

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Aplicação CoastSnap para proposta de monitoramento cidadão em ecossistemas costeiros-marinhos no domínio da Mata Atlântica: caso no município do Conde – Paraíba

Stephani Somekawa¹ , Ismerina C. L. de Oliveira¹, Leticia das N. Felix¹, Marcia Maria A. de Sousa¹, Rosiete M. da Silva², Tânia C. Dantas, Maristela D. de Queiroz, Luana C. C. Silva³ , Yedda C. B. B. Oliveira^{4,5} , Camila C. P. de Brito^{3,5} , Viviana M. Velásquez^{5,6} , Francisco Araos⁷ , Luciana S. Esteves⁸ , Bráulio Almeida Santos⁹ , Allan Yu Iwama^{9,10*} 

¹ Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, João Pessoa, PB, Brasil, 58051-900

² Moradoras locais do município de Conde-PB. Guarda-mares pelo Observatório Marinho, Programa de monitoramento participativo da biodiversidade e ciência cidadã do Instituto Parahyba de Sustentabilidade (IPAS)

³ Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, João Pessoa, PB, Brasil, 58051-900

⁴ Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 52171-900

⁵ Instituto Parahyba de Sustentabilidade (IPAS)

⁶ Fundación Colombiana para la Investigación y Conservación de Tiburones y Rayas, SQUALUS

⁷ Departamento de Antropología, Universidad de Chile, Capitán Ignacio Carrera Pinto 1045, Ñuñoa, Región Metropolitana, Chile, 7750000

⁸ Bournemouth University, School of Applied Sciences, Christchurch House C212, Talbot Campus, Fern Barrow, Poole, BH12 5BB

Resumo

A iniciativa intitulada “CoastSnapCondePB” teve objetivo de desenvolver um protótipo para um monitoramento participativo da zona costeira do município do Conde, Paraíba, com a abordagem em ciência cidadã. Com base na iniciativa global CoastSnap, foram realizados 90 registros no período de agosto a dezembro de 2022 no âmbito da extensão universitária pela Universidade Federal da Paraíba. Os registros foram capturados em cinco pontos de apoio distribuídos ao longo da faixa costeira entre o bioma da Mata Atlântica e ecossistemas costeiros-marinhos do município de Conde, com estações de coleta com auxílio de tripé chamado “Faça você mesmo”. Os registros foram analisados segundo o tipo de observação – Maré subindo, descendo, maré baixa – e as possíveis causas – variação natural, ondas, ventos, mudanças climáticas, entre outros. Foram observados processos de erosão (n=18) e acresção na faixa costeira (n=14). Foram registradas 15 observações que não apresentaram variações perceptíveis, e observações sem registros de mudanças, foram reagrupadas em “Outras”. O aplicativo *CoastSnap* mostrou-se uma ferramenta muito intuitiva para a coleta de dados em ciência cidadã na zona costeira, permitindo visualizar as principais mudanças de variação da linha da maré na costa de Conde-PB. A iniciativa buscou engajar a comunidade local para a coleta de dados, através de oficinas sobre o uso do aplicativo *CoastSnap*. A iniciativa teve papel fundamental para o conhecimento dos extensionistas e participantes locais, tanto na compreensão da ciência cidadã quanto na troca de experiências com pesquisadores nacionais e internacionais e com os voluntários da região, contribuindo para a reflexão sobre a participação comunitária em pesquisas científicas para conservação de ambientes costeiros-marinhos e da Mata Atlântica, além de reforçar a importância do papel cidadão para a sustentabilidade.

⁹ Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, João Pessoa, PB, Brasil, 58051-900

¹⁰ Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, João Pessoa, PB, Brasil, 58051-900

***Autor para correspondência:**
E-mail: allan.iwama@dse.ufpb.br

Recebido: 14/09/2023
ACEITO: 06/08/2024

Palavras-chave: Ciência cidadã, CoastSnap, dinâmica costeira, monitoramento participativo

CoastSnap application for citizen monitoring at coastal-marine ecosystems in the Atlantic Forest domain: case study in Conde municipality - Paraíba

Abstract

The CoastSnapCondePB initiative aimed to develop a prototype for participatory monitoring of the coastal zone of the municipality of Conde, Paraíba, through citizen science. Based on the global CoastSnap initiative, 90 registrations were made from August to December 2022 within the scope of university extension by the Federal University of Paraíba. The records were captured at five support points distributed along the Atlantic Forest and coastal-marine ecosystems in the municipality of the Conde, with collection stations with the help of a tripod called "Do it yourself". The records were analyzed according to the type of observation – rising tide, falling tide, low tide – and possible causes – natural variation, waves, winds, climate change, among others. Erosion (n=18) and accretion (n=14) processes were observed in the coastal area. Fifteen observations were recorded that did not present noticeable variations, and observations without records of changes were regrouped under "Others". The CoastSnap application proved to be a very intuitive tool for collecting citizen science data in the coastal area, allowing you to visualize the main changes in the variation of the tide line on the coast of Conde-PB. The initiative sought to engage the local community to collect data, through workshops on using the CoastSnap application. The initiative played a role in the knowledge of extensionists and local participants, both in understanding citizen science and in exchanging experiences with national and international researchers and volunteers in the region, contributing to reflection on community participation in scientific research for conservation in the coastal-marine ecosystems and Atlantic Forest, besides to reinforce the relevance of citizen role for sustainability.

Keywords: Citizen science, coastal dynamics, CoastSnap, participatory monitoring

Contexto da ciência cidadã em ecossistemas costeiros-marinhos no domínio da Mata Atlântica

Mais de um terço da população mundial vive em áreas costeiras, embora estas representem menos de 4% das terras terrestres. Mais de 80% da mudança nos oceanos provém do conteúdo energético do sistema climático da Terra nas últimas quatro décadas com mudanças no clima global, precipitação, salinidade e hidrodinâmica costeira (García-Soto *et al.* 2017). As mudanças climáticas, a pesca predatória, a poluição marinha, mudanças na cobertura e uso da terra estão entre as principais causas de alterações nos ecossistemas costeiros-marinhos com uma perda sem precedentes de espécies e habitats (García-Soto *et al.* 2017; 2021; Kelly *et al.* 2020) e com implicações para a saúde humana.

Essas alterações têm ocorrido tanto nos ecossistemas costeiros-marinhos quanto em outros biomas brasileiros, levando à fragmentação de habitats em regiões de alta biodiversidade endêmica. Essas áreas são reconhecidas como *hotspots* da biodiversidade (Myers *et al.* 2000; Laurance 2009), incluindo o bioma Mata Atlântica, foco da presente pesquisa. A fragmentação de habitats na Mata Atlântica, por exemplo, tem implicações para o desequilíbrio em ecossistemas costeiros-marinhos como restingas, manguezais, e praias, e restaurá-los tem sido fundamental para sua conservação (Rezende *et al.* 2018).

Para ampliar o conhecimento sobre as dinâmicas costeiras-marinhais, e os ecossistemas e espécies marinhas ameaçadas, iniciativas de participação cidadã tem sido uma das estratégias para envolver a sociedade para sua conservação. Com o uso de tecnologias sociais e plataformas digitais e tecnológicas para uma coleta de dados em grande escala, tem se ampliado as observações de cidadãos/cidadãs para identificar mudanças locais no meio ambiente costeiro-marinho (Thiel *et al.* 2014). Iniciativas em ciência cidadã em ambientes costeiros-marinhos se apresentam como um importante caminho para aumentar o envolvimento na conservação marinha em todo o mundo, sendo uma das demandas para melhorar a capacidade de ação de conservação marinha em todo mundo, segundo a Década das Nações Unidas da Ciência do Oceano para o desenvolvimento sustentável entre 2021-2030.

A ciência cidadã em ambientes costeiros-marinhos pode apoiar a promoção de (i) uma mudança global de percepção e comportamento sobre os impactos nos sistemas costeiros-marinhos; (ii) maior visibilidade no cenário de governança e gestão marinha internacional;

e (iii) um protagonismo de cidadãos cientistas para promover mudanças ao participar das iniciativas. Kelly *et al.* (2020) mostraram como os cientistas cidadãos podem levar a novos conhecimentos científicos e melhorias ambientais, sugerindo novas maneiras de construir e incorporar abordagens de ciência cidadã no monitoramento do sistema costeiro-marinho (Kiessling *et al.* 2017; Wichmann *et al.* 2022).

A ciência cidadã, aqui entendida nesta iniciativa, é uma ciência que envolve cidadãos voluntários em etapas de uma pesquisa científica (Shirk *et al.* 2012; Haklay *et al.* 2021), buscando oferecer às pessoas uma maneira estruturada de registrar suas observações, compartilhá-las com especialistas e participar efetivamente da produção do conhecimento científico. No caso de monitoramentos cidadãos envolvendo as pessoas, tem se colocado em grande relevância os níveis de participação nestas iniciativas, onde é fundamental considerar a capacitação/formação de cientistas cidadãos para uma maior consciência ambiental e envolvimento das pessoas (Shirk *et al.* 2012). Esta estratégia de formação dos voluntários ou cientistas cidadãos é fundamental para alavancar uma ciência cidadã com foco na geração e disseminação de conhecimento científico e local (Thiel *et al.* 2014; García-Soto *et al.* 2017; 2021; Albagli e Iwama 2022).

Por que um monitoramento cidadão costeiro-marinho em Conde, na Paraíba? Contextualizando o *CoastSnapCondePB*

O município de Conde está localizado ao sul de João Pessoa, porção oriental do Estado da Paraíba. Conde tem formação geológica de rochas sedimentares, com formas de relevo conhecidas pela sua susceptibilidade à erosão natural, mas também a uma crescente degradação do terreno por perda de vegetação relacionadas com a ocupação irregular de áreas mais urbanizadas – principalmente nas áreas mais centrais do município, como é Jacumã e Carapibus (Barbosa *et al.* 2019).

Há trechos litorâneos onde há alta vulnerabilidade à erosão costeira, devido à instalação inadequada da população em regiões de atuação dos processos dinâmicos costeiros (Torres e Silva 2016).

Além disso, a partir de conversas informais com a Secretaria de Meio Ambiente de Conde, a gestão municipal tem enfrentado desafios relacionados com a erosão de falésias e situações de riscos associadas com movimento de massa. Neste contexto, o monito-

ramento da dinâmica costeira com vistas a ampliar os registros com dados de cientistas cidadãos pode ser uma maneira de engajar a população para sensibilizar a esses problemas, realizando registros diários/semanais/mensais para buscar soluções viáveis para evitar problemas maiores.

Nesse contexto, foi proposta uma ação de extensão para buscar coconstruir comunidades mais resilientes aos efeitos de mudanças climáticas e mudanças ambientais globais, através de capacitação e monitoramento participativo na zona costeira do município de Conde-PB. O objetivo da ação foi realizar um monitoramento cidadão participativo da faixa costeira de Conde-PB, com foco na erosão costeira, usando o CoastSnap. Essa iniciativa visou mobilizar cidadãos interessados em entender a dinâmica costeira, para construir uma rede de monitoramento cidadão na região.

A proposta buscou aderência com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), articulando a ação com o compromisso de construir cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11), garantir a vida na água (ODS 14) e estabelecer parcerias e meios de implementação (ODS 17).

A ação de extensão teve articulação com a Universidad de Los Lagos (Chile) por meio do projeto Centinelas Comunitarios – um projeto de ciência cidadã voltado para o monitoramento participativo com comunidades indígenas Mapuche-Williche no Chile (LabC-Ulagos 2021); e University of Bournemouth (UK), via projeto de ciência cidadã *CoastSnap* em Moçambique (Esteves *et al.* 2023). Ambas as universidades apoiaram com assessoria através de reuniões/palestras dialogando com a ação de extensão no município de Conde.

Aplicativo CoastSnap – desenhando o protótipo para Conde-PB

O aplicativo CoastSnap é uma iniciativa global de ciência cidadã para coletar dados sobre mudanças na linha costeira e outras transformações no ambiente costeiro ao longo do tempo. O projeto se expandiu globalmente a partir de 2017, na Austrália, e está disponível para acesso via *smartphones* ou pelo site - <https://www.coastsnap.com>. Após o registro, os usuários podem contribuir com observações de pontos em várias localidades, bastando definir a localização no celular e clicar no ícone de adição na tela. Essa plataforma oferece acesso a dados de diferentes países, promovendo um monitoramento colaborativo das mudanças

costeiras em todo o mundo (Harley e Kinsela 2022)

O registro de imagens no CoastSnap pode ser feito de três maneiras: (i) usando uma “Estação fixa” que requer um celular apoiado em uma estrutura fixa na praia, com informações do projeto e instruções; (ii) através da estação “Faça você mesmo”, que usa um tripé para estabilizar o celular; e (iii) de forma manual, segurando o celular na horizontal, conhecida como “Estação livre de apoio” (Figura 1).

O aplicativo permite que se crie uma linha do tempo, para o usuário registrar um histórico de fotografias no mesmo local ao usar a função “atualizar ponto”. Desse modo, é possível registrar se houve mudanças da linha da costa ao longo do tempo

Desenvolvimento da ação *CoastSnapCondePB*

Para questões éticas de pesquisa com seres humanos, o projeto de extensão “Monitoramento cidadão costeiro no município de Conde, Paraíba”, intitulado ***CoastSnapCondePB***, exigiu cartas de anuência/manifestações de interesse prévias à submissão de dados, com modelos disponibilizados pela Pró-Reitoria de Extensão, via Coordenação de Programas de Ação Comunitária. Portanto, antes da submissão de dados, foi realizado um contato inicial para explicar o projeto, sua participação e seu consentimento, junto à Secretaria de Meio Ambiente de Conde, a ONG IPAS, e associação de moradores de Conde que se envolveram na ação, para assinar estes modelos de carta, sinalizando sua participação no projeto de pesquisa. Todos os participantes tiveram seus certificados de participação. Como a ação de extensão foi curta (6 meses), solicitamos a partir das cartas de anuência, o consentimento livre e esclarecido simples aos que se envolveram na ação.

A primeira fase do projeto envolveu reuniões com a gestão municipal, parceiros internacionais, análise de dados secundários e visitas a campo com a participação de moradores locais. Isso ajudou na seleção dos locais de observação, com base em quatro critérios: (1) acessibilidade para a população e turistas; (2) ângulo de visão adequado para registrar mudanças na linha da costa; (3) locais com monitoramentos participativos em andamento pelo IPAS, como o monitoramento de tartarugas marinhas; (4) lugares onde parcerias locais, como quiosques de praia, pudessem ser estabelecidas para manter as estações CoastSnap.

Após essa primeira etapa, foram conduzidas oficinas de capacitação com moradores locais e maratonas de observação para coleta de dados no projeto.

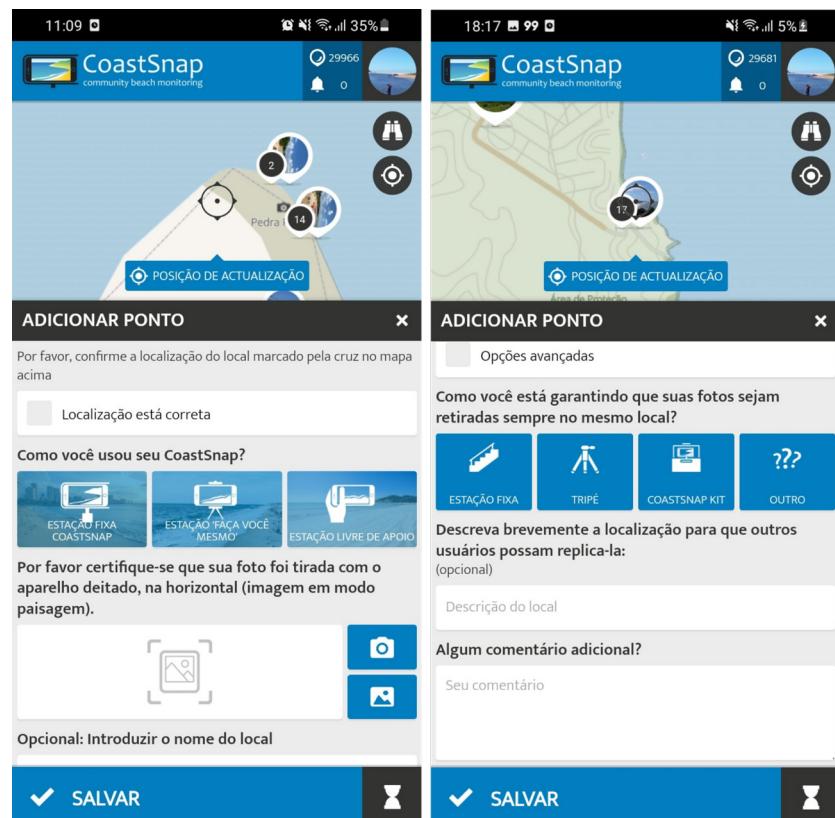


FIGURA 1: Área de adição de ponto no aplicativo CoastSnap. A) Após identificar a localização, escolher o modo de estação de apoio para captura da imagem e incluir a foto que pode ser fotografada na hora ou realizar o upload; B) Escolher base de apoio do celular e descrever localização e comentários sobre o local.

Três moradoras locais, que já participavam da iniciativa Observatório Marinho para o monitoramento de tartarugas marinhas, se envolveram ativamente com o projeto CoastSnap. Tinham idade entre 50 e 60 anos, e engajadas com questões sociais e ambientais do município de Conde. Elas foram responsáveis pela coleta de dados semanais, com participação da equipe de estudantes bolsistas e do IPAS fornecendo apoio necessário com uso do tripé, orientação dos celulares para registros fotográficos. Além dos moradores locais, também foram envolvidos na ação de extensão estudantes de graduação em Engenharia Ambiental e Ciências Biológicas, no curso de Educação Ambiental, e Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, no curso de Ciência Aberta e Cidadã para Sustentabilidade, com estudantes formados desde Engenharia Ambiental e Biologia, à Enfermagem e Nutrição.

O intuito de envolver os estudantes foi realizar na prática as etapas de uma iniciativa de ciência cidadã, realizando uma ‘maratona’ de coleta de dados com

as moradoras locais, dialogando com a importância da Educação Ambiental para engajar e sensibilizar as pessoas para entender processos dinâmicos costeiros e monitorá-los, sobre a questão de resíduos e plásticos no mar, e dialogar com o conhecimento local das guardiãs dos mares.

Portanto, o envolvimento de moradores locais, estudantes, ONG, Universidade, teve um propósito de prática interdisciplinar e transdisciplinar, para discussão e buscar integração de conhecimentos e aprendizados.

Devido à dificuldade em instalar bases fixas, optou-se pelo uso da função “Faça você mesmo” no CoastSnap. As voluntárias cidadãs coletaram dados semanalmente até dezembro de 2022. Algumas oficinas também utilizaram drones para capturar imagens aéreas das praias, permitindo análises em uma escala macro e material de divulgação (Figura 2).

Oficinas e atividades de campo relacionadas à educação ambiental e ciência cidadã foram realizadas, incluindo visitas ao Observatório Marinho e exposições sobre o monitoramento de tartarugas marinhas e ex-



(a) Vista aérea Coqueirinho | Tambaba



(b) Vista aérea barra do Gramame



(c) Vista aérea equipe de campo em Tambaba



(d) Vista aérea equipe de campo em Tabatinga II

FIGURA 2: Imagens aéreas da área costeira de Conde, Paraíba.

periências de ciência cidadã com indígenas Mapuches no Chile - <https://www.centinelascomunitarios.cl> (LabC-Ulagos 2021) – ver Figura 3. Os dados coletados dessas ações no aplicativo indicaram a erosão costeira, mas também despertou interesse para observação da perda de vegetação de mangue/restinga e poluição, sendo organizados em uma planilha para análise exploratória de dados.

Resultados e reflexões sobre ação CoastSnapCondePB

Foram realizadas 90 observações no período de agosto a dezembro de 2022, que foram posteriormente analisadas e filtradas de acordo com as categorias associadas com os efeitos da maré e a variação da linha da costa, e suas possíveis causas.

Observações locais na faixa costeira de Conde, Paraíba

As observações foram feitas sempre nos 5 pontos distintos, e fixados para o registro “Faça você

mesmo” usando o tripé, ao longo da faixa costeira de Conde-PB (Tabela 1 e Figura 4).

Das principais observações sobre a variação da linha da costa com a dinâmica das marés (Figura 5), 18 observações se relacionam à erosão costeira, enquanto 14 das observações se associavam com acresção da faixa costeira (Figura 6). Apesar da maioria das observações também estarem relacionadas com pouca variação perceptível da dinâmica costeira, efeitos de erosão costeira foram frequentemente observados em locais de difícil acesso, como a praia de Carapibus.

Além disso, na Praia do Amor, apesar de “pouco perceptível” a variação, nos meses de outubro-novembro observaram-se mais elementos de erosão costeira entre Praia do Amor e Vila dos Pescadores. Por outro lado, os efeitos de acresção foram mais observados nas praias de Tabatinga II. Em outras 15 observações não foi possível determinar variação perceptível da linha da costa – como é o caso da praia em Tambaba e Arapuca, devendo-se à distância da câmera fotográfica em relação à linha da costa e a distância até o local, no caso de Arapuca (Figura 6).

Observações realizadas em um período relativamente curto – agosto a dezembro de 2022, permitiram

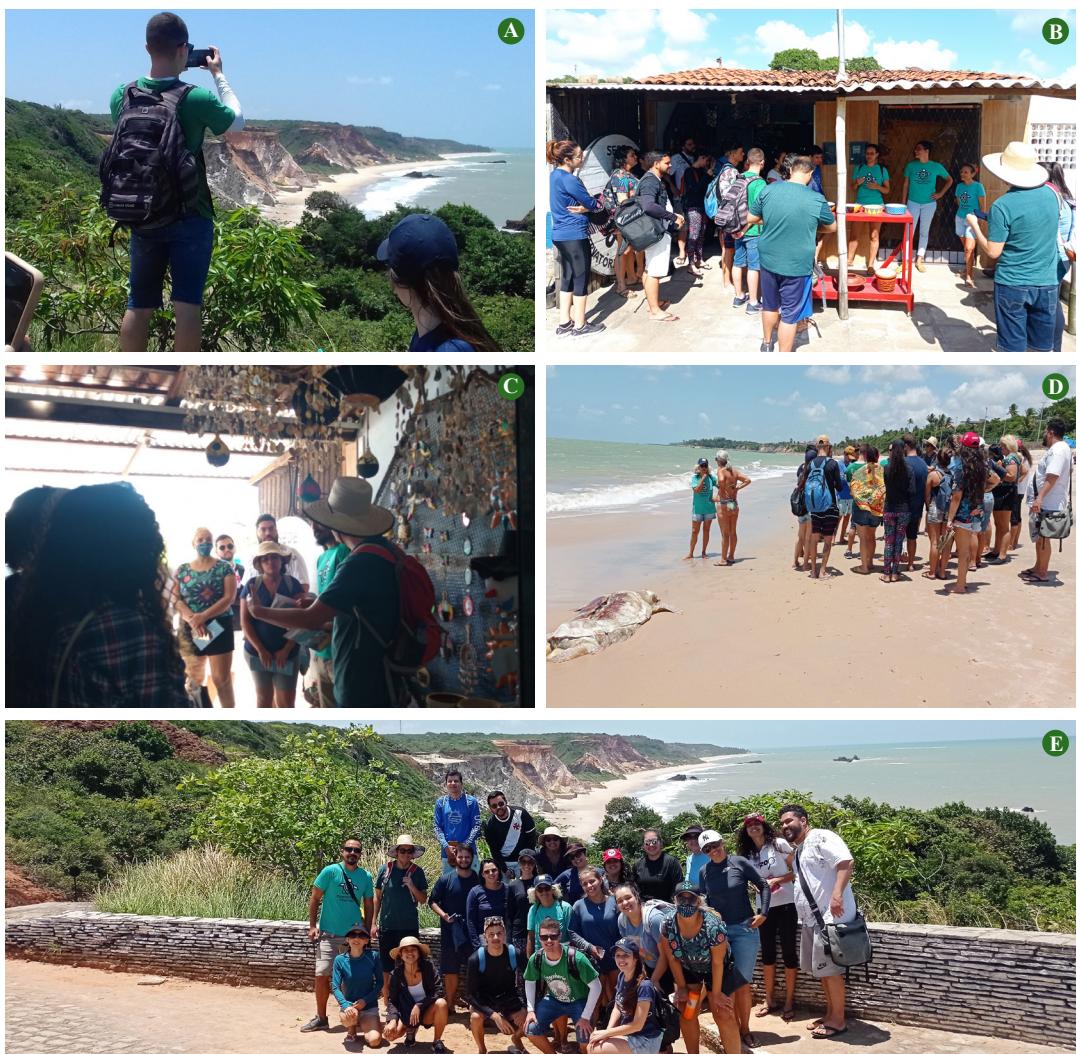


FIGURA 3: Ação de monitoramento com estudantes de graduação e pós-graduação da UFPB. A) Coleta de dados utilizando o app *CoastSnap*; B) Visita ao Observatório Marinho; C) Conversa com o Prof. Francisco Araos – Universidad de Los Lagos (Chile); D) Registro de tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*) na praia de Jacumã; E) Estudantes, cidadãos e cientistas participantes da ação.

TABELA 1: Locais de monitoramento e principais mudanças observadas na linha costeira de Conde.

Praia	Localização da observação	Principais mudanças observadas
1. Praia do Amor	Restaurante Cantinho do amor	Erosão na linha de praia com formação de escarpa praial.
2. Praia de Jacumã	Praça do Mar	Variação da maré
3. Praia de Tabatinga II - face norte	Entrada principal do lado esquerdo da escada de madeira	Mudanças no canal de maré. Erosão dos terraços marinhos
4. Praia de Tabatinga II - face sul	Entrada principal do lado direito da escada de madeira	Variação de maré
5. Praia da Arapuca	Mirante de Tambaba	Sem mudanças perceptíveis

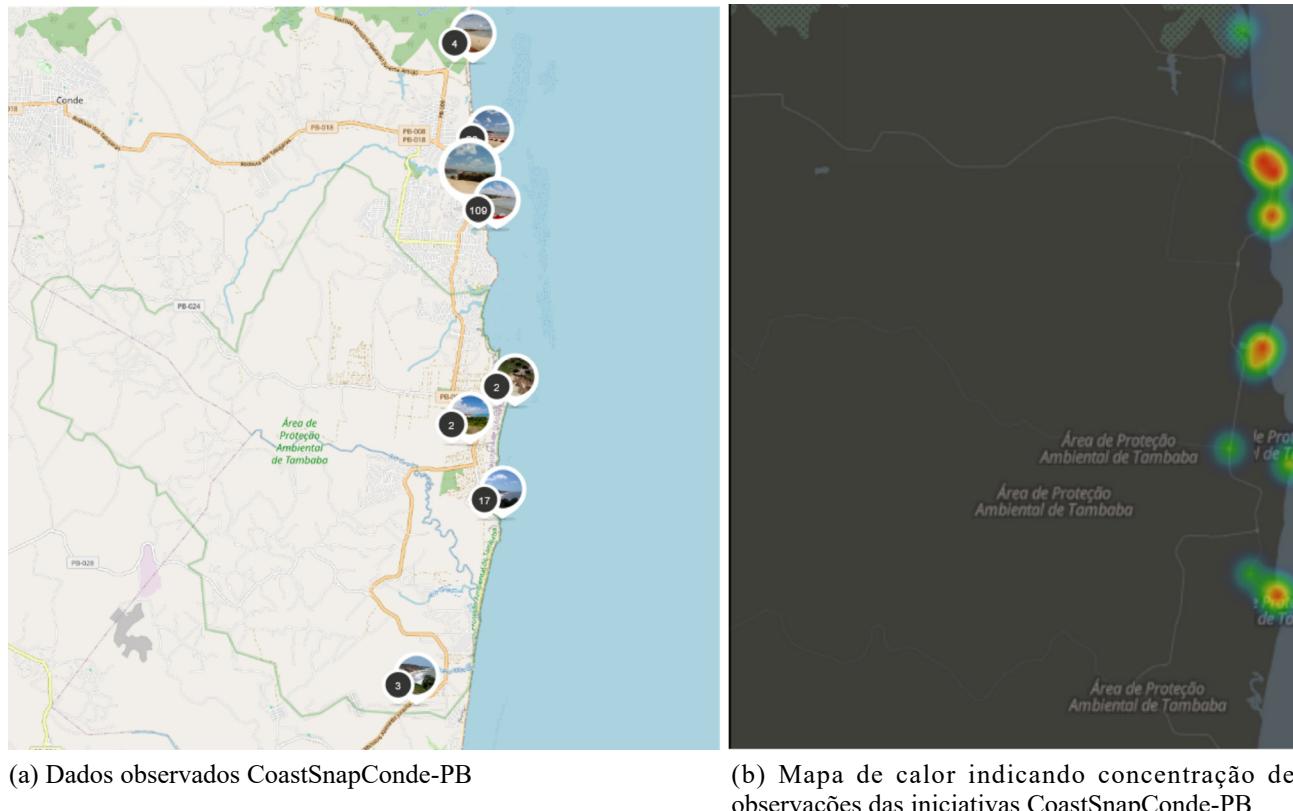


FIGURA 4: Dados coletados CoastSnapConde-PB no período de agosto a dezembro de 2022.

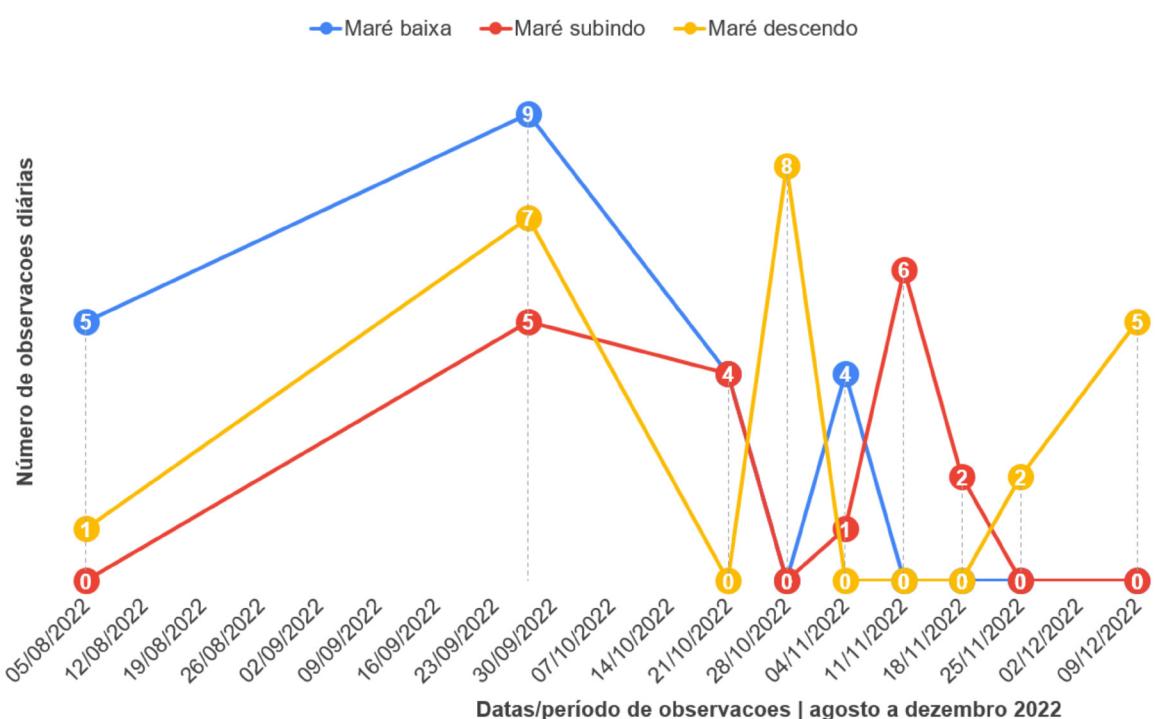


FIGURA 5: Dados observados variação da linha da costa com efeitos de subida e descida de maré – período de agosto a dezembro de 2022.

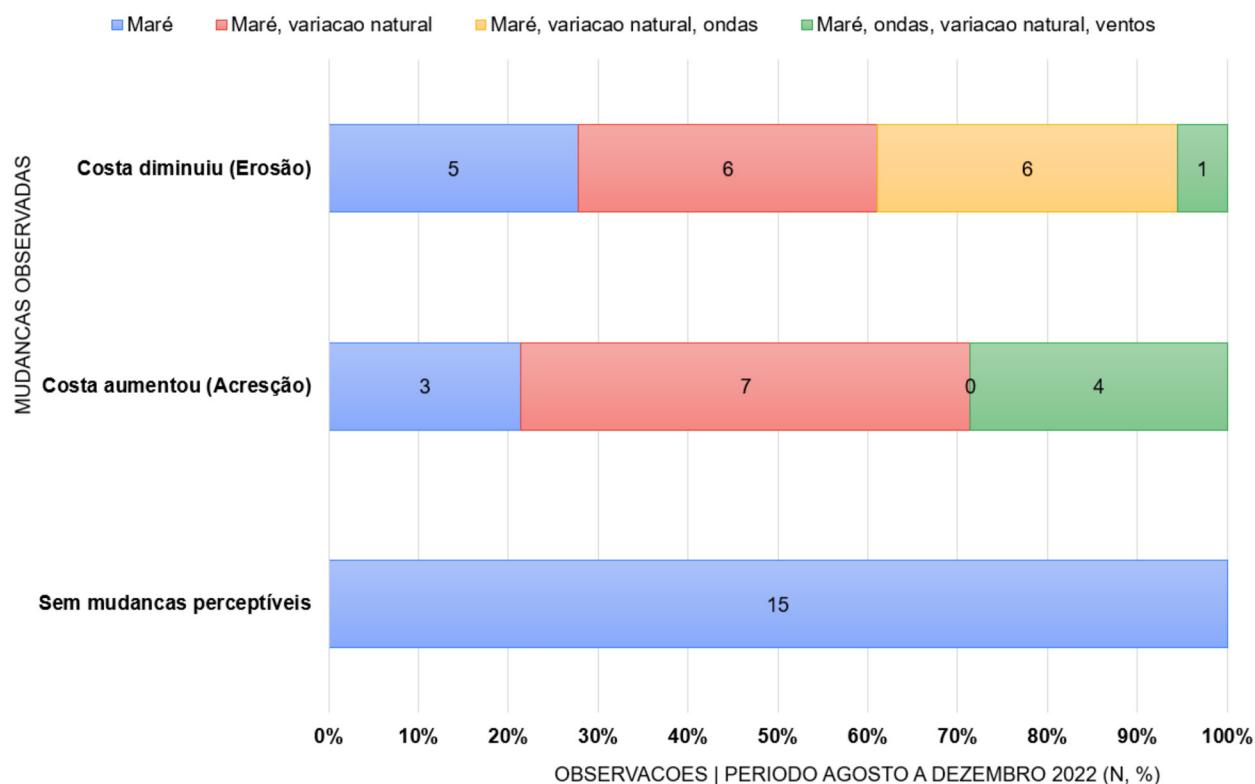


FIGURA 6: Principais mudanças e causas observadas na linha da costa Conde – período de agosto a dezembro de 2022.

identificar algumas mudanças diárias mais drásticas, no entanto, para uma análise mais situada das mudanças da linha da costa, é desejável e necessário que o monitoramento seja realizado a longo prazo para se perceber/observar as variações na faixa costeira com maior precisão.

Para mais detalhes sobre as observações no período da iniciativa *CoastSnapCondePB* em cada uma das praias/localidades, acesse o Material suplementar 1. Para acessar os dados brutos coletados, ver Material suplementar 2.

Os dados CoastSnap do município de Conde e visão dos cientistas cidadãos

O aplicativo CoastSnap se mostrou uma ferramenta intuitiva para coleta de dados, registrando informações como hora, local e detalhes das mudanças identificadas ao longo da faixa costeira.

No período de monitoramento deste projeto, os pontos da praia do Amor, Jacumã e Arapuca não apresentaram mudanças perceptíveis, além da variação

da maré. Em Jacumã a área de maior mudança que seria a praia de Carapibus está muito distante nas fotografias, o que dificulta no momento das análises; o mesmo acontece na praia da Arapuca, em que o ponto de observação localiza-se no mirante de Tambaba e a distância dificulta identificar possíveis mudanças na linha da costa.

A praia de Tabatinga apresentou as mudanças mais perceptíveis, a vazão do canal de maré da face norte da praia muda constantemente. Mas, para se analisar as causas e interações que ocasionam esse resultado é necessário um maior tempo de monitoramento e mais imagens para acompanhar essas alterações. Uma das cientistas cidadãs comenta a preocupação de realizar esse monitoramento de longo prazo:

“Acho que precisamos monitorar mais de uma vez por semana, visto que as mudanças estão ocorrendo muito rapidamente. [Cientista cidadã 1]

A utilização do drone para captura das imagens aéreas foi importante para realizar as análises e iden-

tificar feições que sofrem erosão e ter uma visão mais ampla dos locais, além de captar ótimas imagens para os recursos de multimídia e divulgação.

A ação extensionista não teve recursos financeiros para coleta de dados em campo, auxílio transporte, com exceção da bolsa de extensão. Em razão disso, não foi possível naquele momento realizar a instalação das estações fixas, nem apoio com transporte para as cidadãs e impressão do material de divulgação. Uma das voluntárias ressaltou:

“Teve poucos recursos e também senti pouca participação da [ampla] população.” [Cientista cidadã 2]

Apesar disso, ressalta-se a importância do envolvimento das cientistas cidadãs, que vivem no local, ao realizarem os registros e observações da dinâmica costeira. Neste sentido, um dos estudantes voluntários ressaltou a importância da atividade em campo com pesquisadores, estudantes de outras áreas do conhecimento, bem como as moradoras locais, para a troca de experiências e conhecimento:

“Foi muito boa a troca de experiência com pessoas de outras áreas [...] pode ouvir pessoas engajadas na causa, visitar praias e observar na práticas as dinâmicas de erosão [costeira]” [voluntário cidadão 1]

Outro desafio foi que em alguns pontos de coleta, o sinal de internet era fraco, o que dificultava a coleta de dados em tempo real. Apesar disso, era possível às cientistas cidadãs coletarem os dados e, *a posteriori*, enviarem os dados quando tinham acesso à internet.

“Também é necessária uma internet de maior qualidade, e mais pontos focais.” [Cientista cidadã 1]

A participação cidadã no CoastSnap Conde-PB

O monitoramento das praias do Conde foi possível com a participação cidadã para coleta de dados. A participação das cientistas cidadãs foi fundamental para estabelecer a periodicidade da coleta de dados, que *a priori*, foi definida semanalmente, buscando reduzir custos de deslocamento da equipe de estudantes. Para isso ocorrer, e a coleta de dados acontecer com qualidade, foram fundamentais as oficinas de formação

do uso do aplicativo CoastSnap. Alguns relatos sobre a importância da participação das cientistas cidadãs no projeto e seus aprendizados:

“A minha experiência no projeto foi gratificante e positiva, participar como cidadã voluntária em projetos como esse que tem como embasamento os princípios da ciência cidadã muito me engrandece como ser humana, meu engajamento nessas iniciativas em prol da conservação da biodiversidade, só fortalece meu compromisso com a sustentabilidade ambiental. Para mim foi muito valioso participar.” [Cientista cidadã 3]

“O projeto é de grande importância para nossa costa, sempre tão necessitada de cuidados e proteção. Aprendi muito durante esse período, como observar melhor as mudanças que acontecem por aqui. O convívio com a comissão (professores e alunos) foi muito gratificante” [Cientista cidadã 1]

A ação de extensão permitiu a participação ativa de estudantes junto à sociedade, gerando um aprendizado mútuo sobre a importância e implicações do monitoramento da costa do município, também desenvolvendo um vínculo único com os participantes da ação, tanto internos como externos, tornando cada etapa do projeto enriquecedora.

O contato feito com as cientistas cidadãs foi diferencial, onde se pode observar seus reais interesses em entender como funciona a dinâmica costeira e como podem ajudar na conservação do meio em que vivem. O conhecimento que elas têm sobre os locais monitorados ajudaram no processo de desenvolvimento do trabalho, sendo imprescindível o conhecimento local para o monitoramento das praias, uma vez que conhecem o dia a dia da dinâmica das praias, além de conhecerem o ambiente como era anos atrás, sendo uma fonte de informações sobre as mudanças da área costeira.

A ação junto com o instituto IPAS e o Observatório Marinho e todas as ações que eles realizam no Conde foi fundamental para o entendimento da ciência cidadã e a parceria com o projeto deu início à construção de uma rede de monitoramento cidadão no município. Apesar da falta de recursos e da pouca participação popular, o projeto conseguiu alcançar os objetivos iniciais de protótipo de projeto. A troca de informações e conhecimentos adquiridos ao lon-

go desse projeto agregou na formação acadêmica e profissional das extensionistas de diferentes áreas/cursos, como Turismo, Biologia, Engenharia Ambiental, além de pós-graduação de áreas como Ecologia, Etnobiologia e Gestão Costeira. Espera-se que este protótipo desenvolva uma “semente” de colaboração entre a universidade, gestão pública e sociedade com o intuito de formar cidadãos conscientes sobre questões ambientais, criando comunidades mais resilientes às mudanças climáticas.

Outro aspecto relevante foi criar espaços de diálogo que aconteceram na sede do Observatório Marinho, ou na Biblioteca Comunitária da Praça do Mar (Jacumã), locais abertos que permitiram a reflexão sobre a participação comunitária em pesquisas científicas e seu papel cidadão para a sustentabilidade para além de uma coleta de dados *per se*, em consonância com outros estudos associados à ciência cidadã, engajamento social, aprendizado científico e coprodução de conhecimentos (Sauermann *et al.* 2020; Viana e Souza 2020; Coulson *et al.* 2021; Tengö *et al.* 2021; Woiwode *et al.* 2021; Beck *et al.* 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aplicativo CoastSnap foi uma ferramenta de fácil entendimento e intuitiva para a coleta de dados, registros de imagens das variações da linha da costa com dados de horário, local e informações sobre as dinâmicas costeiras. Pode-se observar a variação da linha da costa em diferentes momentos, com implicação para atividades de turismo e comércio realizadas na praia, além de ocupações próximas à faixa de areia.

Do ponto de vista da extensão, envolveu comunidades locais que já participavam de outras iniciativas de ciência cidadã, como o Observatório Marinho, além do contato com a gestão municipal – por meio da Secretaria de Meio Ambiente de Conde –, e órgão estadual, SUDEMA. A experiência extensionista possibilitou a interação entre a UFPB com órgãos estaduais e municipais, além da sociedade civil, para realizar uma primeira proposta de monitoramento cidadão costeiro. Apesar dos desafios e dificuldades encontrados durante um período curto de projeto de extensão, considera-se que atingiu seus objetivos ampliando o conhecimento sobre as alterações na linha da costa, e necessidade de se implementar um monitoramento sistemático na faixa costeira de Conde, mas também de toda Paraíba.

Todas as etapas desse projeto foram compar-

tilhadas através das mídias sociais. No *Instagram*, o projeto pode ser encontrado através do perfil [@coastsnapcondepb](https://www.instagram.com/coastsnapcondepb), no twitter [#CoastSnapConde-PB](https://twitter.com/CoastSnapConde-PB) e no [mural do CoastSnap Conde-PB](https://muraldoCoastSnapConde-PB), além da inserção no site da ong IPAS e no site oficial do CoastSnap na área de projetos regionais.

AGRADECIMENTOS

À PROEX-UFPB [PJ163-2022] pelo apoio à bolsa de extensão; Secretaria de Meio Ambiente de Conde-PB; Instituto Parahyba para Sustentabilidade (IPAS) e equipe do Observatório Marinho. Às guardas-mares [Rosi Silva, Tânia Dantas, Maristela Queiroz], com seu apoio, confiança e envolvimento em todas as atividades propostas da iniciativa. Acordo Geral de Cooperação Acadêmica entre Universidade Federal da Paraíba e Universidad de Los Lagos (2022-2024) [[526/2022](https://doi.org/10.1057/s41599-022-01040-8)].

REFERÊNCIAS

- Albagli, S., & Iwama, A.Y. (2022). Citizen science and the right to research: building local knowledge of climate change impacts. *Humanities and Social Sciences Communications*, 9, 39. <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01040-8>
- Beck, S., Fraisl, D., Poetz, M., & Sauermann, H. (2024). Multidisciplinary perspectives on citizen science—synthesizing five paradigms of citizen involvement. *Citizen Science: Theory and Practice*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.5334/cstp.691>
- Barbosa, T.S., Lima, V.F. de, & Furrier, M. (2019). Mapeamento geomorfológico e geomorfologia antropogênica do município do Conde – Paraíba. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 20(3), 525–540. <https://doi.org/10.20502/rbg.v20i3.1571>
- Coulson S., Woods, M., & Making Sense EU. (2021). Citizen Sensing: An Action-Oriented Framework for Citizen Science. *Frontiers in Communication*, 6, 629700. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2021.629700>
- Esteves, L. S., Ballesteros, C., Muaivelela, I., & Abubakar, I. H., (2023). CoastSnap Mozambique: an experience of citizen science in Africa during the Covid-19 pandemic. In P. Wang, E. Royster, & J. Rosati.

- (Eds.), *Proceedings of Coastal Sediments* (pp. 872–880). https://doi.org/10.1142/9789811275135_0082
- Garcia-Soto, C., van der Meeren, G. I., Busch, J. A., Delany, J., Domegan, C., Dubsky, K., Fauville, G., Gorsky, G., von Juterzenka, K., Malfatti, F., Mannaerts, G., McHugh, P., Monestiez, P., Seys, J., Węsławski, J.M., & Zielinski, O. (2017). Advancing citizen science for coastal and ocean research. In V. French, P. Kellett, J. Delany, & N. McDonough. (Eds.), Position Paper 23 of the European Marine Board, Ostend.
- Garcia-Soto, C., Seys, J.J.C., Zielinski, O., Busch, J.A., Luna, S.I., Baez, J.C., Domegan, C., Dubsky, K., Kotynska-Zielinska, I., Loubat, P., Malfatti, F., Mannaerts, G., McHugh, P., Monestiez, P., van der Meeren, G.I., & Gorsky, G. (2021). Marine citizen science: current state in europe and new technological developments. *Frontiers in Marine Science*, 8, 621472. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.621472>
- Haklay, M., Dörler, Daniel, Heigl, F., Manzoni, M., Hecker, S., & Vohland, K. (2021). What is citizen science? The challenges of definition. In K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson, & K. Wagenknecht. (Eds.) *The Science of Citizen Science* (pp. 13–34). Springer <https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4>
- Harley, M.D., & Kinsela, M. (2022). CoastSnap: A global citizen science program to monitor changing coastlines. *Continental Shelf Research*, 245, 104795, <https://doi.org/10.1016/j.csr.2022.104796>
- Kelly, R., Fleming, A., Pecl, G. T., von Gönner, J., & Bonn, A. (2020). Citizen science and marine conservation: a global review. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 375, 20190461. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2019.0461>
- Kiessling, T., Salas, S., Mutafoglu, K., & Thiel, M. (2017). Who cares about dirty beaches? Evaluating environmental awareness and action on coastal litter in Chile. *Ocean & Coastal Management*, 137, 82–95. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.11.029>
- LabC-ULAGOS (2021). Centinelas Comunitarios. Guía metodológica para realizar monitoreos participativos comunitarios. Laboratorio de Ciencia Ciudadana de la Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile.
- Laurance, W. F. (2009). Conserving the hottest of the hotspots. *Biological Conservation*, 142(6), 1137–1137. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.10.011>
- Myers, N., Mittermeier, R., Mittermeier, C., Fonseca, G.A.B., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Rezende, C.L., Scarano, F.R., Assad, E.D., Joly, C.A., Metzger, J.P., Strassburg, B.B. N., Tabarelli, M., Fonseca, G.A., & Mittermeier, R.A. (2018). From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest, *Perspectives in Ecology and Conservation*, 16(4), 208–214. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2018.10.002>
- Sauermann, H., Vohland, K., Antoniou, V., Balaz, B., Goebel, C., Karatzas, K., Mooney, P., Perello, J., Ponti, M., Samson, R., & Winter, S. (2020) Citizen science and sustainability transitions. *Research Policy*, 49, 103978. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103978>
- Shirk, J.L., Ballard, H.L., Wilderman, C.C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R., McCallie, E., Minarchek, M., Lewenstein, B.V., Krasny, M.E., & Bonney, R. (2012). Public participation in scientific research: a framework for deliberate design. *Ecology and society*, 17(2), 29. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04705-170229>
- Tengö, M., Austin, B.J., Danielsen, F., & Fernández-Llamazares, Á. (2021). Creating synergies between citizen science and indigenous and local knowledge. *BioScience*, 71(5), 503–518. <https://doi.org/10.1093/biosci/biab023>
- Torres, F.S.M., & Silva, E.P. (Orgs.) (2016). Geodiversidade do estado da Paraíba. CPRM - Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais.
- Thiel, M., Penna-Díaz, M.A., & Luna-Jorquera, G. (2014). Citizen scientists and marine research: volunteer participants, their contributions, and projection for the future. In R.N. Hughes, D.J. Hughes, & I.P. Smith (Eds.) *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b17143-6>
- Viana, B.F., & Souza, C.Q. (2020). Ciência cidadã para além da coleta de dados. *Revista ComCiência*, 1–2.

Wichmann, C-S., Fischer, D., Geiger, S. M., Honorato-Zimmer, D., Knickmeier, K., Kruse, K., Sundermann, A., & Thiel, M. (2022). Promoting pro-environmental behavior through citizen science? A case study with Chilean schoolchildren on marine plastic pollution. *Marine Policy*, 141, 105035. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105035>

Woiwode, C., Schäpke, N., Bina, O., Veciana, S., Kunze, I., Parodi, O., Schweizer-Ries, P., & Wamsler, C. (2021). Inner transformation to sustainability as a deep leverage point: fostering new avenues for change through dialogue and reflection. *Sustainability Science*, 16, 841–858. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00882-y>