifique na caixa outra qual foi o tipo de lixo.

- Não                       Sim
- Outra...



### ANEXO 3- Respostas do questionário

Tabela 7: Frequências das respostas referentes as informações dos participantes para as questões 3 a 6 (n = 57).

**Você mergulha? Nos indique segundo a escala abaixo como é sua prática de mergulho.**

Categorias	N	%
1- não mergulha	0	0,0
2- mergulha esporadicamente	12	21,0
3- mergulha a cada 6 meses	5	8,8
4- mergulha a cada 3 meses	19	33,3
5- mergulha toda semana	21	36,9

**Qual certificação de mergulho que possui?**

Categorias	N	%
Básico	10	17,5
Avançado	16	28,1
Diver Master	8	14,0
Instrutor	16	28,1
Sem certificação	4	7,0
Outra	3	5,3

**Você atua profissionalmente com mergulho? Se sim qual sua função?**

Categorias	N	%
Não	22	38,6
Sim	35	61,4

**Há quanto tempo exerce a atividade de mergulho?**

Categorias	N	%
Menos de 1 ano	6	10,5
Entre 1 e 5 anos	10	17,5
Entre 5 e 10 anos	13	22,8
Mais de 10 anos	28	49,1

**Tabela 8: Frequências das respostas referentes as informações dos participantes para as questões 7 a 10 (n = 57)**

**Com base na sua frequência de mergulho, indique abaixo um local que você conhece bem para responder as informações a seguir.**

Categorias	N	%
Rio do Fogo-RN	3	5,3
Fernando de Noronha-PE	1	1,7
Porto de Galinha-PE	1	1,7
Maragogi-AL	1	1,7
Naufrágios de Maceió- AL	1	1,7
Piscina do amo-Maceió-AL	1	1,7
Praia do Francês-AL	1	1,7
Alagoas	1	1,7
Aracaju- SE	1	1,7
Porto da Barra- BA	5	8,8
Bahia de todos os Santos-BA	2	3,5
Costão Rochoso da Vitória- BA	1	1,7
Algodões-BA	1	1,7
Quebra Mar-BA	1	1,7
Praia da Boa Viagem-BA	2	3,5
Sul da Bahia-BA	1	1,7
Abrolhos-BA	5	8,8
Recife de Fora-BA	4	7,0
Ilha Escalvada-ES	1	1,7
Setiba-ES	1	1,7
Ilha Grande-RJ	7	12,3
Ilha Rasa-RJ	1	1,7
Paraty-RJ	2	3,5
Baía da Guanabara-RJ	1	1,7
Praia Vermelha-RJ	2	3,5
Arraial do Cabo-RJ	3	5,3
Ilha dos Papagaios Cabo Frio-RJ	1	1,7
Laje de Santos-SP	2	3,5

Ilha Bela-SP	1	1,7
Bombinhas-SC	1	1,7
Ilha do Arvoredo-SC	1	1,7

**Nesse local indicado há uma Unidade de Conservação? Se sim, indicar o nome.**

Categorias	N	%
Desprotegido	12	21,0
Uso Sustentável	8	14,0
Proteção Integral	24	42,1
Não sabia identificar	13	22,8

**Quantas vezes em média você pratica atividade de mergulho ao ano no local indicado acima (pergunta 7)?**

Categorias	N	%
1- 2 vezes ao ano	9	15,8
2- Entre 3 a 6 vezes ao ano	16	28,0
3- Entre 7 a 12 vezes ao ano	9	15,8
4- Entre 13 a 24 vezes ao ano	5	8,8
5- Acima de 25 vezes ao ano	18	31,6

**Quando foi a última vez que esteve no local?**

Categorias	N	%
1- Até 14 dias	8	14,0
2- De 15 a 30 dias	13	22,8
3- De 31 a 180 dias	23	40,3
4- De 181 a 365 dias	5	8,8
5- Acima de 365 dias	8	14,0

**Tabela 9: Frequências das respostas referentes as informações dos participantes para as questões 11 a 29 (N = 57). Em algumas questões o N amostral foi de 49 devido à falta de resposta do participante.**

**Durante a realização da atividade de mergulho no local indicado anteriormente (na pergunta 7) você detectou a presença de lixo marinho?**

Categorias	N	%
Não	13	22,8
Sim	44	77,2

**Se você mergulhou mais de uma vez no local, mensure a frequência que você encontrou o lixo no local, sendo 1 pouco lixo encontrado e 5 muito frequente de ser encontrado (N = 49):**

Categorias	N	%
1/5	11	22,4
2/5	9	18,4
3/5	17	34,7
4/5	4	8,2
5/5	8	16,3

**Como você considera que o tipo de lixo CORDA, causa transtorno na atividade de mergulho na área que você escolheu.**

Categorias	N	%
1-não visto e não causa nenhum transtorno	9	15,8
2-visto em baixa frequência e não causa transtorno	12	21,0
3-visto em baixa frequência e causa transtorno	23	40,4
4-visto em alta frequência e causa transtorno médio	7	12,3
5-visto em alta frequência e causa um alto transtorno	6	10,5

**Como você considera que o tipo de lixo LINHA COM ANZOL, causa transtorno na atividade de mergulho na área que você escolheu.**

Categorias	N	%
1-não visto e não causa nenhum transtorno	13	22,8
2-visto em baixa frequência e não causa transtorno	6	10,5
3-visto em baixa frequência e causa transtorno	9	15,8
4-visto em alta frequência e causa transtorno médio	10	17,5
5-visto em alta frequência e causa um alto transtorno	19	33,3

**Como você considera que o tipo de lixo REDE DE PESCA, causa transtorno na atividade de mergulho na área que você escolheu.**

Categorias	N	%
1-não visto e não causa nenhum transtorno	16	28,1
2-visto em baixa frequência e não causa transtorno	4	7,0
3-visto em baixa frequência e causa transtorno	17	29,8
4-visto em alta frequência e causa transtorno médio	5	8,8
5-visto em alta frequência e causa um alto transtorno	15	26,3

**Como você considera que o tipo de lixo RESTOS DE PLÁSTICO, causa transtorno na atividade de mergulho na área que você escolheu.**

Categorias	N	%
1-não visto e não causa nenhum transtorno	5	8,8
2-visto em baixa frequência e não causa transtorno	5	8,8
3-visto em baixa frequência e causa transtorno	12	21,0
4-visto em alta frequência e causa transtorno médio	11	19,3
5-visto em alta frequência e causa um alto transtorno	24	42,1

**Como você considera que o tipo de lixo MADEIRA, causa transtorno na atividade de mergulho na área que você escolheu.**

Categorias	N	%
1-não visto e não causa nenhum transtorno	18	31,6
2-visto em baixa frequência e não causa transtorno	20	35,1
3-visto em baixa frequência e causa transtorno	15	26,3
4-visto em alta frequência e causa transtorno médio	1	1,7
5-visto em alta frequência e causa um alto transtorno	3	5,3

**Como você considera que o tipo de lixo VIDRO, causa transtorno na atividade de mergulho na área que você escolheu.**

Categorias	N	%
1-não visto e não causa nenhum transtorno	16	28,1
2-visto em baixa frequência e não causa transtorno	13	22,8
3-visto em baixa frequência e causa transtorno	17	29,8
4-visto em alta frequência e causa transtorno médio	6	10,5
5-visto em alta frequência e causa um alto transtorno	5	8,8

**Como você considera que o tipo de lixo ALUMÍNIO, causa transtorno na atividade de mergulho na área que você escolheu.**

Categorias	N	%
1-não visto e não causa nenhum transtorno	20	35,1
2-visto em baixa frequência e não causa transtorno	7	12,3
3-visto em baixa frequência e causa transtorno	13	22,8
4-visto em alta frequência e causa transtorno médio	6	10,5
5-visto em alta frequência e causa um alto transtorno	11	19,3

**Com relação aos impactos listados abaixo, dê notas de -5 a 5. Sendo (-5) impacto negative e (5) impacto positivo, mensure esses impactos ocasionados pelo lixo:**

Categorias	N	%	TOTAL
Retira a beleza cênica do local.	46	80,7	100%
Não retira a beleza cênica do local.	11	19,3	
Impacta no turismo promovendo a redução no turismo pelo desinteresse dos mergulhadores em visitarem o local.	39	68,4	100%
Não impacta no turismo e nem promove a redução no turismo pelo desinteresse dos mergulhadores em visitarem o local.	18	31,6	
Impacta na morte ou redução da abundância de organismos marinhos.	44	77,2	100%
Não impacta na morte ou redução da abundância de organismos marinhos.	13	22,8	

**Quanto você se sente incomodado com esse impacto? Sendo (1) pouco incomodado e (5) muito incomodado**

Categorias	N	%
------------	---	---

1/5	0	0,0
2/5	1	1,7
3/5	4	7,0
4/5	5	8,8
5/5	47	82,5

**Segundo a sua percepção, mensure abaixo qual a principal razão que você atribui para a entrada de lixo no ambiente marinho. ATIVIDADE DE PESCA EMBARCADA, seria uma das razões? Sendo (1) pouco provável e (5) muito provável**

Categorias	N	%
1/5	9	15,8
2/5	7	12,3
3/5	9	15,8
4/5	15	26,3
5/5	17	29,8

**De acordo com a pergunta 22, você atribui que a entrada de lixo no ambiente marinho para ATIVIDADE DE PESCA NÃO EMBARCADA, seria uma das razões? Sendo (1) pouco provável e (5) muito provável**

Categorias	N	%
1/5	15	26,3
2/5	7	12,3
3/5	13	22,8
4/5	14	24,6
5/5	8	14,0

**De acordo com a pergunta 22, você atribui que a entrada de lixo no ambiente marinho para ATIVIDADE TURÍSTICA TERRESTRE, seria uma das razões? Sendo (1) pouco provável e (5) muito provável**

Categorias	N	%
1/5	11	19,3
2/5	4	7,0

3/5	10	17,5
4/5	9	15,8
5/5	23	40,4

**De acordo com a pergunta 22, você atribui que a entrada de lixo no ambiente marinho para ATIVIDADE TURÍSTICA MARÍTIMA, seria uma das razões? Sendo (1) pouco provável e (5) muito provável**

Categorias	N	%
1/5	7	12,3
2/5	7	12,3
3/5	14	24,6
4/5	13	22,8
5/5	16	28,0

**De acordo com a pergunta 22, você atribui que a entrada de lixo no ambiente marinho para OUTRAS ATIVIDADES EMBARCADAS (exemplo: cargas, transportes), seria uma das razões? Sendo (1) pouco provável e (5) muito provável**

Categorias	N	%
1/5	5	8,8
2/5	14	24,5
3/5	14	24,5
4/5	11	19,3
5/5	13	22,8

**De acordo com a pergunta 22, você atribui que a entrada de lixo no ambiente marinho para ESGOTO DOMÉSTICO, seria uma das razões? Sendo (1) pouco provável e (5) muito provável**

Categorias	N	%
1/5	5	8,8
2/5	9	15,8
3/5	8	14,0
4/5	17	29,8
5/5	18	31,6



---

**Qual é ou seria seu comportamento diante da presença de lixo marinho durante os mergulhos?**

---

Categorias	N	%
Retiro do local porque me preocupo com o impacto que esse lixo possa ter sobre os organismos marinhos	34	59,6
Retiro do local porque me preocupo com a reação em que as pessoas que vêm mergulhar aqui tenham.	11	19,3
Não retiro porque não irá afetar os organismos marinhos que lá vivem	0	0,0
Não retiro mas me preocupo com a conservação dos recifes e dos organismos marinhos	4	7,0
Procuro órgãos ambientais responsáveis para a retirada	2	3,5
Outra...	6	10,5

---

---

**No local em que você mergulhou, você retirou o lixo que encontrou? Se sim, mencione qual foi o tipo de lixo**

---

Categorias	N	%
Não	10	17,5
Sim	47	82,5

---

## **ANEXO 4- Termo de consentimento livre e esclarecido**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa Ocorrência e Distribuição de Resíduos Sólidos nos Recifes de Corais da Costa Brasileira: Impactos e Saúde Ecológica, sob a responsabilidade da pesquisadora Juliana Firmo de Oliveira Silva, a qual pretende analisar a percepção dos mergulhadores em relação a presença e impactos gerados pelos resíduos sólidos nos ecossistemas recifais.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de um formulário online submetido na plataforma do Survio. Inserido na plataforma haverá o TCLE onde a assinatura do senhor se dará pelo seu e-mail para o recebimento de uma cópia desse termo, como também o seu consentimento em participar desta pesquisa, que consta de 29 questões ao total, que envolvem o conhecimento e comportamento dos praticantes da atividade de mergulho sobre o lixo marinho. Seu nome e todas as informações pessoais do Sr.(a) serão mantidas em sigilo, as informações somente serão divulgadas de forma anônima, mantendo assim sua privacidade. Os riscos e/ou desconfortos previstos em decorrência da sua participação na pesquisa são mínimos, exceto um possível constrangimento com as perguntas e/ou por não confiar em responder o formulário pela plataforma do Survio, o senhor(a) pode se recusar a responder qualquer questão sem nenhum prejuízo ou penalização. Caso tenha algum problema com a plataforma e queira desistir de participar, basta me avisar e todas as informações dadas pelo Sr.(a) serão apagadas.

Se o/a Sr (a) aceitar participar, as respostas obtidas por esta pesquisa poderão contribuir para a conservação dos recifes de corais, através do desenvolvimento de ações de mitigação. Se depois de consentir a sua participação o/a Sr. (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O/a Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração referente a esta pesquisa. Entretanto, caso o/a Sr. (a) tenha alguma despesa decorrente desta pesquisa será totalmente ressarcido/a pelo pesquisador/a responsável. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas a sua identidade não será divulgada, uma vez que será guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com a pesquisadora no seguinte endereço: Rodovia BR-367 Km 10, Zona Rural- Porto Seguro-BA, CEP: 45810-000, (UFSB) Campus Sosígenes Costa, ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Sul da Bahia – CEP/UFSB, Avenida Getúlio Vargas, nº 1732 A, Bairro Monte Castelo, Teixeira de Freitas, Bahia, CEP - 45996-108, Teixeira de Freitas, Bahia, telefone – 3291-2089. O e-mail do CEP/UFSB é: cep@ufsb.edu.br.

1.

Instruções da pergunta: *E-mail do/a participante da pesquisa*

## 2. ESTOU DE ACORDO COM TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO E DESEJO PARTICIPAR DESTA PESQUISA

Instruções da pergunta: *Eu fui informado sobre o que a pesquisadora quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar da pesquisa, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento será emitido em uma via original, ao qual será assinada por mim e pela pesquisadora, ficando uma via com cada um de nós.*

Sim

Não