

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E HUMANAS  
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

JULIANA SILVA SOUZA LUZ

**AVALIAÇÃO DOS CIDADÃOS CIENTISTAS E EQUIPE DO  
PROJETO “TUBARÕES E RAIAS DE NORONHA”**

Santo André, SP

2023

JULIANA SILVA SOUZA LUZ

**AVALIAÇÃO DOS CIDADÃOS CIENTISTAS E EQUIPE DO  
PROJETO “TUBARÕES E RAIAS DE NORONHA”**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Naturais e Humanas da Universidade Federal do ABC, como parte dos requisitos para conclusão do Bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Natalia Pirani Ghilardi-Lopes

Co-orientadoras: Dra. Bianca Rangel e Msc. Vanessa Bettcher

Santo André, SP

2023

## Agradecimentos

Agradeço à Prof.<sup>a</sup> Dra. Natália Pirani Ghilardi-Lopes que vem me acompanhando em toda a minha trajetória acadêmica por toda atenção, paciência e confiança.

As coordenadoras do projeto Tubarões e Raias de Noronha por me darem a oportunidade de poder fazer parte da equipe de um projeto que eu tanto admiro e tenho orgulho em participar, não só pela temática ser apaixonante para mim, mas por poder contribuir com mulheres cientistas tão dedicadas.

A todos os colegas dentro e fora da UFABC, que sempre me auxiliaram e fizeram com que esse tempo fosse menos árduo.

Ao meu pai, meus irmãos e principalmente minha mãe que me apoiam e sempre acreditaram em mim. Enfim, agradeço a todos que de alguma forma me ajudaram e tornaram este trabalho possível.

## RESUMO

Os projetos de ciência cidadã possuem grande potencial, para além da coleta de grandes quantidades de dados em ampla escala temporal e espacial e da contribuição com pesquisas científicas. Os participantes dos projetos, por exemplo, também podem se beneficiar com a aquisição de novas habilidades e conhecimentos, compreensão prática de processos científicos e prazer na contribuição individual à ciência. O projeto intitulado “Tubarões e Raias de Noronha” engloba uma iniciativa de monitoramento participativo de elasmobrânquios no Arquipélago de Fernando de Noronha. Os tubarões e raias são animais marinhos que, em muitos casos, são altamente móveis e de difícil monitoramento. Além disso, são animais ameaçados de extinção, e, portanto, projetos de conservação e monitoramento em áreas de refúgio são de extrema importância. Este projeto propõe a avaliação dos interesses, motivações e satisfação dos cidadãos cientistas participantes, bem como a avaliação das metas e expectativas da equipe do projeto e opiniões e interesses de não participantes, com intenção de subsidiar a proposição de estratégias de ação que visem maior engajamento. O método avaliativo consistiu na aplicação de um questionário dividido em 2 modelos, um para aqueles que já participaram ou participam do projeto e outro para aqueles que nunca participaram. O questionário apresentou questões abertas e fechadas, estas últimas constituídas de afirmativas para as quais os respondentes indicaram o grau de concordância (escala de Likert de 1 a 5). As médias e desvios padrão dos valores da escala de Likert para as afirmativas foram calculadas para que se identifiquem os pontos com os quais os respondentes mais concordam ou mais discordam. Já o questionário da equipe foi composto apenas de questões abertas. As questões abertas foram analisadas por meio de análise de conteúdo, visando a coleta de expectativas e sugestões. Essa avaliação da iniciativa “Tubarões e Raias de Noronha” é essencial para que os pontos fortes e fracos sejam levantados e para avaliar a efetividade do projeto, além de possibilitar propor estratégias de ação visando aumentar o engajamento dos participantes.

**Palavras chave:** ciência cidadã; elasmobrânquios; avaliação; motivação; monitoramento participativo.

## ABSTRACT

Citizen science projects have a great potential, in addition to collecting large volumes of data on a wide temporal and spatial scale and contributing to scientific research. Project participants, for example, can also benefit from acquiring new skills and knowledge, practical understanding of scientific processes, and enjoyment in individual contributions to science. The project entitled “Tubarões e Raias de Noronha” has an initiative for the participatory monitoring of elasmobranchs in the Fernando de Noronha Archipelago. Sharks and rays are marine animals that, in many cases, are highly mobile and difficult to monitor. In addition, they are endangered animals, and therefore conservation and monitoring projects in refuge areas are extremely important. This project proposes an assessment of the interests, motivations and satisfaction of citizen scientists, as well as an assessment of the objectives and expectations of the project team and the opinions and interests of non-participants, with the aim of proposing action strategies aimed at increasing engagement. The evaluation method consisted of applying a controlled model divided into 2 models, one for those who have participated or participated in the project and another for those who have never participated. The survey presented closed questions, defined by statements for which respondents indicated the degree of agreement (Likert scale from 1 to 5) and open questions. The averages and standard deviations of the Likert scale values for the statements was completed in order to identify the points with which the respondents most agree or most disagree. Meanwhile, the survey of the team was only composed of open questions. The open questions were left through content analysis, aiming to collect expectations and suggestions. This evaluation of the “Tubarões e Raias de Noronha” initiative is essential for identifying the strong and satisfactory points and for evaluating the project's mobility, in addition to making it possible to propose action strategies aimed at increasing the engagement of the participants.

**Keywords:** citizen science; elasmobranchs; assessment; motivation; participatory monitoring.

## SUMÁRIO

Introdução.....	1
Objetivo.....	4
Metodologia.....	5
Resultados e Discussão.....	13
Conclusão.....	35
Referências Bibliográficas.....	36

## 1 INTRODUÇÃO

A ciência cidadã engloba, em sua essência, uma parceria entre cientistas e cidadãos que atuam de forma ativa no desenvolvimento de pesquisa científica (Miller-Rushing et al., 2012). A participação de pessoas não-acadêmicas na pesquisa científica não é nova, tendo se iniciado, na América do Norte, no início do século XX com campanhas ao ar livre para registrar avistamentos de aves (Irwin, 2018). O atual conceito de ciência cidadã, no entanto, evoluiu principalmente nas últimas duas décadas (Bonney, 2007; Cohn, 2008), mas ainda existem discussões sobre o desafio da definição desse conceito (Haklay et al., 2021). Nessas discussões, a ciência cidadã foi definida como “trabalho científico realizado por membros do público em geral, muitas vezes em colaboração ou sob a direção de cientistas profissionais e instituições científicas” (OSPP, 2018). Outras definições existem, como “pesquisa participativa realizada por cidadãos que não necessariamente receberam formação em pesquisa científica”, esta considerada a atividade que foi historicamente chamada de 'ciência cidadã (G7 Science Academies, 2019), e outra mais recente categoria que envolve “indivíduos cientificamente treinados trabalhando isoladamente, ou em comunidades virtuais, para desenvolver projetos fora de ambientes controlados estabelecidos (universidade, governo, ou sistema de pesquisa da indústria)” (G7 Science Academies, 2019). A ciência cidadã já é uma prática muito diversificada, abrangendo várias formas, profundidades e objetivos de colaboração entre pesquisadores acadêmicos e cidadãos e uma ampla gama de disciplinas científicas. A participação cívica na pesquisa pode variar da coleta de dados de curto prazo ao envolvimento intensivo no processo de pesquisa, da contribuição técnica à pesquisa genuína e da colaboração à cocriação de conhecimento (OSPP, 2018). Além disso, pode contribuir para a educação científica dos cidadãos participantes (Bonney et al., 2009).

Os cidadãos participantes de projetos de ciência cidadã nem sempre possuem treinamento formal como cientistas (Bonney et al., 2016). Para que alcancem bons resultados, sugere-se que os projetos forneçam aos participantes orientações sobre os procedimentos, com a integração de protocolos explícitos contendo passos claros e fáceis de serem seguidos e entendidos e que, de preferência, sejam testados previamente à coleta de dados (Freitag & Pfeffer, 2013). Discussões sobre um déficit público no conhecimento científico e sobre o reconhecimento da necessidade de aumento da participação pública na ciência foram evidenciados pela noção de “compreensão pública da ciência” (PUS - do inglês *Public*

*Understanding of Science*) (Bauer, 2009). O engajamento público em ciência, ciência cidadã e outras atividades científicas de participação pública têm tido aumento nos últimos dez anos (Rauws, 2015). Contudo, elas carecem de avaliações de qualidade de projetos e de pesquisa comparativa entre programas (Phillips et al., 2012). Obter mais cientistas engajados na ciência cidadã é um fator chave no avanço do campo e na criação de impacto nos esforços de ciência, política e conservação (Follett e Strezov, 2015; Theobald et al., 2015).

Mais recentemente, aqueles que concebem, desenvolvem e implementam projetos de ciência cidadã buscam não apenas alcançar resultados de pesquisas científicas, mas também proporcionar aprendizados e influenciar comportamentos dos participantes (Bonney et al., 2016; Phillips et al., 2014). A ciência cidadã também pode impactar a sociedade, aumentando a conscientização e envolvimento em questões sociais e ambientais, influenciando legisladores e podendo mudar atitudes e comportamento do público em relação à ciência em geral e em campos científicos específicos (Ballard et al., 2017; Forrester et al., 2017; Overdeest et al., 2004). Os benefícios para o público incluem a aquisição de novas habilidades e conhecimentos, compreensão prática de processos científicos e um senso de conquista e prazer na contribuição individual à ciência (Brossard et al., 2005; Raddick et al., 2009).

Uma revisão sistemática descreveu os ganhos dos participantes durante a participação em projetos de ciência cidadã voltados para a biodiversidade. Esta revisão recentemente indicou que os ganhos são elementos como: conhecimentos (reportado na maioria dos estudos analisados), atitudes ou comportamentos e, em menor quantidade, novas habilidades, aumento do interesse, auto-eficácia e uma variedade de outros resultados pessoais (Peter et al., 2019). Com isso, evidencia-se que, além do seu potencial científico, a ciência cidadã é cada vez mais vista como tendo um grande potencial como um formato de educação científica, educação ambiental e de sustentabilidade. Sendo assim, possui potencial para criar uma sociedade mais instruída em conservação e que valoriza a ciência.

Programas de monitoramento da biodiversidade com auxílio da ciência cidadã têm atingido sucesso a nível mundial, como por exemplo, eBird (ebird.org) e o iNaturalist (inaturalist.org). No Brasil, a ciência cidadã ainda é incipiente, mas tem ganhado espaço com o desenvolvimento de projetos, inclusive em ambientes marinhos e costeiros, como os projetos Mantas do Brasil (mantasdobrasil.org.br), De Olho nos Corais

([instagram.com/deolhonoscorais](https://www.instagram.com/deolhonoscorais)) e Monitore Tupinambás (Kawabe & Ghilardi-Lopes, 2018). Existem desafios únicos e um grande potencial no uso da ciência cidadã para promover a conservação marinha e costeira (Cigliano et al., 2015). Considerando as crescentes ameaças aos oceanos e ambientes costeiros, devemos usar toda a gama de recursos para efetuar mudanças positivas, sendo a ciência cidadã uma abordagem ainda subutilizada (Roy et al., 2012; Theobald et al., 2015). O processo de ciência cidadã tem potencial para influenciar a gestão (ex. pesca) e políticas, melhorar a administração e fortalecer a comunidade para abordar problemas ambientais (Conrad e Hilchey, 2011; Danielsen et al., 2013). Precisamos entender como as pessoas estão aprendendo com a ciência cidadã, e como aprendem através da participação nessas atividades. Além disso, é importante entender o papel que a ciência cidadã desempenha ao promover ou apoiar o engajamento científico ao longo da vida (Bonney et al., 2016). Para isso, é necessário que sejam realizadas avaliações dos cidadãos cientistas.

A avaliação é uma das ferramentas mais importantes à disposição dos educadores e pesquisadores para mensurar a qualidade da aprendizagem e oferecer alternativas de melhoria, sendo um instrumento que subsidia tanto o aprendiz em seu desenvolvimento quanto o educador no redimensionamento de sua prática pedagógica (Bennet, 1989; Aquino, 1997; Stokking et al., 1999; Régnier, 2002). No entanto, poucos estudos focaram em avaliar e entender quais fatores influenciam as pessoas a participar de projetos de ciência cidadã e por que os participantes continuam envolvidos/engajados ou não (West e Pateman, 2016). Garantir que as oportunidades/atividades sejam atraentes para os participantes e adequar as motivações das pessoas para participação, pode incentivar o engajamento continuado (Measham e Barnett, 2007).

Realizar uma pesquisa social com os participantes de um projeto permite, dentre outras coisas: determinar os pontos fortes e barreiras, reunir evidências de sucesso, compreender as necessidades do público, realizar análises de custo-benefício, ajudar a planejar o futuro ou refletir sobre o histórico do projeto. Além disso, permite reunir dados de linha de base para se medir progresso e para comparação com outros projetos similares, e para testar a usabilidade e a funcionalidade do projeto (Phillips et al., 2014).

O projeto de ciência cidadã “Tubarões e Raias de Noronha” que começou as atividades em 2020, tem como um de seus objetivos elaborar uma base de dados de acesso aberto ao público, através de dados de cidadãos locais. Esses dados ajudam a ampliar o

mapeamento e monitoramento dos tubarões e raias do Arquipélago de Fernando de Noronha. O projeto possibilita a compilação de informações de mergulhadores, guias, moradores e turistas, e que são utilizadas em pesquisas científicas. Atualmente, a equipe conta apenas com voluntários, sendo a principal ferramenta utilizada pelo projeto, o Instagram. Através da página do Instagram é feita diversas divulgações científicas e postagem de conteúdos produzidos pela equipe sobre tubarões e raias. Além disso, a página é utilizada como principal canal de comunicação e recebimento de dados dos cidadãos cientistas. Diariamente são feitas buscas ativas na rede social com foco em encontrar registros de avistamento de tubarões e raias.

Os relatos dos avistamentos podem ser na forma de fotografias, filmagens e até mesmo relato de avistagem, sendo muito importante que o cidadão cientista informe a data e o local do avistamento. Essas informações são importantes para entender como as espécies utilizam o arquipélago, quais são suas áreas de berçário, de alimentação, e como eles interagem com turistas e locais da ilha. Além disso, é possível utilizar marcas naturais únicas presentes no corpo dos animais, como, manchas e cicatrizes que funcionam como nossas digitais, para a identificação única de cada indivíduo. Essas marcas naturais podem ser fotografadas e catalogadas, e com o tempo, é possível monitorar indivíduos e entender padrões de movimentação da população.

O Arquipélago de Noronha é a única ilha oceânica com visita turística em águas brasileiras ao mesmo tempo que é um refúgio oceânico, sendo uma importante região de acasalamento, alimentação e berçário de espécies que estão atualmente ameaçadas de extinção (Garla et al., 2009; Bettcher et al., 2023; Rangel et al., 2023). Dessa forma, o monitoramento participativo, que levanta dados para pesquisa científica e incentiva a participação e conscientização ambiental, é de grande valor para a conservação de tubarões e raias. Esses dados ajudam a ampliar o mapeamento e monitoramento dos tubarões e raias do Arquipélago de Fernando de Noronha.

## **2 OBJETIVO**

Avaliar motivações, interesses e satisfação dos cidadãos cientistas e da equipe do projeto “Tubarões e Raias de Noronha”, bem como possíveis interesses de não-participantes, com intuito de propor estratégias de ações que busquem aumentar o engajamento.

### 3 METODOLOGIA

3.1 Elementos individuais de aprendizagem (*sensu* Phillips et al., 2018) avaliados.

#### 3.1.1 Motivação

Dependendo das razões e objetivos que dão origem a uma ação, as motivações podem ser divididas em dois tipos: intrínseca e extrínseca. Motivações intrínsecas descrevem o desejo de ser voluntário porque o voluntariado é de alguma forma inerentemente agradável ou satisfatório. Por outro lado, motivações extrínsecas descrevem a disposição de se voluntariar porque leva a algum outro resultado, como conseguir um novo emprego (Finkelstien, 2009).

Neste trabalho foi utilizada como base a classificação das motivações de voluntários da ciência cidadã encontradas na revisão feita por West e Pateman (2012) (Quadro 1). Os autores utilizaram referências de estudos de voluntariados ambientais que desenvolveram suas próprias categorias, as quais foram comparadas com as categorias da abordagem funcional do voluntariado de Clary e Snyder (1999), como Bell et al. (2008), Hobbs e White (2012) e Raddick et al. (2013). Esta abordagem, que destaca as motivações que levam os indivíduos a iniciar e continuar o voluntariado, identificou seis motivações dos voluntários:

- *Compreensão*: onde as pessoas querem aprender coisas novas.
- *Valores*: onde as pessoas têm uma preocupação altruísta com os outros.
- *Social*: onde as pessoas são motivadas pelo desejo de conhecer novas pessoas e porque o voluntariado é uma coisa socialmente desejável a se fazer.
- *Aprimoramento*: onde as pessoas desejam melhorar a si mesmas pessoalmente através do voluntariado.
- *Protetor*: onde as pessoas se voluntariam para reduzir sentimentos negativos ou resolver problemas pessoais.
- *Carreira*: onde as pessoas esperam ganhar experiência que beneficiará suas futuras carreiras.

Quadro 1. Lista das motivações que podem ser mantidas por voluntários da ciência cidadã (West e Pateman, 2012).

Motivações intrínsecas (Finkelstien, 2009)

- Compreensão (Clary e Snyder, 1999)
  - Querer aprender coisas novas (Bell et al., 2008)
  - Querer compartilhar o conhecimento existente com os outros (Bell et al., 2008)
- Valores (Clary e Snyder, 1999)
  - Ajudar outras pessoas (Raddick et al., 2013)
  - Ajudar a ciência (Raddick et al., 2013)
  - Ajudar o meio ambiente (Hobbs e White, 2012)
- Social (Clary e Snyder, 1999)
- Aprimoramento (Clary e Snyder, 1999)
- Proteção (Clary e Snyder, 1999)

Motivações extrínsecas (Finkelstien, 2009)

- Carreira (Clary e Snyder, 1999)

### 3.1.2 Interesse

O interesse pode estar intimamente relacionado à atenção e aprendizado e pode promover o armazenamento de conhecimento a longo prazo, bem como fornecer motivação para o aprendizado posterior (Hidi, 1990). Além disso, o interesse individual pode ser concebido como uma preferência relativamente duradoura por certos tópicos, áreas de conhecimento ou atividades (Schiefele, 1990). Nesse estudo, foram avaliados os interesses dos cidadãos cientistas e não participantes com relação às preferências, ou seja, o que mais chama ou chamaria a atenção desses participantes no projeto, bem como levantamento de motivos da falta de interesse dos não participantes. Em relação a visão da equipe, esse conceito é relacionado aos objetivos e metas que são consideradas interessantes e prioritárias para o projeto.

### 3.1.3 Autoavaliação

A autoavaliação central representa as avaliações fundamentais que os indivíduos fazem sobre sua autoeficácia e capacidades (Judge et al., 1997). Desde a sua introdução, a autoavaliação se tornou um tópico predominante de investigação nas ciências organizacionais, uma vez que tem sido associado a uma variedade de fenômenos como

satisfação (Judge et al.,1998), engajamento (Rich et al., 2010) e popularidade (Scott e Judge, 2009). Nesse estudo, esse conceito foi relacionado ao nível de satisfação dos cidadãos cientistas, bem como feedbacks adicionais, e a visão da própria equipe em relação ao projeto, como o levantamento de potenciais e barreiras.

### 3.2. O protocolo de avaliação

A coleta de dados ocorreu de forma totalmente virtual. O primeiro questionário foi aplicado a cidadãos com mais de 18 anos que participam ou já participaram do projeto "Tubarões e Raias de Noronha", ou seja, cidadãos cientistas, e também àqueles que nunca colaboraram com o projeto. O segundo questionário foi aplicado à equipe do projeto. O protocolo de avaliação foi realizado em quatro etapas, que são:

- (1) Recrutamento dos participantes por redes sociais, sem a utilização de listas que permitiam a identificação de qualquer tipo de dado pessoal sensível dos participantes;
- (2) Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido online via Google Forms (aproximadamente 10 minutos);
- (3) Preenchimento de um questionário online via Google Forms (15 minutos para os participantes e não participantes e de 30 minutos a 1 hora para as coordenadoras) para avaliar opiniões, motivações, satisfação e expectativas;
- (4) Entrega, via email e redes sociais, de feedback dos resultados da pesquisa para os participantes, sem a utilização de listas que permitam a identificação de qualquer tipo de dado sensível dos participantes. Os dados foram sistematizados e resumidos na forma de um relatório compartilhado com os participantes do projeto.

### 3.3. Instrumentos de coleta de dados

O questionário online dos participantes foi dividido em dois modelos, um para aqueles que já estiveram ou estão envolvidos com o projeto (Modelo 1 - Tabela 1) e outro para aqueles que nunca estiveram envolvidos com o projeto. Aqueles que assinalaram que nunca haviam escutado falar de ciência cidadã antes tiveram algumas questões sobre o assunto retiradas (Modelo 2 - Tabela 2). O esquema de direcionamento para o modelo do questionário é representado na Figura 1. O questionário era constituído de perguntas fechadas, com divisão em tópicos para avaliar cada temática, nas quais os respondentes

deveriam apontar seu grau de concordância com algumas informações dentro de uma escala de Likert de 1 a 5, em que 1 significa “discordo totalmente” e 5 significa “concordo totalmente” Likert (1932). Esse método permite descobrir graus de opinião que podem fazer a diferença para entender o feedback recebido, além de indicar áreas em que é possível melhorar o projeto Likert (1932). Além das questões fechadas, foram propostas questões abertas para que eles tivessem espaço para dar sugestões e feedbacks adicionais. O questionário online da equipe era composto apenas por questões abertas focadas em compreender suas motivações, metas e expectativas relacionadas ao projeto (Tabela 3).

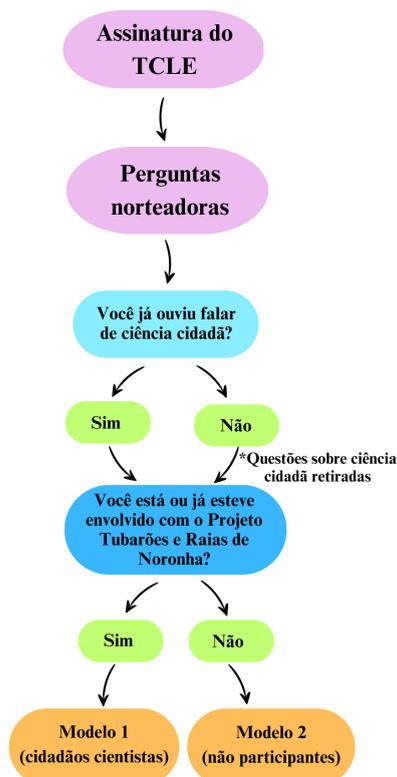


Figura 1. Fluxograma do direcionamento dos modelos do questionário dos participantes.

Tabela 1. Estrutura do modelo 1 formulado para aos participantes que assinalaram que estão ou já estiveram envolvidos com o projeto Tubarões e Raias de Noronha.

Modelo 1 (cidadão cientista)	
<b>Seção A. Por que você participa/participou do projeto?</b>	
Por uma questão de ciência Pelo meu interesse no assunto em estudo (tubarões e raias) Pelo bem da sociedade/ambiente	Pela recompensa Para reconhecimento público Para redes e colaborações Para o bem das gerações futuras

Pela contribuição que posso dar Para satisfação pessoal Pelo conhecimento adquirido	Para adquirir habilidades Para passar tempo de qualidade com minha família/amigos
<b>Seção B. Indique seu nível de satisfação em relação a cada um dos itens abaixo, levando em consideração sua participação no projeto.</b>	
Educação recebida Conteúdo educacional sobre tubarões e raias Treinamento recebido Qualidade dos dados produzidos Contato com a equipe Comunicação em geral do projeto Site/mídia social do projeto Divulgação do conteúdo Divulgação geral do projeto	Qualidade geral da experiência Feedback sobre os resultados Acesso aos dados/resultados do projeto Reconhecimento dos coordenadores por minha participação no projeto Sucesso geral do projeto Retorno para a comunidade A contribuição do projeto para a ciência
<b>Seção C. Por que a ciência cidadã é interessante para você?</b>	
Tenho um interesse geral em ciência Lida com áreas nas quais tenho interesse Contribui para a sociedade e o meio ambiente Contribui para a ciência É uma ferramenta científica poderosa Envolve os cidadãos no desenvolvimento do interesse pela ciência	Capacita as pessoas É educacional Incentiva os cidadãos e dá às pessoas a oportunidade de fazer conexões É uma experiência de socialização Outros me disseram que é bom
<b>Seção D. Sobre um possível curso/capacitação</b>	
Você gostaria de realizar um curso/capacitação relacionado ao assunto do projeto (ciência, tubarões e raias)? (Sim/Não)	
Caso tenha respondido não, poderia explicar brevemente o porquê?	
Se respondeu sim, como você gostaria que fosse esse curso?	
Gostaria de fazer um curso presencial Gostaria de realizar uma expedição educativa Gostaria de fazer um curso online Prefiro ver vídeos no Reels no Instagram Prefiro ver vídeos no Youtube Prefiro que seja em outra plataforma/site Prefiro vídeos mais resumidos (máximo 10 min)	Prefiro vídeos mais explicativos (entre 10 e 20 min) Gostaria de conteúdo sobre ciência cidadã Gostaria de conteúdo sobre biologia de tubarões e raias de Noronha Gostaria de conteúdo sobre coleta de dados Gostaria de conteúdo sobre utilização dos dados
Fique à vontade para compartilhar alguma opinião e/ou ideia sobre um possível curso.	
<b>Seção E. Indique sua opinião sobre os dados coletados (registro de tubarões e raias avistados, como fotos e vídeos, e possíveis dados sobre profundidade, tamanho e sexo do animal, etc).</b>	
Gostaria de um aplicativo para registrar meus dados Gostaria de um site para registrar meu dados Prefiro que o projeto entre em contato comigo para receber os dados Tenho entendimento da importância dos dados coletados Quero ter acesso aos dados Quero ter acesso às informações obtidas com os dados Quero receber os dados e/ou informações por email	

Quero receber os dados e/ou informações pelo Whats App Quero receber os dados e/ou informações pelo Instagram
Tem alguma opinião ou sugestão que gostaria de compartilhar sobre a coleta/entrega dos dados?
<b>Seção F. Indique sua opinião sobre o Instagram do projeto.</b>
Gosto de post curtos e resumidos Gosto de post maiores e mais explicativos Gosto de post sobre estudos científicos de tubarões e raias Gostei do post desvendando fake news (tubarão advogado) Prefiro post mais descontraídos que científicos Acho o Instagram mal organizado Sinto falta de interação pelo Instagram
Fique a vontade para dar sugestões de assuntos que você gostaria de encontrar na página.
<b>Seção G. Sobre as ações propostas pelo projeto, indique.</b>
Gostei do "Caça ao Ovos" de tubarão-lixo Gosto do "Adote um Tubarão" captura e foto-identificado Gosto das expedições científicas de captura de tubarões
Fique a vontade para dar sugestões de possíveis ações.
<b>Seção H. Perguntas de observação de conteúdo.</b>
Tubarão-lixo coloca ovos? É possível um tubarão se alimentar de outro tubarão? É possível que a renda gerada pelo ecoturismo ultrapasse a renda gerada pela pesca de tubarões? Matar tubarões pode diminuir os incidentes? É possível identificar tubarões-lixo pela nadadeira dorsal?
<b>Seção I. Fique a vontade para comentar o que quiser...</b>

Tabela 2. Estrutura do modelo 2 formulado para os participantes que assinalaram que não estão ou nunca estiveram envolvidos com o projeto Tubarões e Raias de Noronha.

Modelo 2 (não participantes)	
<b>Seção A. Por que o projeto de ciência cidadã não seria atraente para você?</b>	
Não sei muito sobre isso Não tenho interesse em ciência Não cobre as áreas de conhecimento que me interessam Não contribui para a ciência Não contribui para a sociedade e o meio ambiente Não é uma ferramenta científica eficaz É um desperdício de tempo Custa dinheiro	Explora os cidadãos como voluntários Não é recompensador Não é bem organizado Outros me disseram que não é bom Não faz bom uso da tecnologia disponível É chato Parece difícil Se eu mergulho só quero aproveitar meu tempo
Tem algum outro motivo que te desmotiva ou impede?	

**Seção B. O que o(a) convenceria a se interessar?**

Nada  
Um incentivo como dinheiro  
Um incentivo como vale-presente  
Desconto em comércios  
Material promocional  
Maior divulgação  
Mais disponibilidade de tempo

Melhor organização  
Melhor/nova tecnologia  
Um bom site  
Um curso/treinamento  
Um convite para participar  
Oferecer equipamento para trabalhar  
Ganhar um renda mais alta

Tem alguma outra coisa que você acredita que te motivaria a participar?

**Seção C. Sobre um possível curso/capacitação**

Você gostaria de realizar um curso/capacitação relacionado ao assunto do projeto (ciência, tubarões e raias)? (Sim/Não)

Caso tenha respondido não, poderia explicar brevemente o porquê?

Se respondeu sim, como você gostaria que fosse esse curso?

Gostaria de fazer um curso presencial  
Gostaria de realizar uma expedição educativa  
Gostaria de fazer um curso online  
Prefiro ver vídeos no Reels no Instagram  
Prefiro ver vídeos no Youtube  
Prefiro que seja em outra plataforma/site  
Prefiro vídeos mais resumidos (máximo 10 min)

Prefiro vídeos mais explicativos (entre 10 e 20 min)  
Gostaria de conteúdo sobre ciência cidadã  
Gostaria de conteúdo sobre biologia de tubarões e raias de Noronha  
Gostaria de conteúdo sobre coleta de dados  
Gostaria de conteúdo sobre utilização dos dados

Fique à vontade para compartilhar alguma opinião e/ou ideia sobre um possível curso.

**Secção E. Indique sua opinião sobre os dados coletados (registro de tubarões e raias avistados, como fotos e vídeos, e possíveis dados sobre profundidade, tamanho e sexo do animal, etc).**

Gostaria de um aplicativo para registrar meus dados  
Gostaria de um site para registrar meu dados  
Prefiro que o projeto entre em contato comigo para receber os dados  
Tenho entendimento da importância dos dados coletados  
Quero ter acesso aos dados  
Quero ter acesso às informações obtidas com os dados  
Quero receber os dados e/ou informações por email  
Quero receber os dados e/ou informações pelo Whats App  
Quero receber os dados e/ou informações pelo Instagram

Tem alguma opinião ou sugestão que gostaria de compartilhar sobre a coleta/entrega dos dados?

**Seção D. Indique sua opinião sobre o Instagram do projeto.**

Gosto de post curtos e resumidos  
Gosto de post maiores e mais explicativos  
Gosto de post sobre estudos científicos de tubarões e raias  
Gostei do post desvendando fake news (tubarão advogado)  
Prefiro post mais descontraídos que científicos  
Acho o Instagram mal organizado  
Sinto falta de interação pelo Instagram

Fique a vontade para dar sugestões de assuntos que você gostaria de encontrar na página.

**Seção E. Fique a vontade para comentar o que quiser...**

**\*Os participantes que responderem que nunca ouviram falar em ciência cidadã tem as questões sobre o assunto retiradas**

Tabela 3. Estrutura do questionário formulado para equipe do projeto Tubarões e Raias de Noronha.

Questionário Equipe
O que a motivou a idealizar/participar do projeto?
O que a mantém motivada a aplicar o projeto?
Quais os principais objetivos do projeto?
Quais os principais resultados obtidos até agora?
Quais as principais metas para daqui a 1 ano?
Quais as principais metas para daqui a 5 anos?
Como você acredita ser a melhor maneira de receber dados coletados pelos cidadãos cientistas?
Como você recruta os cidadãos cientistas?
Como funciona a coleta de dados pelos cidadãos cientistas? Além da coleta de dados, os cidadãos cientistas serão envolvidos em mais alguma etapa do projeto?
Como os resultados obtidos no projeto serão publicados?
Vocês disponibilizam alguma “política de uso dos dados” para os cidadãos cientistas terem ciência?
Quais estratégias você considera interessante para manter os cidadãos cientistas engajados no projeto?
Qual você acredita ser a melhor forma de realizar uma capacitação para os cidadãos cientistas?
Pretende formar parcerias? Que tipo de instituição seria interessante?
Quais pontos fortes e fracos você acredita ter no projeto hoje?
Se quiser, sinta-se à vontade para usar o espaço para dar sugestões, feedbacks e ideias!

### 3.4. Análise dos dados

Os dados dos questionários foram avaliados quantitativamente. Foi calculada a média e o desvio padrão das respostas para cada uma das questões fechadas, que utilizaram a escala de Likert, e os dados expressos em gráficos e tabelas construídos através do Google Sheets. A escala de Likert deve ser analisada na escala de medição de intervalo, estatísticas descritivas recomendadas para este tipo de escala incluem a média para tendência central e desvios padrão para variabilidade (Boone Jr & Boone, 2012). Os pontos com os quais os participantes mais concordaram ou menos concordaram indicaram eficácia e pontos de melhora no projeto, bem como suas preferências.

As questões abertas foram analisadas por meio de análise de conteúdo (Bardin, 2002). A organização da análise é dividida em: 1) pré-análise, que compreende a fase da organização das respostas, com a delimitação de indicadores para fundamentar a interpretação das mesmas; 2) exploração do material, na qual é feita a busca por categorias que são expressões ou palavras significativas fundamentadas em conteúdos encontrados em uma fala ou texto; 3) tratamento dos resultados obtidos e interpretação, na qual o pesquisador classifica e agrega os dados, selecionando as categorias teóricas ou empíricas, responsáveis pela especificação do tema. Por fim, são propostas inferências e a interpretação ocorre através da realização de integrações com o quadro teórico desenhado inicialmente ou abrindo novas pistas.

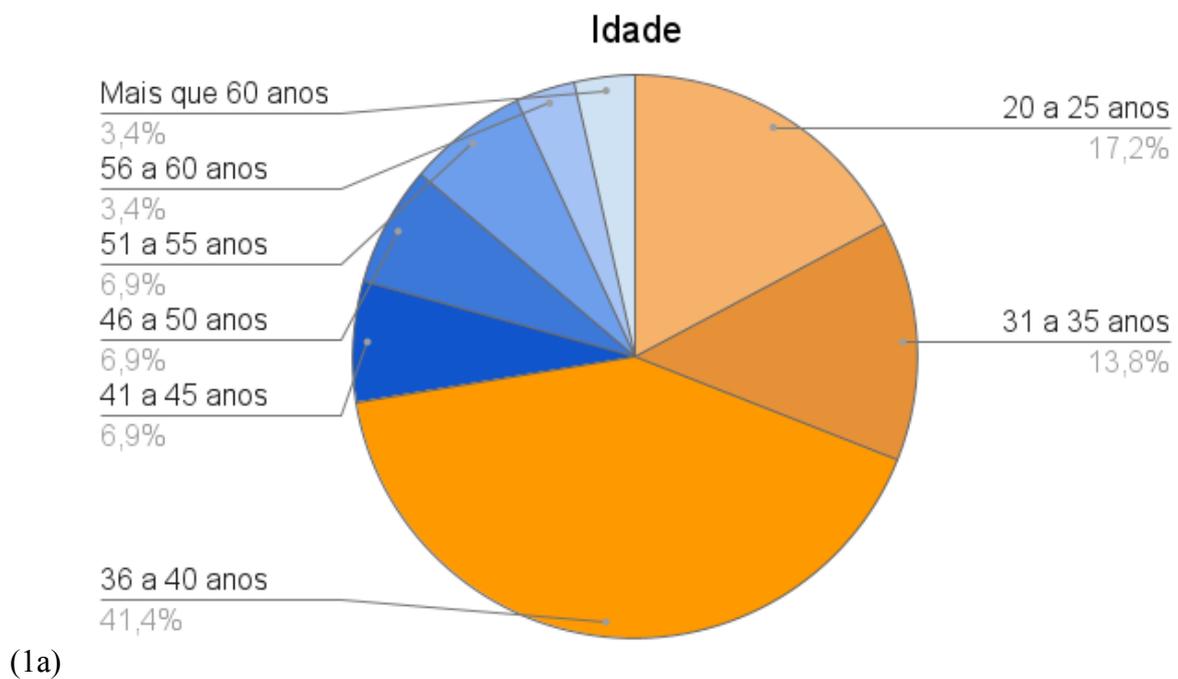
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

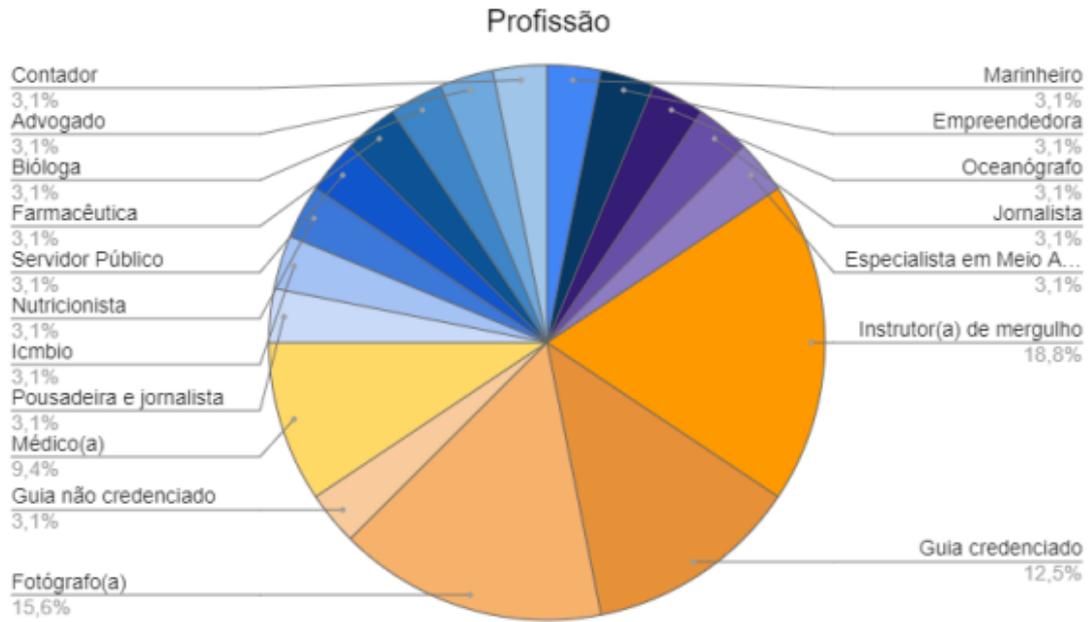
### 4.1 Perfil dos participantes

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da UFABC (CAAE 65869622.6.0000.5594) e todas as respostas analisadas tiveram a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido. Ao todo, foram analisadas 35 respostas, sendo 16 de cidadãos cientistas, 16 de não participantes e 3 da equipe.

Dos 32 participantes (cientistas cidadãos e não participantes), a maior parte está na faixa de idade entre 36 a 40 anos (Gráfico 1a). Como esperado, as profissões mais registradas foram mergulhadores (18,8%), guias (15,6%) e fotógrafos (15,6%) que fazem parte do público alvo da pesquisa, porém outras profissões de diversas áreas também foram registradas (Gráfico 1b). Além disso, metade do público alvo exerce sua profissão entre 6 há 15 anos (Gráfico 1c) e o tempo em que os participantes residem em Fernando de Noronha é

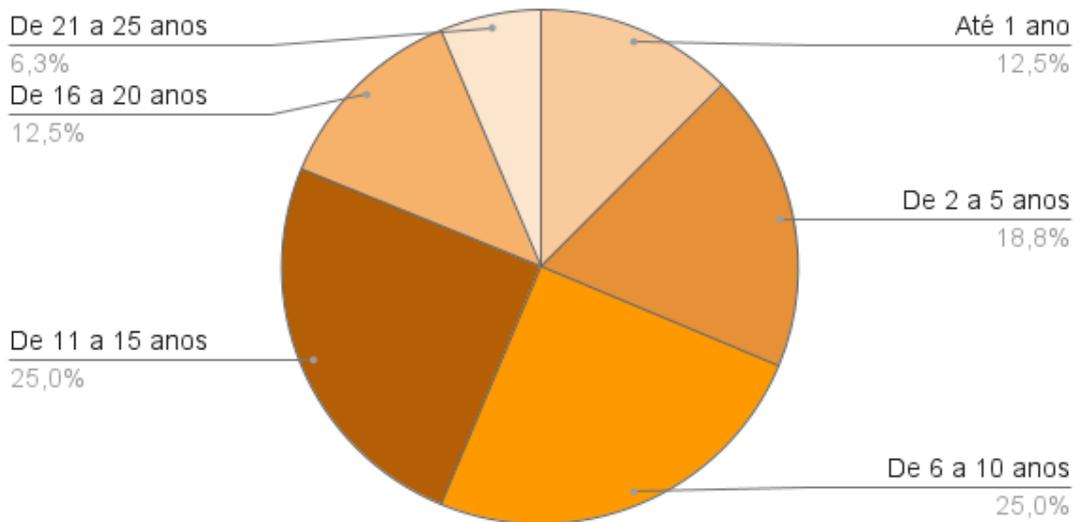
principalmente no intervalo de 1 a 10 anos (Gráfico 1d). Um perfil demográfico parecido foi encontrado no estudo que avaliou a motivação de mergulhadores em relação a ciência cidadã marinha, onde os participantes eram principalmente homens com trinta e poucos anos ou quarenta e poucos anos empregados em várias profissões, sendo mais mencionados o mergulho, engenharia, administração e medicina (Lucrezi et al., 2018). Além disso, o trabalho mostrou que os mergulhadores mais velhos eram mais propensos a participar de projetos de ciência cidadã em comparação com os mais jovens, mas que estes não estavam necessariamente desinteressados. O mesmo resultado foi encontrado em um estudo onde dados demográficos revelaram que participantes de projetos de ciência cidadã tendiam a ser mais velhos e com melhor nível de escolaridade do que a população em geral, e que eles também estavam interessados em ciência (Trumbull et al., 2000). Dessa forma, a idade não parece impedir a participação em projetos de ciência cidadã marinha, embora outros estudos apontem o contrário, como o estudo de Martin et al. (2016).





(1b)

### Tempo que exerce a profissão (instrutores(as) de mergulho, guias e fotógrafos(as))



(1c)



(1d)

Gráfico 1. (a) Idade dos participantes; (b) Profissão dos participantes; (c) Tempo em que os participantes exercem a profissão, apenas dos instrutores(as) de mergulho, guias e fotógrafos(as); (d) Tempo em que os participantes residem em Noronha.

Sobre o envolvimento com a temática, todos os participantes assinalaram ter interesse em tubarões e raias (Gráfico 2a). Além disso, mais da metade já tinha escutado falar em ciência cidadã (65,6% - 21 de 32, Gráfico 2b) e metade está ou esteve envolvido com o projeto (Gráfico 2c), o que corrobora o que se tem observado em relação ao aumento da popularidade do campo de ciência cidadã, particularmente no campo da ecologia (Follett e Strezov, 2015). Essa crescente provavelmente decorre de uma variedade de fatores, incluindo uma crescente percepção entre os cientistas das habilidades potenciais representadas pelo participante voluntário, além do avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como a tecnologia móvel e a onipresença da internet de alta velocidade (Silvertown, 2009), que facilitaram o acesso e a participação de voluntários em pesquisas científicas em todo o mundo.

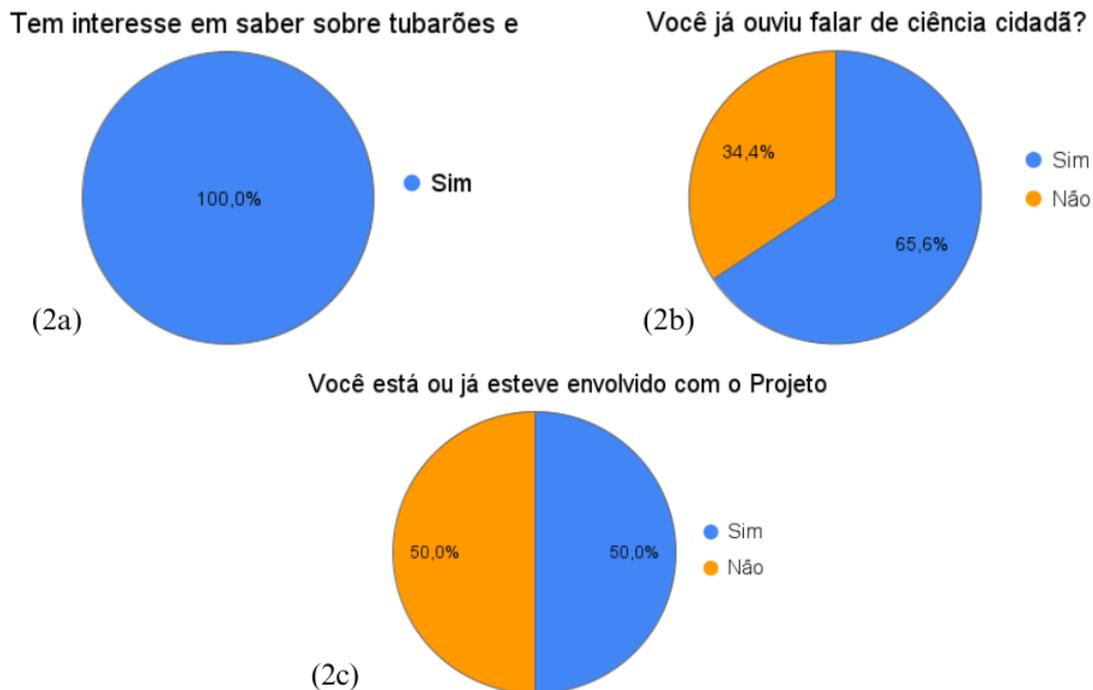


Gráfico 2. (a) Resposta dos participantes da pergunta “Tem interesse em saber sobre tubarões e raias?”; (b) Resposta dos participantes da pergunta “Você já ouviu falar de ciência cidadã?”; (c) Resposta dos participantes da pergunta “Você está ou já esteve envolvido com o Projeto Tubarões e Raias de Noronha?”.

#### 4.2 Motivação

Sobre a motivação dos cidadãos cientistas (N=16) em participar da ciência cidadã, as questões com as maiores médias foram relacionadas: ao interesse no assunto ( $\mu=4,5$ ), contribuição que pode dar ( $\mu=4,5$ ) e pelo bem da sociedade/ambiente ( $\mu=4,4$ ) e de gerações futuras ( $\mu=4,4$ ). Por outro lado, as motivações relacionadas com: receber recompensa ( $\mu=2,8$ ) e receber reconhecimento público ( $\mu=3,2$ ) foram as menores (Gráfico 3). Nesse contexto, podemos observar que as motivações intrínsecas relacionadas aos valores e à compreensão prevaleceram e motivações sociais extrínsecas e de aprimoramento foram as com menor relevância. Um resultado semelhante, sobre motivação de mergulhadores em participar de projetos de ciência cidadã marinha, mostrou que os mergulhadores participaram principalmente por seu interesse no campo em estudo, pela contribuição que poderiam dar e por uma questão de ciência, já as razões menos importantes incluíram passar um tempo de qualidade com familiares e amigos, construir redes e colaborações e receber reconhecimento público (Lucrezi et al., 2018). Essas descobertas mostram um padrão semelhante a muitos outros projetos de ciência cidadã, onde o interesse no tema científico, contribuição para os

objetivos do projeto, interesse nos tópicos do projeto ou ciência em geral estão entre os fatores motivacionais mais importantes (Dickinson et al., 2012). Aparentemente, conectar-se e aprender sobre a natureza e a biodiversidade local é uma motivação fundamental para a participação no voluntariado na natureza (Hobbs e White, 2012). As principais motivações encontradas pelos cidadãos cientistas se assemelham às motivações encontradas por voluntários de projetos de conservação, que atribuíam pontuações mais altas a motivações relacionadas à natureza (nesse estudo relacionado a valores) do que a motivações sociais ou relacionadas à carreira (Bruyere e Rappe, 2007).

Neste contexto, onde encontramos principalmente motivações ligadas a valores e compreensão, parece interessante que se divulguem os resultados e *feedbacks* com determinada frequência, mostrando o potencial que os dados enviados têm em contribuir com a área científica e ambiental, como forma de ajudar a manter os cidadãos cientistas motivados. Além do mais, a falta de feedback e reconhecimento aos cidadãos cientistas é um fator recorrente que desencoraja a participação futura (Vann-Sander et al., 2016; Martin et al., 2016). É preciso se atentar também que as motivações que motivam os cidadãos cientistas também provavelmente mudarão ao longo do tempo durante a participação, tornando necessário que os projetos de ciência cidadã encontrem maneiras de manter os participantes envolvidos (Martin et al., 2016)

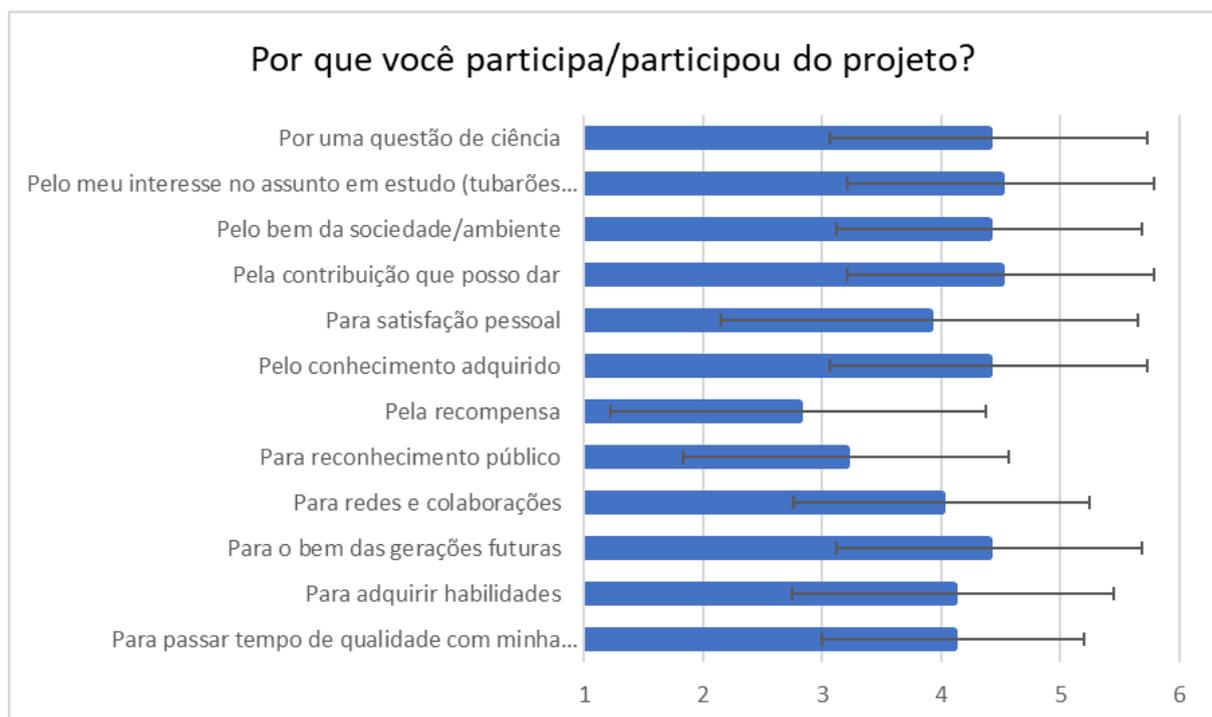


Gráfico 3. Média ( $\pm$  desvio padrão) das respostas para a pergunta “Por que você participa/participou do projeto?”. Escala de Likert de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente).

Sobre a motivação que levou os integrantes da equipe a idealizar/começar a participar, as 3 respostas analisadas foram incluídas na categoria “interesse por tubarões”, sendo que uma resposta também incluiu o interesse por raias. Os aspectos afetivos e de interesse que envolvem a temática, no caso tubarões e raias, foram os principais elementos motivacionais encontrados que podem ser incluídos na categoria de motivações relacionadas à valores, mesma categoria encontrada pelo cidadãos cientistas. Uma motivação importante que envolve os projetos de ciência cidadã costuma ser um interesse intrínseco no tópico específico do projeto, como pássaros, galáxias, plantas, linguagem, etc. Por exemplo, muitos projetos de monitoramento de pássaros atraem pessoas que já estão interessadas em avistar pássaros ou que se interessam pela natureza (Wright et al., 2015), sendo que o mesmo foi encontrado neste estudo, no caso interesse intrínseco por tubarões e raias tanto pelos cidadãos cientistas como pela equipe. Outra categoria encontrada em 2 respostas foi “aspectos científicos” que pode ser incluída na categoria de motivações relacionadas à carreira.

Já sobre as motivação em continuar a participar, cada uma das respostas ( $n = 3$ ) teve um motivo diferente, sendo assim, não foi possível agrupar respostas para formar categorias de conteúdo. Uma das respostas citou a equipe e a educação ambiental por meio dos posts, que está relacionada com motivações sociais e valores, respectivamente. Outra resposta citou, principalmente, a urgência de novas pesquisas que envolvem tubarões e raias, também relacionada à motivações de valores. E a terceira resposta citou ter grandes oportunidades e sempre aprender novas coisas sobre o que se gosta de fazer, que são motivações relacionadas à carreira e compreensão respectivamente. Essas respostas indicam que a equipe tem motivações parecidas que levaram a idealizar ou começar a participar do projeto. Contudo, o que as mantêm motivadas a participar são mais distintas, o que é comum em atividade de voluntariado que pode envolver pessoas por motivações muito diferentes e os participantes podem ter várias motivações ao mesmo tempo (Clary e Snyder, 1999; Bell et al., 2008).

#### 4.3 Interesse

Sobre o interesse dos cidadãos cientistas em participar do projeto, a contribuição para ciência ( $\mu=4,9$ ), seguido pela contribuição para sociedade e o meio ambiente ( $\mu=4,8$ ) e ver a

ciência cidadã como uma ferramenta científica poderosa ( $\mu=4,8$ ) tiveram as maiores médias. Outros estudos também encontraram um significativo interesse de voluntários em contribuir com a ciência (Raddick et al., 2013; Jennett et al., 2014). Já o resultado menos relevante foi em relação a outros dizerem que é bom ( $\mu=3,0$ ) (Gráfico 4). Resultados semelhantes foram encontrados em um dos poucos estudo sobre interesse de mergulhadores em participar de projeto de ciência cidadã marinha, onde o interesse estava mais relacionado com a contribuição para a sociedade, para o meio ambiente e para a ciência; por questão educacional e pelo interesse geral pela ciência (Lucrezi et. al., 2018).

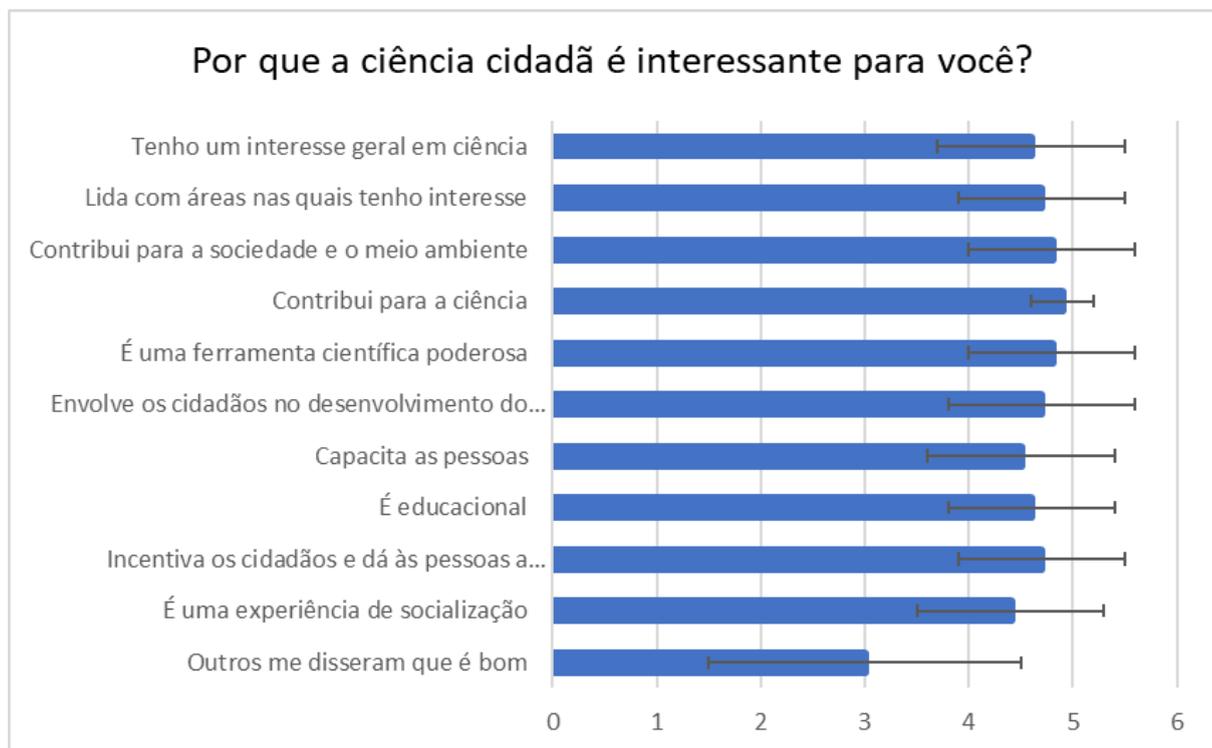


Gráfico 4. Média ( $\pm$  desvio padrão) das respostas para a pergunta “Por que a ciência cidadã é interessante para você?”. Escala de Likert de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente).

Sobre os motivos da possível falta de interesse em ciência cidadã de não participantes, foram analisadas 7 respostas (participantes que não estavam envolvidos com o projeto, mas que não tinham ouvido falar de ciência cidadã, não participaram dessa pergunta). O resultado indicou que o motivo de não participar não está relacionado com uma visão ruim da ciência cidadã, já que as médias de frases negativas em relação à prática foram baixas (Gráfico 5). Além disso, o resultado indicou que não saber muito sobre a ciência cidadã ( $\mu=2,4$ ) é a questão mais relevante relacionada ao desinteresse, ainda que este item não tenha atingido

uma pontuação tão significativa. Um estudo também relatou a falta de tempo, falta de conhecimento e vontade de se divertir enquanto mergulha como motivos que contribuem para o desinteresse em participar de um projeto de ciência cidadã marinha (Lucrezi et al., 2018). Abaixo dessa pergunta, tivemos uma questão aberta intitulada “Tem algum outro motivo que te desmotiva ou impede?”, onde 4 não participantes responderam “não” e 1 especificou a falta de tempo.

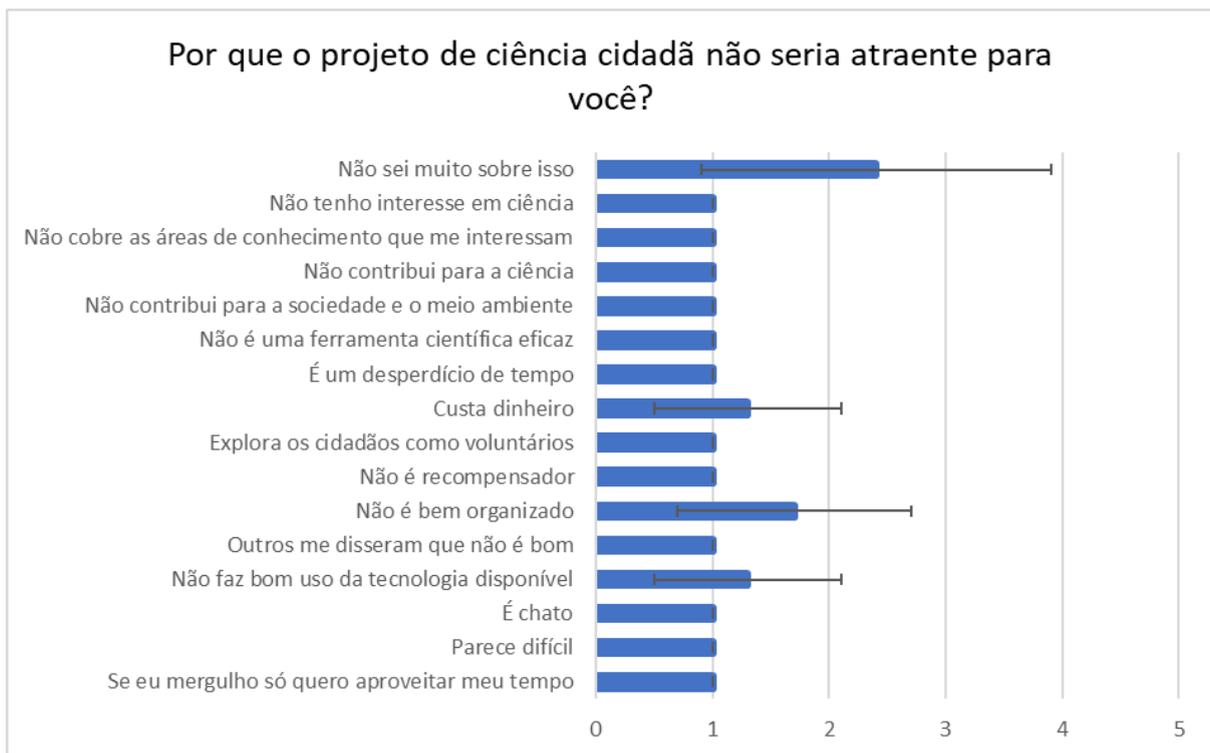


Gráfico 5. Média (± desvio padrão) das respostas para a pergunta “Por que o projeto de ciência cidadã não seria atraente para você?”. Escala de Likert de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente).

Sobre o que poderia convencer a participar, ou seja, o que poderia ser interessante para os não participantes começarem a participar. As maiores médias foram relacionadas a uma maior divulgação ( $\mu=4,9$ ) e um curso/treinamento ( $\mu=4,9$ ), seguido por ter mais disponibilidade de tempo ( $\mu=4,7$ ) e um convite para participar ( $\mu=4,7$ ). Um ponto interessante aqui diz respeito à forma de recrutar os participantes que, como levantado no questionário da equipe, ainda não há um formato bem estabelecido. Sendo assim, elaborar um meio de convidar e incluir participantes pode ser um ponto interessante para conseguir mais pessoas ativas no projeto. Além disso, evidencia-se novamente a questão da importância de um curso/capacitação. Resultados muito parecidos mostram como potencial de incentivo, a inclusão de um curso de treinamento, mais disponibilidade e melhor cobertura da mídia dos

projetos, além de centros e operadores de mergulho, dando-lhes a chance de participar (Lucrezi et al., 2018). Já as menores médias foram relacionadas a incentivo como dinheiro ( $\mu=2,4$ ) e nada ( $\mu=2,7$ ).

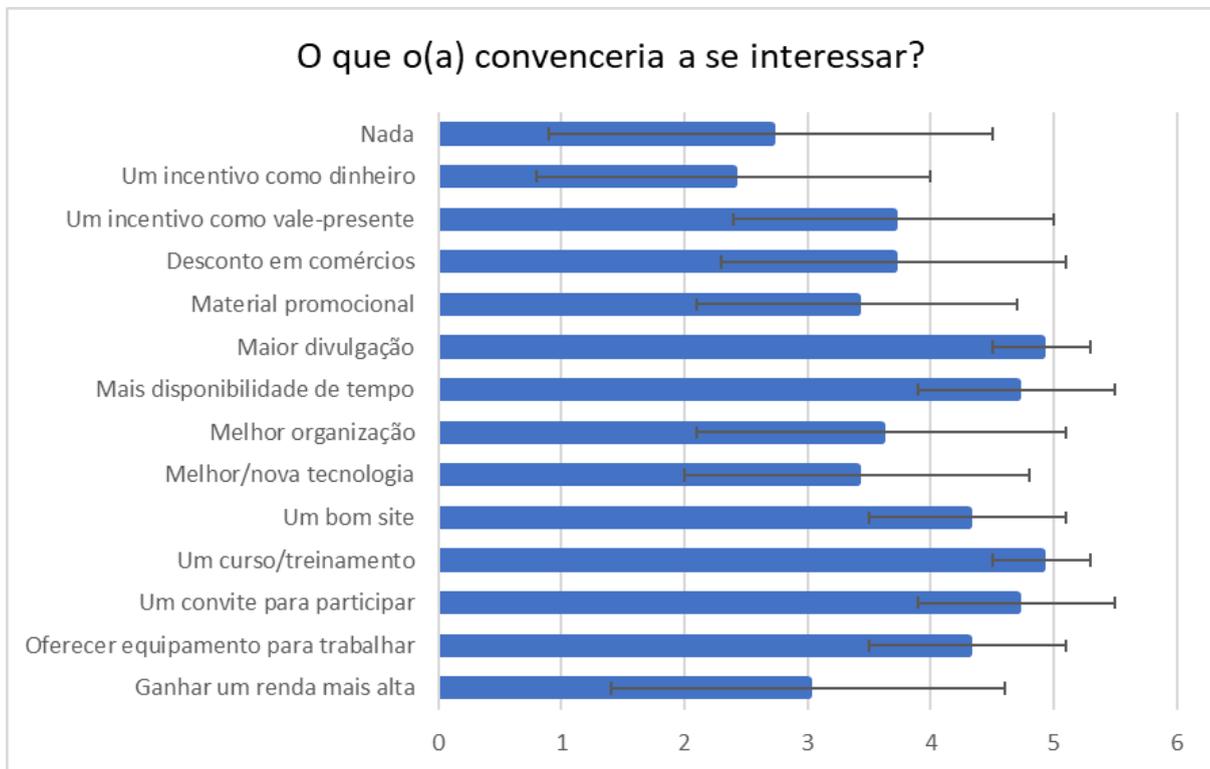


Gráfico 6. Média ( $\pm$  desvio padrão) das respostas para a pergunta “O que o(a) convenceria a se interessar?”. Escala de Likert de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente).

Sobre as preferências dos cidadãos cientistas ( $N=16$ ) em relação à coleta de dados, a maior média foi relacionada a ter um aplicativo para o registro ( $\mu=4,5$ ). Além disso, o interesse pelo entendimento da utilização dos dados coletados foi alto ( $\mu=4,5$ ) e interesse em ter acesso aos dados ( $\mu=4,4$ ) e as informações obtidas com os dados ( $\mu=4,4$ ). Sobre o local de envio dos dados, houve proximidade de interesses, com uma leve preferência no uso de email (Gráfico 7). Aqui observamos um interesse significativo não só sem saber sobre os dados, mas o que está sendo gerado ou pode ser possível gerar com eles. Abaixo dessa pergunta, tivemos uma questão aberta para abrir espaço para ideias e opiniões e como resposta, um participante ressaltou o interesse em ter um aplicativo reunindo todas as informações, registros e dados; e outro sobre ter uma relatório mensal de registros dos tubarões avistados/registrados.

De fato, o uso generalizado de smartphones criou novas oportunidades no campo da ciência cidadã (Silvertown, 2009; Bonney et al., 2014). Os aplicativos móveis fornecem uma nova maneira de conduzir o processo de coleta de dados como parte do método científico (Teacher et al., 2013), ampliam drasticamente o conjunto de recursos de um site clássico e aumentam as opções de interatividade e participação (Sturm et al., 2017). Contudo, considerando a barreira da questão financeira levantada pelo formulário da equipe, não seria algo tão viável para o momento atual, podendo ser uma ideia futuramente trabalhada. Outras formas de reunião e compilação de dados podem ser feitas através de grupo de WhatsApp ou mesmo o uso de sites gratuitos, bem como a possibilidade de buscar parcerias com instituições que atuam na área de dados. Contudo, é importante se atentar que o uso da tecnologia na ciência cidadã também possui riscos, como casos de aplicativos e plataformas de compartilhamento on-line não que foram projetados adequadamente, resultando em confusão e dificuldades para os participantes (Martin et al., 2016; Hyder et al., 2015).

Enquanto a parte financeira for uma barreira, o projeto pode trabalhar outras demandas, principalmente o estabelecimento de uma forma de recrutar os participantes, como levantado anteriormente, além de pensar em medidas para estabelecer políticas de dados, bem como formas de validação de dados. Um aspecto importante da ciência cidadã é a garantia de dados confiáveis e de alta qualidade. Descrever adequadamente as medidas tomadas para garantir a qualidade, como verificação completa de dados ou treinamento de voluntários, é, portanto, fundamental para enfrentar o desafio de credibilidade (Freitag et al., 2016) que os estudos de ciência cidadã enfrentam.

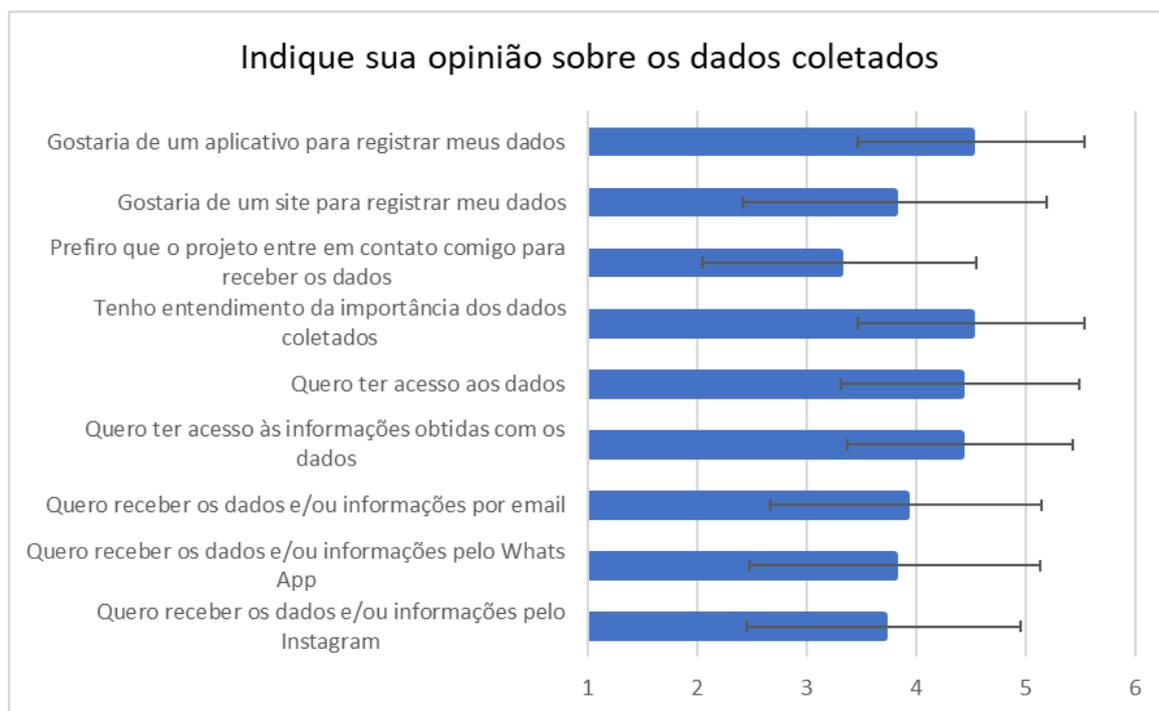


Gráfico 7. Média ( $\pm$  desvio padrão) das respostas para a opinião dos cidadãos cientistas sobre dados coletados. Escala de Likert de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente).

Sobre o interesse em realizar um curso/capacitação, foram analisadas ao todo 32 respostas, sendo 16 de cidadãos cientistas e 16 de não participantes. A maior média encontrada, indicando uma maior preferência, foi por uma expedição educativa ( $\mu=4,7$ ), seguido por uma leve diferença de um curso presencial ( $\mu=4,3$ ) com conteúdos principalmente sobre biologia de tubarões e raias ( $\mu=4,8$ ). Outros assuntos como coleta ( $\mu=4,6$ ) e utilização de dados ( $\mu=4,4$ ) também parecem interessantes, além de conteúdos específicos de ciência cidadã ( $\mu=4,3$ ), que teve a menor média dos conteúdos, mas não obteve uma pontuação considerada baixa. Além disso, aparentemente um curso no formato online não aparenta ser tão interessante quanto atividades presenciais para esse público (Gráfico 10). O resultado mostra que o formato de curso presencial seria o mais indicado, tanto pela preferência como pelas limitações de internet levantadas pelos participantes e pela própria equipe que citou conhecimento dessas limitações no questionário. Além disso, houve uma leve preferência por uma expedição educativa do que por um curso presencial, considerando que uma expedição educativa seja composta por atividades mais práticas, que um curso presencial com maior parte teórica do que prática. Ter um programa de treinamento padronizado é uma das principais recomendações para projetos de ciência cidadã de acordo com uma revisão da literatura (Freitag e Pfeffer, 2013). Os benefícios incluem obter

participantes mais qualificados e engajados, além da valorização da cultura oceânica (Kelly et al., 2019). Além disso, um ponto curioso sobre diferença no interesse entre os grupos se referem a preferência por vídeos curtos e resumidos por não participantes (Gráfico 8) e preferência por vídeos mais longos e explicativos por cidadãos cientistas (Gráfico 9). Além do mais, não participantes tiveram uma pontuação um pouco maior por interesse em conteúdo de ciência cidadã do que cidadãos cientistas, provavelmente por não terem tanto conhecimento e/ou contato como o outro grupo (ver Gráfico 8 e 9). Abaixo dessa pergunta, tivemos uma questão aberta para abrir espaço para ideias e opiniões. Como respostas de cidadãos cientistas tivemos ideias sobre achar legal curso presencial para aprender mais sobre esses animais e passar para os turistas, interesse em aprender posicionamento para fotografar e o compartilhamento da dificuldade de depender da Internet para os cursos em Noronha, que foi algo denominado como “extremamente desestimulante”. Já dos não participantes, foram obtidas respostas de sugestão de conteúdo sobre preservação fauna marinha x turismo predatório, sugestão de colaboração com entidades internacionais com experiência na matéria e um comentário sobre gostar da ideia de um curso descrito como “Seria uma Boa e um atrativo”.

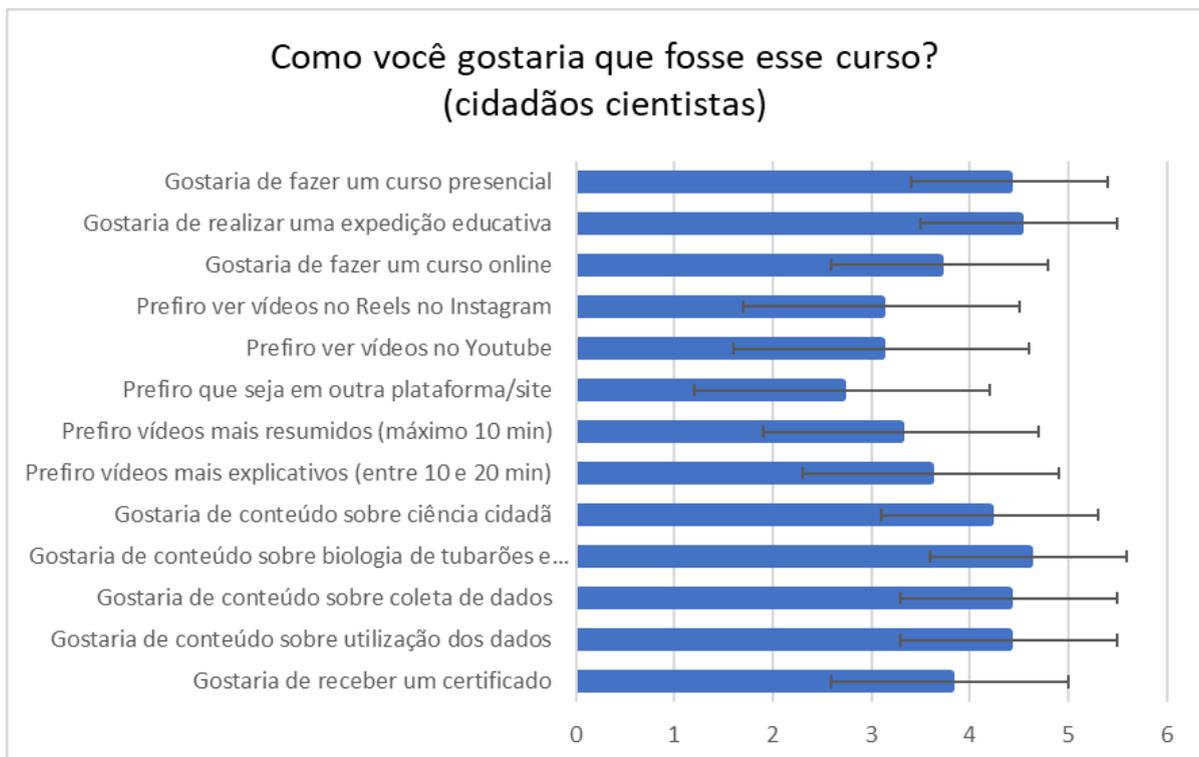


Gráfico 8. Média ( $\pm$  desvio padrão) das respostas dos cidadãos cientistas para a pergunta “Como você gostaria que fosse esse curso?”. Escala de Likert de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente).

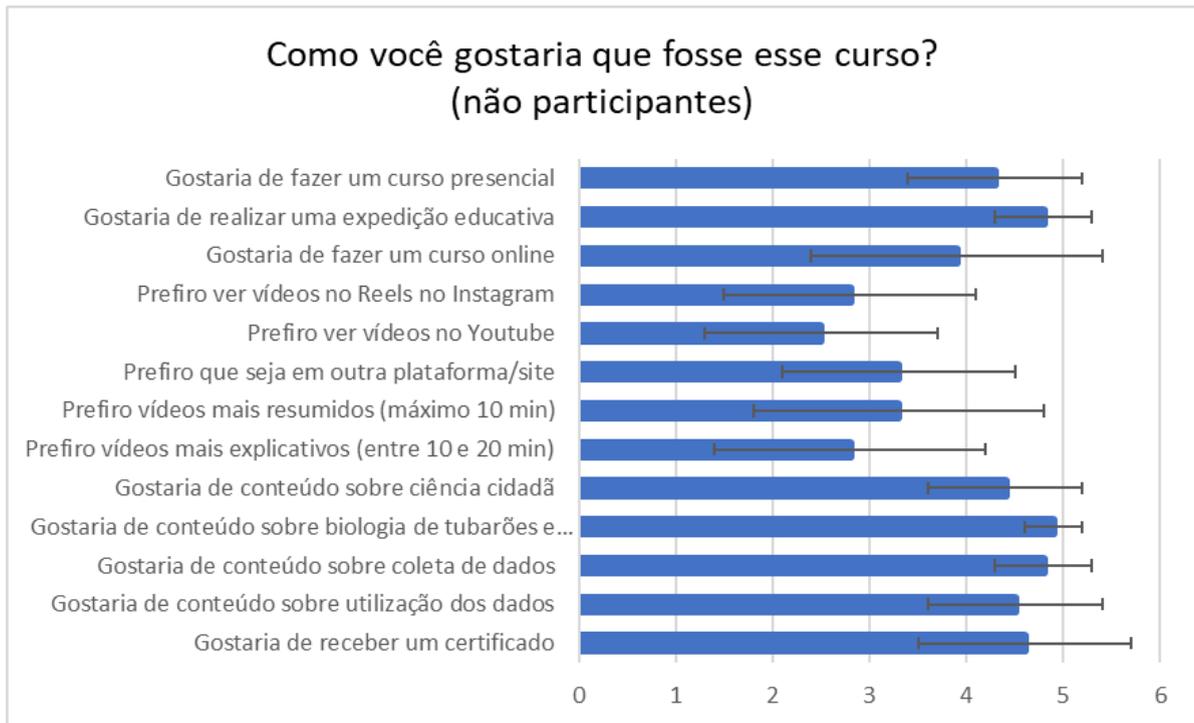


Gráfico 9. Média ( $\pm$  desvio padrão) das respostas dos não participantes para a pergunta “Como você gostaria que fosse esse curso?”. Escala de Likert de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente).

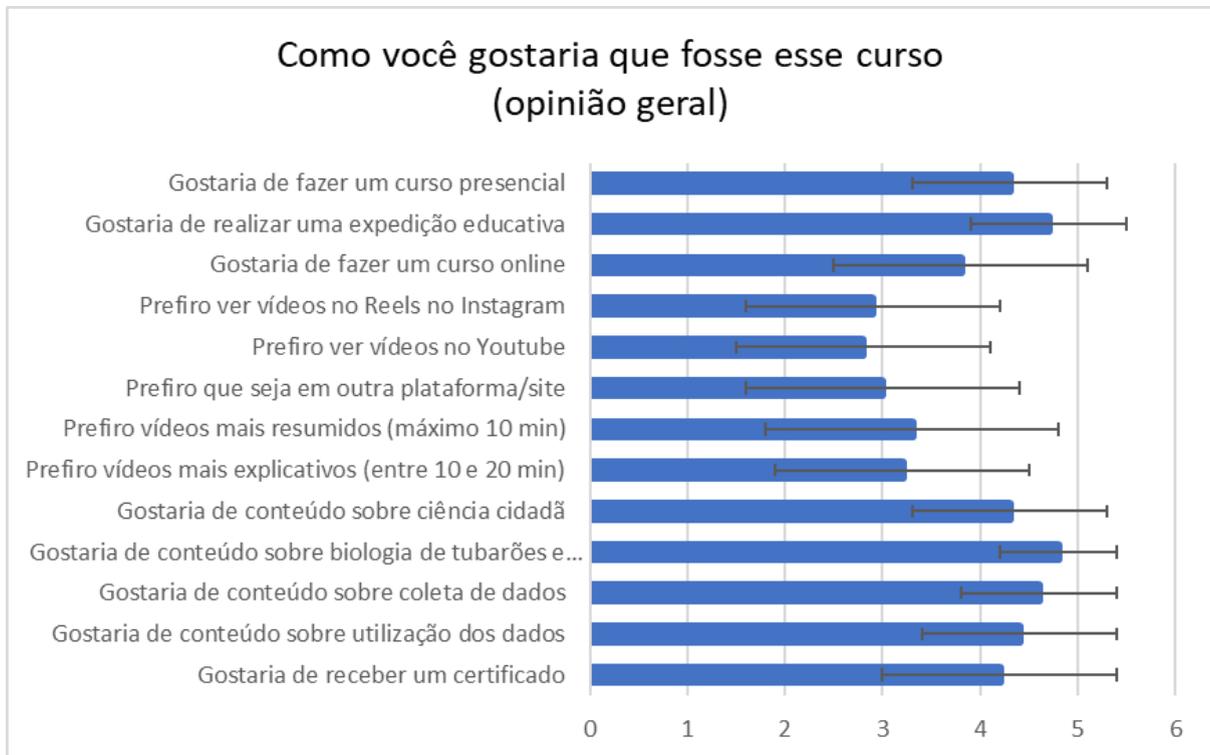


Gráfico 10. Média ( $\pm$  desvio padrão) das respostas da opinião geral (cidadãos cientistas e não participantes) para a pergunta “Como você gostaria que fosse esse curso?”. Escala de Likert de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente).

Sobre o Instagram do projeto, destacamos que a maior média encontrada no estudo se refere ao interesse dos cidadãos cientistas por post de estudo científico de tubarões e raias, atingindo a pontuação máxima ( $\mu=5,0$ ), conseqüentemente tendo uma média alta de  $\mu=4,9$  na opinião geral (cidadãos cientistas e não participantes). O modelo de post que desvenda fake news também aparenta ser um bom atrativo pela média significativamente alta ( $\mu=4,7$ ). Esses resultados evidenciam o grande potencial de divulgação e educação ambiental e científica que Instagram e outras mídias sociais possuem (Hallman e Robinson, 2015; Taylor e Sammons, 2019). No geral, houve um balanço entre a preferência de post curtos e resumidos e post maiores e mais explicativos (Gráfico 13). Em relação à preferência de cada grupo, novamente (como foi encontrado no tópico relacionado ao curso) cidadãos cientistas mostraram preferência por conteúdos maiores e mais explicativos (Gráfico 11) e não participantes preferência por resumos (Gráfico 12). As menores médias referentes a falta de organização ( $\mu=2,6$ ) e interação ( $\mu=2,8$ ) tiveram um valor próximo do neutro, não sendo um ponto positivo nem negativo. Um bom gerenciamento das redes sociais é importante, considerando que algumas recomendações sobre o uso de mídias sociais em projetos de ciência cidadã incluem publicar conteúdo próprio, pois o conteúdo próprio tende a gerar mais visitas ao site, responder aos comentários nas plataformas sociais e fazer postagens de forma consistente e frequente para manter as pessoas interessadas no projeto (Oliveira et al., 2021). Sendo assim, é importante manter a rede ativa, considerando que por meio de postagens de mídia social de código aberto podem ser obtidos dados relevantes sobre percepções do público, conhecimento sobre conservação e comportamento em relação a uma espécie ameaçada (Saltzman et al., 2022), além de coletar dados diretamente dos participantes (por exemplo., Rocha et al., 2017). Abaixo dessa pergunta, tivemos uma questão aberta para abrir espaço para ideias e opiniões, nenhuma resposta de cidadãos cientistas foi registrada. Como *feedback* de não participantes recebemos que o Instagram é bem informativo, de forma que até leigos e crianças conseguem entender a importância dos animais e do projeto; além de, mais responsabilidade na divulgação das imagens e sugestão de mostrar sobre a expedição científica que envolve a captura e manejo dos animais.

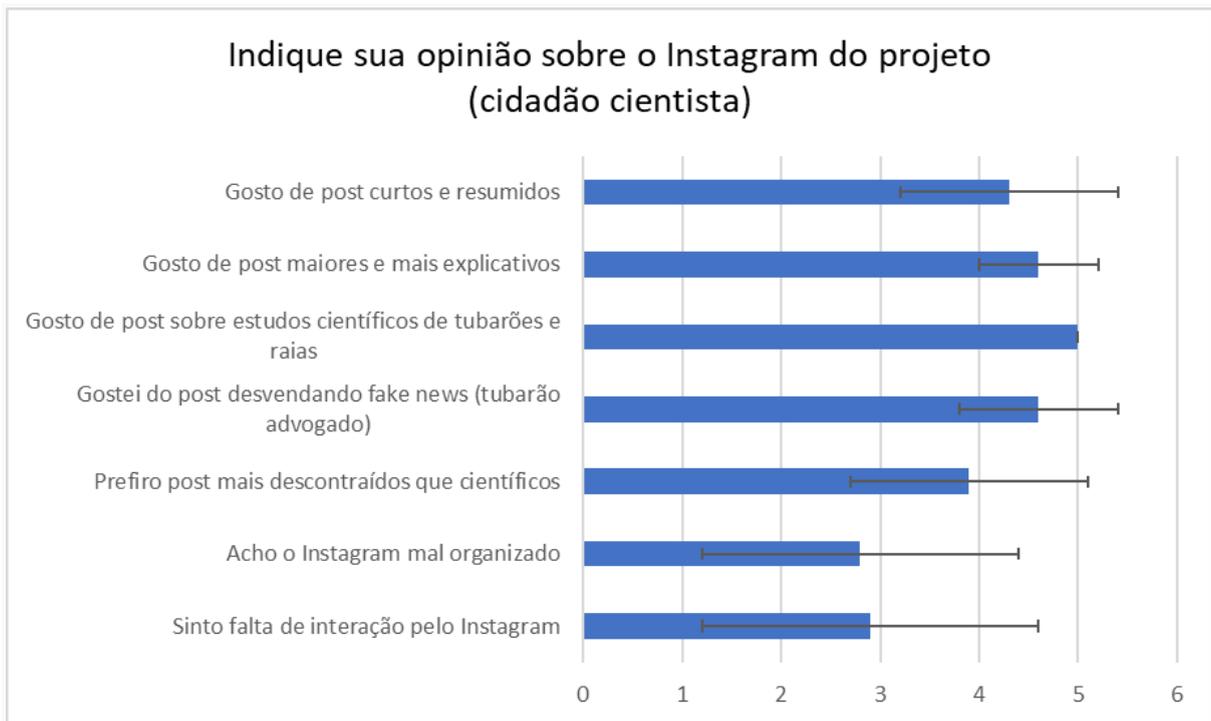


Gráfico 11. Média ( $\pm$  desvio padrão) das respostas para a opinião dos cidadãos cientistas sobre o Instagram do projeto. Escala de Likert de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente).

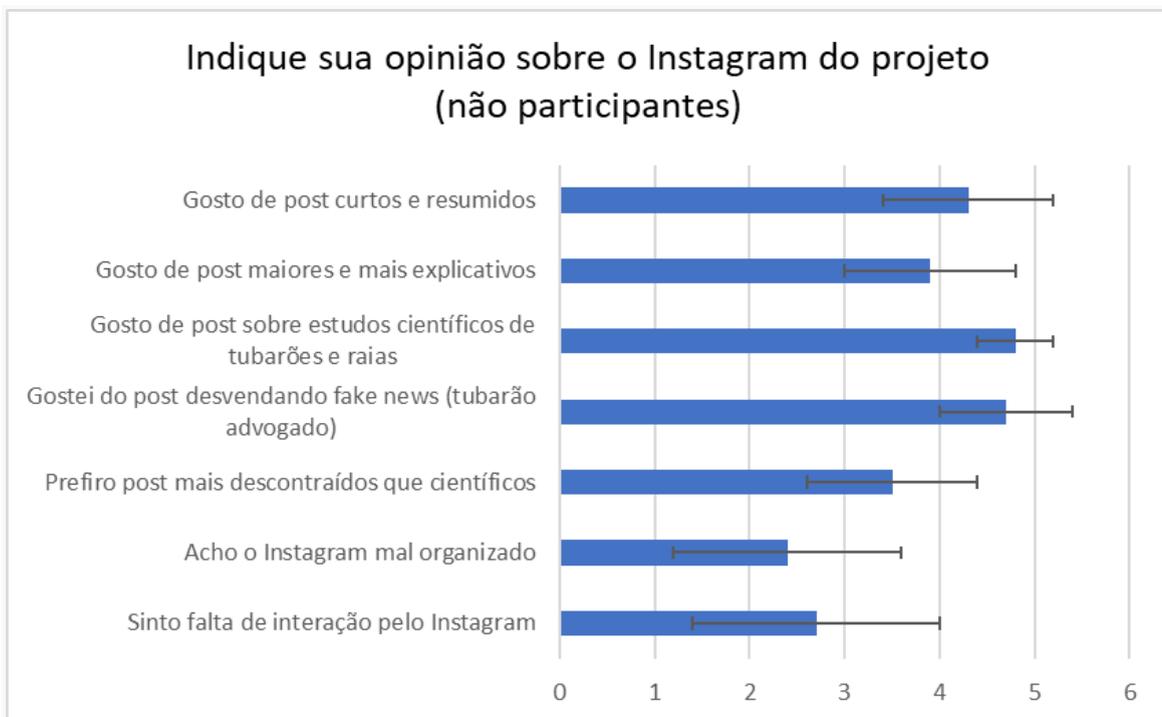


Gráfico 12. Média ( $\pm$  desvio padrão) das respostas para a opinião dos não participantes sobre o Instagram do projeto. Escala de Likert de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente).

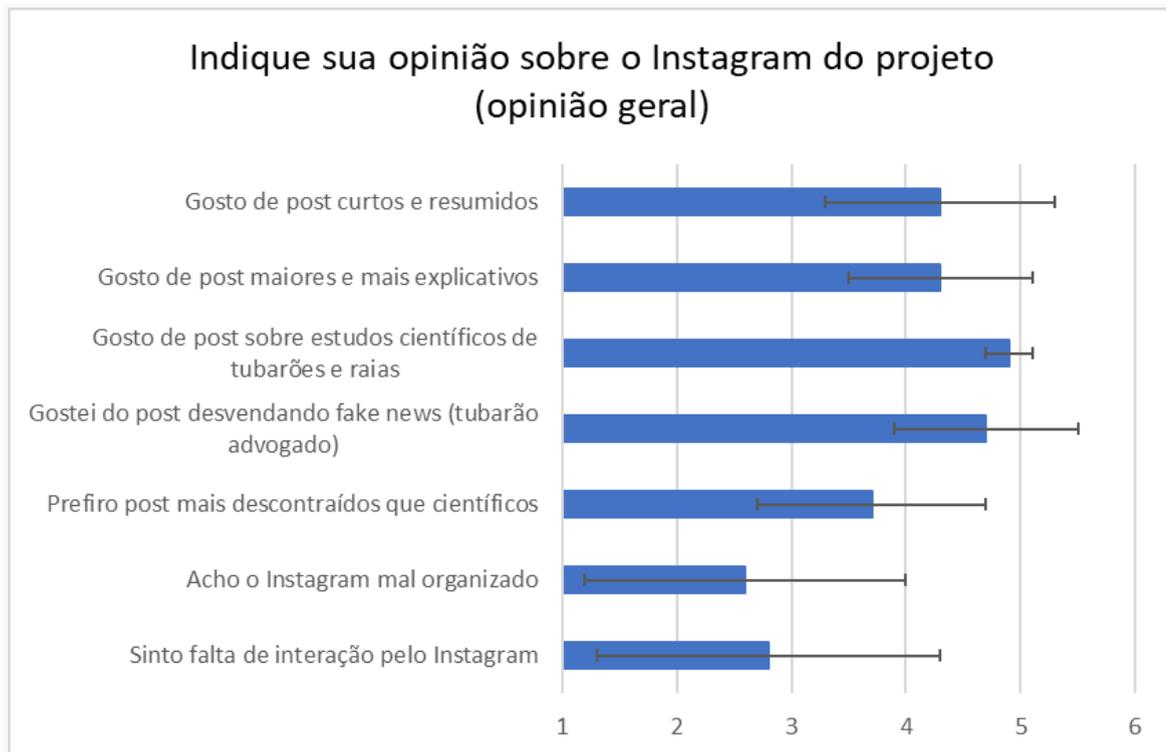


Gráfico 13. Média ( $\pm$  desvio padrão) das respostas para a opinião geral (cidadãos cientistas e não participantes) sobre o Instagram do projeto. Escala de Likert de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente).

Sobre os interesses da equipe, os objetivos podem ser classificados principalmente nas categorias objetivos científicos, objetivos sociais e objetivos conservacionistas que incluem, resumidamente, atingir as áreas de desenvolvimento e pesquisa científica, capacitação e participação de residentes e turistas no monitoramento e fomentar ações de conservação, incluindo participação de gestores e poder público. O projeto já conquistou avanços significativos nessas áreas como expedições e publicação de notas científicas, além de diversos registros catalogados através do programa de ciência cidadã, contando com financiamentos externos e colaboração de voluntários. As metas incluem atingir, de forma estratégica, demandas prioritárias para desenvolver os objetivos citados, principalmente os objetivos científicos, incluindo iniciar e dar continuação a projetos e implementar métodos de estudos de tubarões, bem como os objetivos sociais, envolvendo a ciência cidadã e o ecoturismo, contando com a divulgação do relatório anual de avistamentos de tubarões e raias.

Por fim, sobre os participantes que assinalaram que não ouviram falar em ciência cidadã antes (N=11), estes foram encaminhados para uma seção que continha uma breve

explicação sobre o conceito. Todos os participantes assinalaram ter interesse em ajudar a monitorar/registrar animais e aprender mais sobre ciência e/ou processos científicos (Gráficos 14 e 15). Esses resultados se alinham com os encontrados no Relatório dos resultados da enquete sobre percepção pública da C&T no Brasil (2019), onde meio ambiente foi o segundo tema que os brasileiros consideraram de maior interesse (entre os 8 investigados) com 76% de respostas referentes a ter interesse ou muito interesse no assunto. A “Ciência e tecnologia” também se mantém como um tema considerado interessante ou muito interessante por mais de 60% da população.

Tem interesse em ajudar a registrar/monitorar animais?

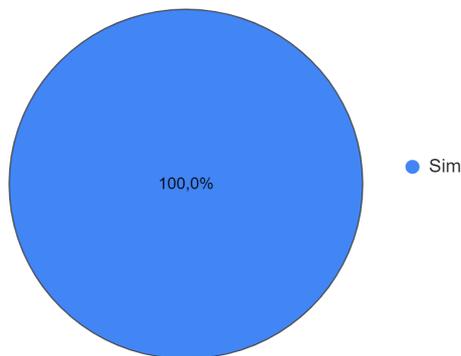


Gráfico 14. Resposta dos participantes que nunca tinham ouvido falar em ciência cidadã mas tem interesse em ajudar a registrar/monitorar animais.

Você gostaria de aprender mais sobre ciência e/ou processos científicos?

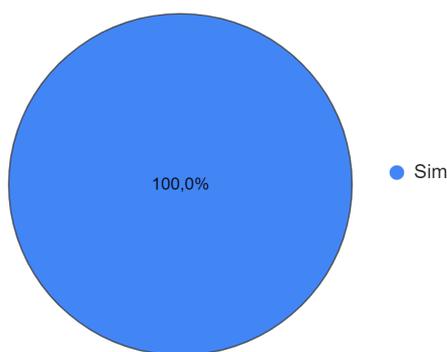


Gráfico 15. Resposta dos participantes que nunca tinham ouvido falar em ciência cidadã mas gostariam de aprender mais sobre ciência e/ou processos científicos.

#### 4.4 Autoavaliação

Sobre o nível de satisfação dos cidadãos cientistas, o projeto foi bem avaliado em todos os itens, com média superior a  $\mu=4,2$ , com exceção do tópico sobre treinamento

recebido ( $\mu=3,7$ ) sendo este o principal ponto de atenção encontrado (Gráfico 16). Uma melhor acessibilidade através de centros de mergulho e oportunidades de treinamento são ações que poderiam ajudar cidadãos cientistas marinhos a superar barreiras com relação à participação (Lucrezi et al., 2018). Como destaque, as maiores médias foram relacionadas com o contato com a equipe ( $\mu=4,8$ ) e divulgação do conteúdo ( $\mu=4,8$ ), sem contar mídia social ( $\mu=4,7$ ); comunicação ( $\mu=4,7$ ) e divulgação ( $\mu=4,6$ ) geral do projeto; conteúdo educacional sobre tubarões e raias ( $\mu=4,6$ ) e contribuição do projeto para ciência ( $\mu=4,6$ ).

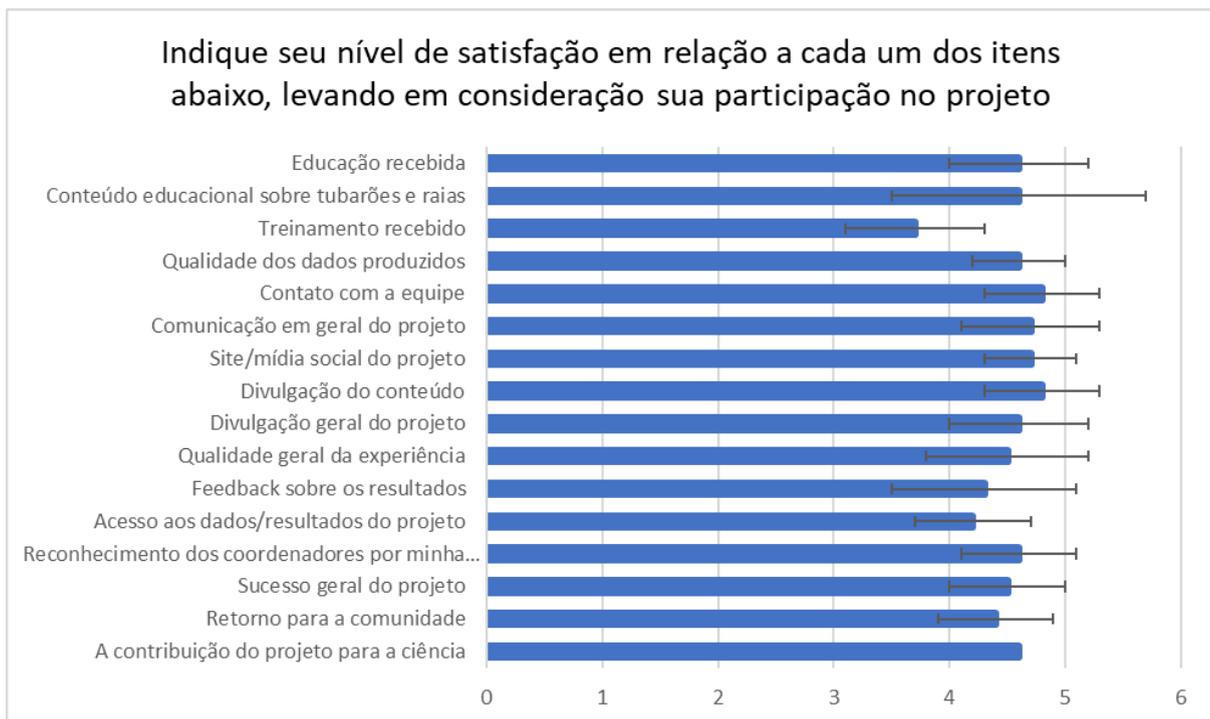


Gráfico 16. Média ( $\pm$  desvio padrão) das respostas para a opinião dos cidadãos cientistas sobre o nível de satisfação levando em consideração a participação no projeto. Escala de Likert de 1 (péssimo) a 5 (excelente).

Sobre as ações do projeto, resumidamente, a ação denominada “Caça aos Ovos” incentivava registrar e compartilhar o registro de cápsulas de tubarão-lixo (sendo que não havia mais filhote dentro dos ovos) encontradas na região. As três ações realizadas nos últimos anos foram bem avaliadas com médias acima de  $\mu=4,5$  (Gráfico 17). Assim, ações pontuais podem ser bons atrativos para os participantes. Abaixo dessa pergunta, tivemos uma questão aberta para abrir espaço para ideias e opiniões, mas sem resposta registrada. Além disso, sobre a verificação de observação de conteúdo, nas perguntas propostas sobre conteúdos produzidos e divulgados no Instagram, todos (N=16) responderam corretamente todas as questões, com exceção da pergunta “É possível identificar tubarões-lixo pela

nadadeira dorsal?” que teve apenas uma resposta errada (Gráficos 18a, 18b, 18c, 18d e 18e). Isso mostra que aparentemente os cidadãos cientistas estão absorvendo os conteúdos educacionais sobre os tubarões e raias propostos pelo projeto. Tanto as ações como a divulgação de conteúdo foram realizadas através das mídias sociais do projeto, que possui potencial em usar dados de mídia social para complementar os conjuntos de dados de ciência cidadã, como foi observado no Flickr (Edwards, et al., 2021). Além disso, as mídias sociais podem funcionar como uma ferramenta para aumentar a conscientização e disseminar o conhecimento (Ambrose-Oji et al., 2014), que é um objetivo fundamental de muitos projetos de ciência cidadã com foco em biodiversidade (Chandler et al., 2017).

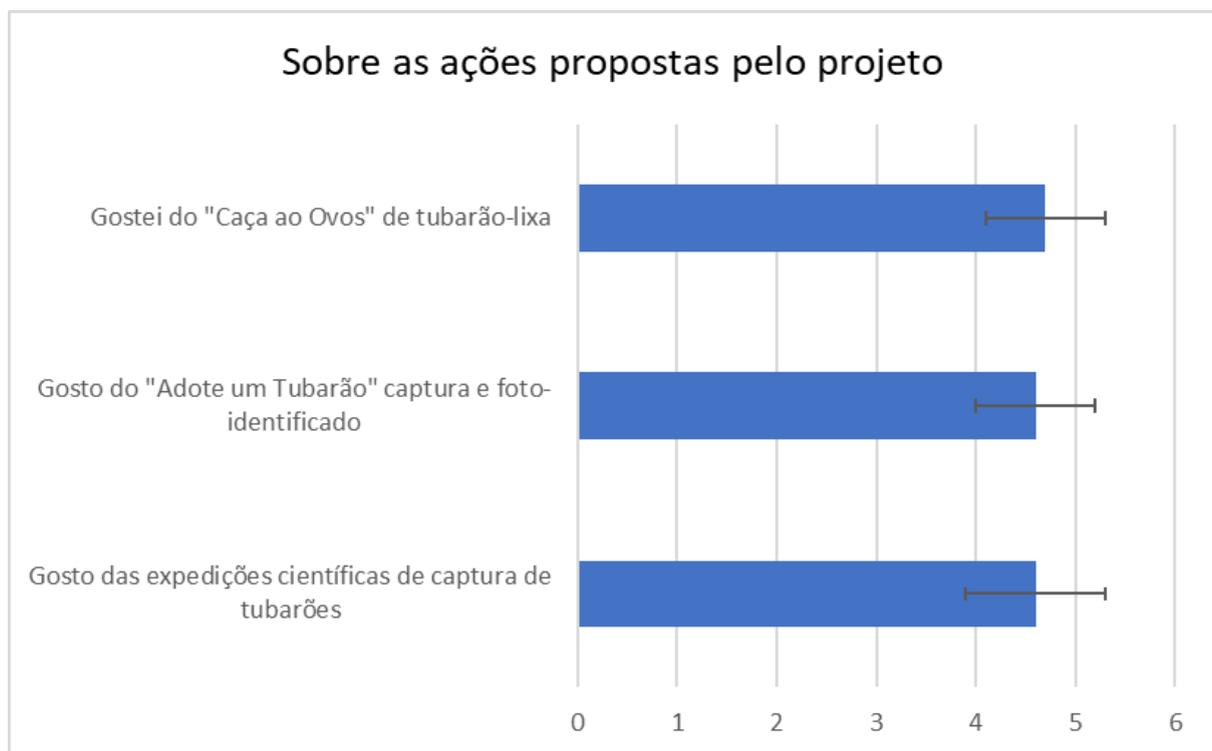


Gráfico 17. Média ( $\pm$  desvio padrão) das respostas para a opinião dos cidadãos cientistas sobre as ações propostas pelo projeto.. Escala de Likert de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente).

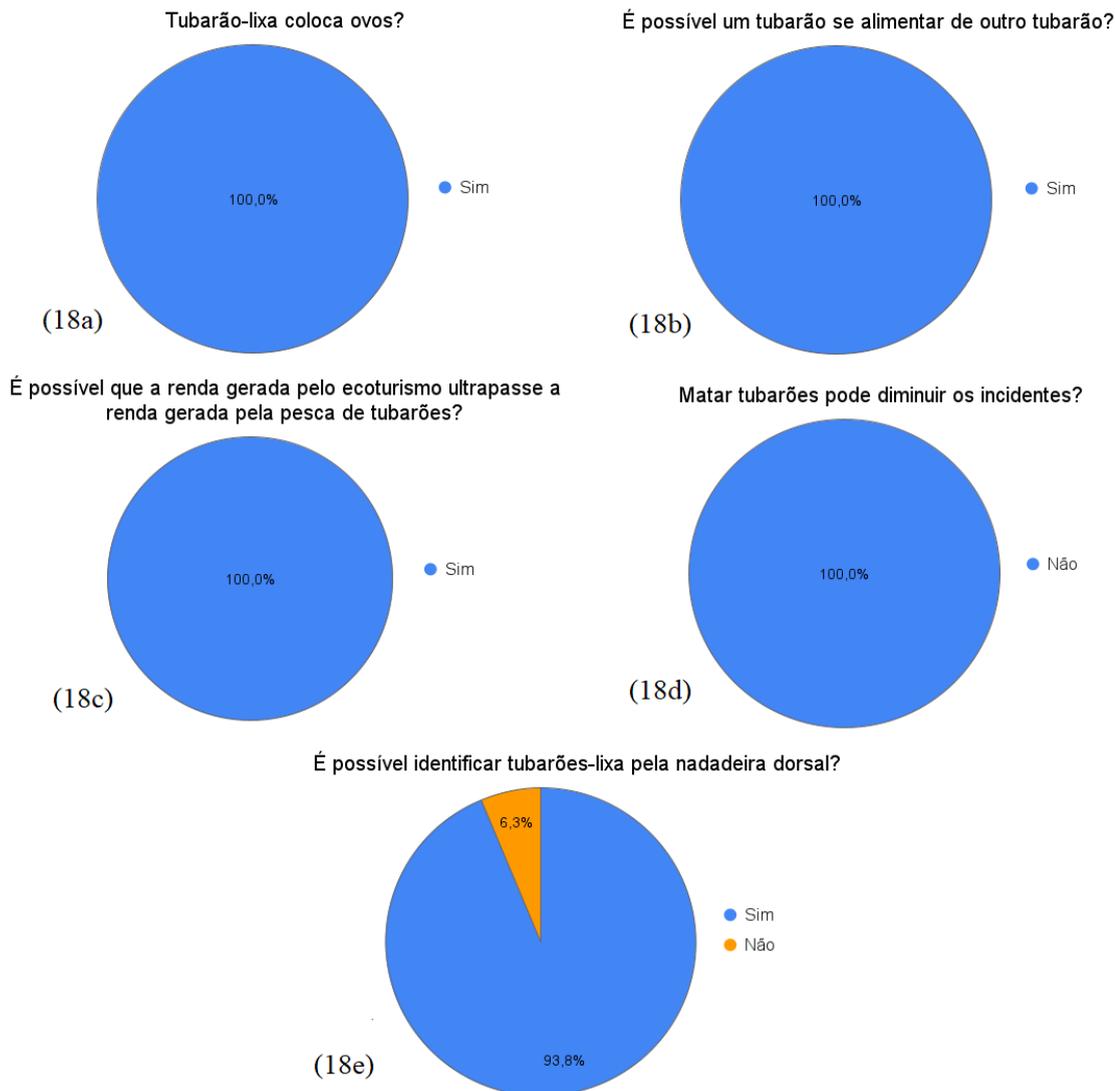


Gráfico 18. (a) Respostas para a pergunta “Tubarão-lixas coloca ovos?”; (b) Respostas para a pergunta “É possível um tubarão se alimentar de outro tubarão?”; (c) Respostas para a pergunta “É possível que a renda gerada pelo ecoturismo ultrapasse a renda gerada pela pesca de tubarões?”; (d) Respostas para a pergunta “Matar tubarões pode diminuir os incidentes?”; (e) Respostas para a pergunta “É possível identificar tubarões-lixas pela nadadeira dorsal?”.

Sobre a questão aberta, espaço do formulário para comentários à vontade, tivemos 4 respostas que se incluem na categoria “elogio ao trabalho do projeto”, 1 resposta na categoria “sugestão”, sendo ela sobre realizar vídeos com drones e a parceria com instituições internacionais para auxiliar os objetivos estabelecidos pela pesquisa e 1 resposta dentro da categoria “opinião pessoal”, que se referiu sobre o gerenciamento de acesso à uma praia específica do Arquipélago.

Na visão da equipe, como destaque, foi evidenciado que o Instagram é uma ferramenta interessante tanto para recepção dos dados como também para manter engajamento e aproveitar para realizar educação ambiental e divulgação científica. A forma de recrutar e melhor capacitar os participantes bem como incluí-los em outras etapas do projeto ainda não estão totalmente estabelecidos, sendo assim questões que podem vir a ser mais desenvolvidas. As barreiras levantadas pela equipe estão relacionadas principalmente à falta de financiamento e dificuldade de envolvimento da equipe que conta apenas com voluntários. Já os potenciais estão ligados principalmente com o bom envolvimento do público alvo em compartilhar as informações. Ter um plano bem desenvolvido de como recrutar, gerenciar e se comunicar com cientistas cidadãos ao longo do projeto, além de ter objetivos de pesquisa claros, metas e expectativas do programa para os participantes são sugestões consideradas fundamentais por participantes de ciência cidadã (Cigliano et al., 2015).

Para trabalhos futuros, como sugestão, uma pergunta que poderia ser acrescentada no formulário seria “Como é o procedimento para passar as fotos da máquina subaquática para o perfil do instagram?”. Por mais que esta pergunta não se referia a motivações, interesses ou satisfação, seria interessante ter esse conhecimento levando em consideração que os guias, mergulhadores e fotógrafos utilizam um equipamento subaquático para fazer seus registros e depois precisam passar por um processo para descarregar e armazenar os registros feitos, até chegar nas redes sociais pessoais. Tendo um conhecimento melhor desse processo, seria possível elaborar e propor algo que facilite e motive eles a compartilhar esses registros no meio do processo. Por exemplo, a possibilidade de incentivá-los a compartilhar as imagens em plataformas colaborativas já existentes como o SharkPulse (<http://sharkpulse.cnre.vt.edu/>), que é plataforma desenvolvida para envolver cidadãos cientistas no monitoramento de populações globais de tubarões, e iNaturalist ([inaturalist.org](http://inaturalist.org)), que é uma plataforma de nível global no monitoramento da biodiversidade, ou até mesmo considerar a criação de uma plataforma regional e/ou nacional específica de elasmobrânquios.

Outra sugestão está relacionada com a validação do questionário, que pode ser feita a partir do cálculo do coeficiente de correlação entre os itens. Existem várias maneiras de se calcular o coeficiente de correlação, uma das possibilidades é o uso de um algoritmo para uma análise da consistência interna dos dados, o alfa de Cronbach (Cronbach, 1967; Keeves, 1997).

## 5 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos, foi possível observar que as motivações relacionadas a valores prevaleceram tanto para os cidadãos cientistas como para a equipe, seguida pela motivação relacionada à compreensão. Motivações sobre carreira também foram encontradas pela equipe, sendo as motivações sociais as menos relevantes. Sendo assim, divulgar como os dados contribuem para a ciência e o meio ambiente, de maneira acessível e com determinada frequência, pode ajudar a manter os cidadãos cientistas motivados. Uma comunicação regular e aberta pode aumentar a eficácia e a sustentabilidade do projeto de pesquisa (Danielsen et al., 2005). Além disso, os voluntários não devem ser vistos como um grupo homogêneo de pessoas, podem ter uma variedade de motivações diferentes (Asah et al., 2014). Também é importante observar que as motivações de uma pessoa para participar podem mudar ao longo da vida (Ryan et al., 2001), enfatizam a importância de estudos longitudinais para examinar as motivações das pessoas ao longo do tempo.

Adicionalmente, os resultados possibilitaram evidenciar a importância da rede social do projeto, tanto para os cidadãos cientistas como para a equipe. O Instagram foi estabelecido como a maior forma de comunicação e recebimento dos dados, sendo assim de extrema importância para o projeto. Nesse contexto, manter a rede sempre ativa, além de utilizar e explorar o potencial dessa ferramenta, são fundamentais já que as plataformas sociais também podem permitir manter uma comunicação regular com cientistas cidadãos (Bhalla, 2011; Ambrose-Oji et al., 2014; Skelton et al., 2018) e podem permitir que os participantes interajam entre si e com a equipe do projeto (Bhalla, 2011). As características mencionadas são consideradas essenciais para a retenção de voluntários e, portanto, essenciais para o sucesso de projetos de ciência cidadã (West e Pateman, 2016; Skelton et al., 2018). Ferramentas que possibilitem ter uma comunidade de apoio que incentive o engajamento e o aprendizado e forneça aos participantes maneiras de interagir e se comunicar com os coordenadores do projeto e outros participantes traz vários benefícios (Jennett e Cox, 2014; Tinati et al., 2015). Sendo que essas ferramentas podem incluir outras redes sociais, como o WhatsApp, sites e aplicativos. O uso de um aplicativo foi uma ferramenta considerada interessante pelos cidadãos cientistas para reunir os dados, contudo, mesmo tendo grande potencial para projetos de ciência cidadã, exige grandes esforços para sua aplicação, como financiamento, parcerias e gerenciamento do aplicativo.

No geral, o nível de satisfação dos cidadãos cientistas em relação ao projeto mostrou ser alto, indicando que o projeto, mesmo com suas limitações principalmente a financeira, está obtendo bons resultados. De fato, os esforços em produzir material educacional, seja em formato de post ou formato de protocolos e guias, mostram alto potencial e de alto interesse dentro do projeto. Considerando os objetivos e metas levantados pela equipe mais relacionados com a ciência cidadã, como aumentar o engajamento de guias, mergulhadores e empresas de fotografia no monitoramento participativo de tubarões e raias e estruturar e incentivar o turismo de tubarões e raias, os resultados mostram um grande potencial em um curso de formato presencial, tanto sobre a biologia de tubarões e raias como coleta e utilização dos dados. Levando em conta as barreiras financeiras que impedem a aplicação desse curso no momento atual, engajar a equipe para se atentar aos possíveis editais e parcerias parece ser um ponto fundamental. Além disso, enquanto a questão financeira for um fator limitante, algumas questões ainda não totalmente estabelecidas, como forma de recrutar participantes e validação dos dados, podem ser foco no desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBROSE-OJI, B., VAN DER JAGT, A. P. N. e O'NEIL, S.. **Citizen Science: Social Media as a Supporting Tool.** *For. Res.* 2014. DOI:10.13140/2.1.1621.6326

ASAH, S. T., LENENTINE M. M. and BLAHNA, D. J.. **Benefits of urban landscape ecovolunteerism:** Mixed methods segmentation analysis and implications for volunteer retention. *Landscape and Urban Planning*, p. 108–113, 2014.

AQUINO, J.G. (coord.). **Erro e fracasso na escola:** alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1997.

BALLARD, H., ROBINSON, L.D., YOUNG, A.N., PAULY, G.B., HIGGINS, L.M., JOHNSON, R.F., TWEDDLE, J.C. **Contributions to conservation outcomes by natural history museum-led citizen science:** Examining evidence and next steps. *Biological Conservation*, v. 208, p. 87-97, abril 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.08.040>.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2002. 226p.

BATSON, CD, AHMAD, N. e TSANG, JA. **Four motives for community involvement.** *Journal of Social Issues*, v. 58, n. 3, p. 429-445, 2002.

BAUER, M.W. **The evolution of public understanding of science** - discourse and comparative evidence. *Science, technology and society*, v. 14, n. 2, p. 221-240, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1177/097172180901400202>.

BELL, S., MARZANO, M., CENT, J., KOBIERSKA, H., PODJED, D., VANDZINSKAITE, D., REINERT, H., ARMAITIENE, A., GRODZINSKA-JURCZAK, M. e MURSIC, R.. **What counts? Volunteers and their organisations in the recording and monitoring of biodiversity.** *Biodiversity and Conservation*. v. 17, n.14, p. 3443–3454, 2008. DOI:<https://doi.org/10.1007/s10531-008-9357-9>

BENNET, D. **Four steps to evaluating environmental education learning experiences.** *The Journal of Environmental Education*, v. 20, n. 2, p. 14–21, 1989. DOI: <https://doi.org/10.1080/00958964.1989.9943026>.

BETTCHER, V. B., BUCAIR, N., GRANVILLE, M., GÓES, A., MENDES, L. d. F., DI DARIO, F., DE MOURA, R. L., GARLA, R., & RANGEL, B. S.. **First record of mating behaviour and induced parturition of the Brazilian endemic Lutz's stingray *Hypanus berthalutzae*.** *Journal of Fish Biology*, v. 102, n.1, p. 172– 177, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1111/jfb.15249>

BHALLA, G..**Collaboration and Co-creation: New Platforms for Marketing and Innovation.** Springer-Verlag. 2011. DOI:10.1007/978-1-4419-7082-4

BONNEY, R. Citizen Science at the Cornell Lab of Ornithology. *In: YAGER, R.E. (ed.), FALK, J.H. (ed.). Exemplary Science in Informal Education Settings: Standards-based Success Stories.* Arlington, Virginia: NSTA Press,. p. 213–229, 2007. ISBN: 978-1-933531-09-0.

BONNEY, R., COOPER, C.B., DICKINSON, J., KELLING, S., PHILLIPS, T.B., ROSENBERG, K.V., SHIRK, J.. **Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy.** *BioScience*, v. 59, n. 11, dezembro 2009. DOI: <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>.

BONNEY, R., SHIRK, J. L., PHILLIPS, T. B., WIGGINS, A., BALLARD, H. L., MILLER-RUSHING, A. J., & PARRISH, J. K..**Citizen science: Next steps for citizen science.** *Science*, v. 343, n. 6178, p. 1436–1437, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1251554>.

BONNEY, R., PHILLIPS, T.B., BALLARD, H.L., ENCK, J.W., 2016. **Can citizen science enhance public understanding of science?.** *Public Understanding of Science*, v. 25, n. 1, p. 2-16, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177/0963662515607406>.

BOONE JR., H. N. e BOONE, D. A.. **Analyzing Likert Data.** *The Journal of Extension*. v. 50, n. 2, 2012.

BROSSARD, D., LEWENSTEIN, B., BONNEY, R. **Scientific knowledge and attitude change: The impact of a citizen science project.** *International Journal of Science Education*, v. 27, n. 9, p. 1099-1121, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500690500069483>.

BRUYERE, B. e RAPPE, S. **Identifying the motivations of environmental volunteers.** *Journal of Environmental Planning and Management*. v. 50., p. 503-516, 2007. DOI: 10.1080/09640560701402034.

CHANDLER, M., SEE, L., COPAS, K., BONDE, A. M. Z., LÓPEZ, B. C., DANIELSEN, F., et al. **Contribution of Citizen Science towards International Biodiversity Monitoring.** *Biol. Conservation.* 213, p. 280–294. 2017. DOI:10.1016/j.biocon.2016.09.004

CIGLIANO, J. A., FREITAG, A., MEYER, R., BALLARD, H. L., PHILLIPS, T. B., WASSER, A., 2015. **Making marine and coastal citizen science matter.** *Ocean & Coastal Management*, v. 115, p. 77-87, outubro 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.06.012>.

CLARY, E.G. e SNYDER, M.. **The motivations to volunteer:** Theoretical and practical considerations. *Current Directions in Psychological Science.* v. 8, n. 5, p. 156–159, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00037>

COHN, J.P. **Citizen Science:** Can Volunteers Do Real Research?. *BioScience*, v. 58, n. 3, p. 192-197, março 2008. DOI: <https://doi.org/10.1641/B580303>.

CONRAD, C.C. e HILCHEY, K.G. **A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities.** *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 176, p. 273–291, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1582-5>.

CRAIN, R., COOPER C., DICKINSON, J. L.. **Citizen Science:** A Tool for Integrating Studies of Human and Natural Systems. *Annual Review of Environment and Resources.* v. 39, n. 1, p. 641-665, 2014.

CRONBACH L.J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *In:* MEHRENS, W.A. (org.), EBEL, R.L. (org.). **Principles of educational and psychological measurement.** Chicago: Rand McNally, 1967. ISBN-10: 0534257496.

DANIELSEN, F., BURGESS, N.D. e BALMFORD, A.. **Monitoring matters:** examining the potential of locally-based approaches. *Biodiversity and Conservation.* v. 14, p. 2507–2542, 2005.

DANIELSEN, F., PIRHOFFER-WALZ, K., ADRIAN, T.P., KAPIJIMPANGA, D.R., BURGESS, N.D., JENSEN, P.M., BONNEY, R., FUNDER, M., LANDA, A., LEVERMANN, N., MADSEN, J. **Linking public participation in scientific research to the indicators and needs of international environmental agreements.** *Conservation Letters*, v. 7, n. 1, p. 12-24, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/conl.12024>.

DICKINSON, J. L., SHIRK, J., BONTER, D., BONNEY, R., CRAIN, R. L., MARTIN, J., PURCELL, K.. **The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement.** *Frontiers in Ecology and the Environment.* v. 10, n. 6, p. 291–297, 2012. DOI: [doi: 10.1890/110236](https://doi.org/10.1890/110236)

EDWARDS, T., JONES, C.B., PERKINS, S.E., CORCORAN, P. **Passive citizen science:** The role of social media in wildlife observations. *PLoS ONE.* v. 16, n.8, e0255416, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255416>

FINKELSTIEN, M.A. **Intrinsic vs. extrinsic motivational orientations and the volunteer process.** *Personality and Individual Differences.* v. 46, n. 5–6, p. 653–58, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.01.010>

FOLLETT, R. e STREZOV, V. **An analysis of citizen science based research: Usage and publication patterns.** PLoS ONE, v. 10, n. 11, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143687>.

FORRESTER, T.D., BAKER, M., COSTELLO, R., KAYS, R., PARSONS, A.W., MCSHEA, W.J. **Creating advocates for mammal conservation through citizen science.** Biological Conservation, v. 208, p. 98-105, abril 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.06.025>.

FREITAG, A., MEYER, R. e WHITEMAN, L.. **Strategies employed by citizen science programs to increase the credibility of their data.** *Citizen Science: Theory and Practice*, v. 1, n. 1, p. 2, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5334/cstp.6>

FREITAG, A. e PFEFFER, M.J. **Process, not product: investigating recommendations for improving citizen science “success”.** PLoS ONE, v. 8, n. 5, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064079>.

G7 SCIENCE ACADEMIES. **Citizen science in the Internet era.** Statements of the science academies. 2019.

GARLA, R., GARCIA, J., VERAS, L., LOPES, N. **Fernando de Noronha as an insular nursery area for lemon sharks, *Negaprion brevirostris*, and nurse sharks, *Ginglymostoma cirratum*, in the equatorial western Atlantic Ocean.** *Marine Biodiversity Records*, n. 2, E109, 2009. DOI: [doi:10.1017/S1755267209000670](https://doi.org/10.1017/S1755267209000670)

HAKLAY, M., DORLER, D., HEIGL, F., MANZONI, M., HECKER, S., VOHLAND, K.. **What Is Citizen Science? The Challenges of Definition.** In: , *et al.* The Science of Citizen Science. 2021. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_2)

HALLMAN, T. A. e ROBINSON, W. D.. **Teaching Bird Identification & Vocabulary with Twitter.** *Am. Biol. Teach.* v. 77, n.6, p. 458–461, 2015. DOI:10.1525/abt.2015.77.6.458

HIDI, S.. **Interest and its contribution as a mental resource for learning.** *Review of Educational Research*, v. 60, p 549-571, 1990.

HOBBS, S.J. e WHITE, P.C.L.. **Motivations and barriers in relation to community participation in biodiversity recording.** *Journal of Nature Conservation.* v. 20, n. 6, p. 364–373, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2012.08.002>

HYDER, K., TOWNHILL, B., ANDERSON, L.G., DELANY, J., PINNEGAR, J.K.. **Can citizen science contribute to the evidence-base that underpins marine policy?.** *Mar Policy.* v. 59, p. 112–120, 2015.

IRWIN, A. Citizen Science Comes of Age. *Nature*, v. 562, p. 480-482, 25 out. 2018.

JACOBSEN, S. K., CARLTON J. S. E MONROE M. C.. **Motivation and satisfaction of volunteers at a Florida natural resource agency.** *Journal of Park and Recreation Administration.* v. 30, p.51–67, 2012.

JENNETT, C. e COX, A.L.. **Eight guidelines for designing virtual citizen science projects.** In: Second AAAI Conference on Human Computation and Crowdsourcing, 16–17. Pittsburgh, PA. 3–4 November 2014.

JUDGE, T. A., LOCKE, E. A. e DURHAM, C. C.. **The dispositional causes of job satisfaction: A core evaluations approach.** *Research in Organizational Behavior*. v. 19, p. 151-188, 1997.

JUDGE, T. A., LOCKE, E. A. e DURHAM, C. C. e KLUGER, A. N.. **Dispositional effects on job and life satisfaction: The role of core evaluations.** *Journal of Applied Psychology*. v. 83, p. 17-34, 1998.

KAWABE, L., GHILARDI-LOPES, N. **Ciência cidadã e TIC para o monitoramento participativo e de longo prazo de comunidades marinhas bentônicas.** Santo André: Universidade Federal do ABC, Tese de doutorado, em andamento.

KEEVES, J.P. (ed.). **Educational research, methodology, and measurement: an international handbook.** Cambridge: Pergamon, 1997

KELLY, R., FLEMING, A., PECL, G.T., RICHTER, A. e BONN, A.. **Social License through Citizen Science: A Tool for Marine Conservation.** *Ecology and Society*. v. 24, n. 1, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5751/ES-10704-240116>

LIKERT, R.. **A technique for the measurement of attitudes.** *Archives of Psychology*. v. 22, n. 140, p. 1-55, 1932.

LUCREZI, S., MILANESE, M., PALMA, M., CERRANO, C.. **Stirring the strategic direction of scuba diving marine Citizen Science: A survey of active and potential participants.** *PLoS ONE*. v. 13, n. 8, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202484>

MARTIN, V. Y., CHRISTIDIS, L., PECL, G. T. **Public Interest in Marine Citizen Science: Is there Potential for Growth?.** *BioScience*, v. 66, n. 8, p. 683-692, agosto 2016. DOI: <https://doi.org/10.1093/biosci/biw070>

MARTIN, V.Y., CHRISTIDIS, L., LLOYD, D.J., PECL. G.T.. **Understanding drivers, barriers and information sources for public participation in marine citizen science.** *J Sci Commun*.v. 15, n. 2, p. 1–19, 2016.

MEASHAM, T.G. e BARNETT, G.B.. **Environmental volunteering: Motivations, modes and outcomes.** *Australian Geographer*. v. 39, n.4, p. 537–552, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/00049180802419237>

MILLER-RUSHING, A., PRIMACK, R., BONNER, R. **The history of public participation in ecological research.** *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 10, n. 6, p. 285-290, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1890/110278>.

OLIVEIRA, S., BARROS, B., PEREIRA, J., SANTOS, P., PEREIRA, R. **Social Media Use by Citizen Science Projects: Characterization and Recommendations.** *Frontiers in Environmental Science*. v. 9, 2021. OI: 10.3389/fenvs.2021.715319.

OSPP (Open Science Policy Platform). **OSPP Combined Recommendations for the embedding of open science.** Report of the Open Science Policy Platform, 2018. [https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/ospp\\_combined\\_recommendations.pdf#view¼](https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/ospp_combined_recommendations.pdf#view¼)

OVERDEVEST, C., ORR, C.H., KRISTINE, S. **Volunteer stream monitoring and local participation.** *Human Ecology Review*, v. 11, n. 2, 2004.

PERCEPÇÃO PÚBLICA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO BRASIL: 2018-2019. **Relatório dos resultados da enquete sobre percepção pública da C&T no Brasil.** Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2019.

PETER, M., DIEKOTTER, T., KREMER, K. **Participant Outcomes of Biodiversity Citizen Science Projects: A Systematic Literature Review.** *Sustainability*, v. 10, n. 11, p. 2780, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11102780>.

PHILLIPS, T., BONNEY, R., FERGUSON, M., MINARCHEK, M., PORTICELLA, N. **User's Guide for Evaluating Learning Outcomes in Citizen Science.** Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2014.

PHILLIPS, T., SHIRK, J. What Is Our Impact?: Toward a Unified Framework for Evaluating Outcomes of Citizen Science Participation. In: LOUV, R., FITZPATRICK, J., BONNEY, R. (ed.), DICKINSON, J. (ed.), **Citizen Science: Public Participation in Environmental Research.** 1 edição. Cornell University Press. p. 82-96, 2012

RADDICK, M.J., BRACEY, G., CARNEY, K., *et al.* **Citizen Science: Status and Research Directions for the Coming Decade.** 2009. *AGB Stars and Related Phenomena 2010: The Astronomy and Astrophysics Decadal Survey*, 46P, 2009.

RADDICK, M.J., BRACEY, G., GAY, P.L., LINTOTT, C.J., MURRAY, P., SCHAWINSKI, K., SZALAY, A.S. e VANDENBERG, J. **Galaxy Zoo: Motivations of citizen scientists.** ArXiv E-Prints, 2013. Available at: <http://arxiv.org/abs/1303.6886>

RANGEL, B.S., AFONSO, A.S., BETTCHER, V. *et al.* **Evidence of mating scars in female tiger sharks (*Galeocerdo cuvier*) at the Fernando de Noronha Archipelago, Brazilian Equatorial Atlantic.** *Environ Biol Fish.* v. 106, p. 107–115, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10641-022-01380-z>

RAUWS, G. Public engagement as a priority for research. In: The Engage2020 Consortium (org.), ANDERSSON, E. (ed.), BUSSO, S. (ed.), HOUDA, D. (ed.). **Science, Society and Engagement, An e-anthology.** London: The Involve Foundation, 2015. p. 22–24. ISBN: 978-0-9552421-9-9.

RÉGNIER, J.C. A Auto-avaliação na Prática Pedagógica. **Revista Diálogo Educacional**, Programa de Pós-Graduação em Educação, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. v. 3, n. 6, p. 53-68, 2002.

RICH, B. L., LEPINE, J. A. e CRAWFORD, E. R.. **Job engagement: Antecedents and effects on job performance.** *Academy of Management Journal*. v. 53, p. 617-635, 2010.

ROCHA, R. G., VIEIRA, B. P., RODRIGUES, V. e FONSECA, C.. **Public Engagement Offers Insights on the Eurasian Red Squirrel Distribution.** *Eur. J. Wildl. Res.* v. 63, n. 6, 2017. DOI:10.1007/s10344-017-1145-y

ROY, H.E., POCOCK, M.J.O., PRESTON, C.D., ROY, D.B., SAVAGE, J., TWEDDLE, J.C., ROBINSON, L.D. **Understanding Citizen Science & Environmental Monitoring.** Final

Report on behalf of UK-EOF. NERC Centre for Ecology & Hydrology and Natural History Museum, p. x-170, novembro, 2012.

RYAN, R. L., KAPLAN, R. e GRESE R. E.. **Predicting volunteer commitment in environmental stewardship programmes.** *Journal of Environmental Planning and Management.* v. 44, p. 629–648, 2001.

SALTZMAN, J., GRAHAM, J., WESTER, J., WHITE, E.R. e MACDONALD, C.C. **#Sawfish:** social media to assess public perceptions, behaviors, and attitudes towards a critically endangered species. *Front. Conserv. Sci.* 3:987909. 2022. DOI: doi: 10.3389/fcosc.2022.987909

SCHIEFELE, U.. **The influence of topic interest, prior knowledge and cognitive capabilities on text comprehension.** In J. M. Pieters, K. Breuer, & P. R. J. Simons (Eds.), *Learning environments.* Berlin: Springer. p. 323-338, 1990.

SCOTT, B. A. e JUDGE, T. A.. **The popularity contest at work:** Who wins, why, and what do they receive? *Journal of Applied Psychology.* v. 94, p. 20-33, 2009.

SILVERTOWN, J.. **A new dawn for citizen science.** *Trends in Ecology and Evolution.* v. 24, n. 9, p. 467–471, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.017>.

SKELTON, C. J., COOK, A. S., WEST, P., SPENCER, R.-J. e OLD, J. M.. **Building an Army of Wombat Warriors:** Developing and Sustaining a Citizen Science Project. *Aust. Mammalogy.* v. 41, n.2, p. 186–195, 2019. DOI:10.1071/am18018

STOKKING, K., VAN AERT, L., MEIJBERG, W., KASKENS, A. **Evaluating environmental education.** IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. p. x-134, 1999. ISBN: 2-8317-0499-5.

STURM, U., LUNA, S., ALBERT, A., SCHADE, S., e KASPEROWSKI, D. (Eds.). **Defining principles and guidelines for mobile apps and platform development for best practice in citizen science.** Berlin, p. 13–14, 2016. Report of the workshop. [https://ecsa.citizen-science.net/sites/default/files/report\\_of\\_the\\_workshop.pdf](https://ecsa.citizen-science.net/sites/default/files/report_of_the_workshop.pdf)

TAYLOR, A. T. e SAMMONS, S. M.. **Bridging the Gap between Scientists and Anglers:** The Black Bass Conservation Committee's Social Media Outreach Efforts. *Fisheries.* v. 44, n.1, p. 37–41, 2019. DOI:10.1002/fsh.1018

TEACHER, A. G. F., GRIFFITHS, D. J., HODGSON, D. J. e INGER, R.. **Smartphones in ecology and evolution:** A guide for the app-rehensive. *Ecology and Evolution.* v. 3, n. 16, p. 5268–5278, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1002/ece3.888>.

THEOBALD, E.J., ETTINGER, A.K., BURGESS, H.K., DEBEY, L.B., SCHMIDT, N.R., FROEHLICH, H.E., WAGNER, C., HILLERISLAMBERS, J., TEWKSBURY, J., HARSCH, M.A., Parrish, J.K. **Global change and local solutions:** tapping the unrealized potential of citizen science for biodiversity research. *Biological Conservation,* v. 181, p. 236-244, janeiro 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.10.021>.

TINATI, R., VAN KLEEK, M., SIMPERL, E., LUCZAK-ROESCH, M., SIMPSON, R. e SHADBOLT, N.. **Designing for citizen data analysis: a cross-sectional case study of a multi-domain citizen science platform.** In: *Proceedings of the 33rd Annual Conference on*

Human Factors in Computing Systems, p. 4069–4078, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1145/2702123.2702420>

TRUMBULL, D., BONNEY, R., BASCOM, D. e CABRAL, A.. **Thinking Scientifically during Participation in a Citizen-Science Project.** *Science Education*. v 84, p. 265 - 275, 2000.

VANN-SANDER, S., CLIFTON, J, HARVEY, E.. **Can citizen science work?** Perceptions of the role and utility of citizen science in a marine policy and management context. *Mar Policy*. v. 72, p. 82 – 93, 2016..

WEST, S. e PATEMAN, R. **Variations in the Motivations of Environmental Citizen Scientists.** *Citizen Science: Theory and Practice*, v. 6, n.1, p.14, 2012. DOI: <http://doi.org/10.5334/cstp.370>

WEST, S. e PATEMAN, R.. **Recruiting and Retaining Participants in Citizen Science: What Can Be Learned from the Volunteering Literature?.** *Citizen Science: Theory and Practice*. v. 1, n. 2, p.15, 2016. DOI: <http://doi.org/10.5334/cstp.8>

WRIGHT, D., LES, G., UNDERHILL, M. K. e KNIGHT, A.. **Understanding the Motivations and Satisfactions of Volunteers to Improve the Effectiveness of Citizen Science Programs.** *Society & Natural Resources*. v. 28, n. 9, p. 1013-1029, 2015. DOI: 10.1080/08941920.2015.1054976