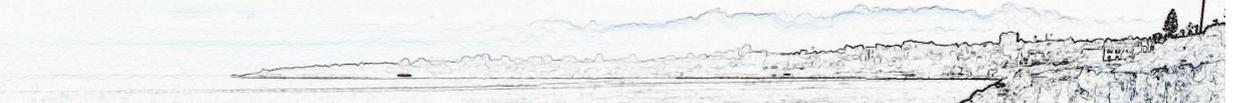


Capítulo XII

Explorando a experiência dos cientistas cidadãos: um estudo das interações do projeto CoastSnap NE nas praias do Ceará, nordeste do Brasil





EXPLORANDO A EXPERIÊNCIA DOS CIENTISTAS CIDADÃOS: UM ESTUDO DAS INTERAÇÕES DO PROJETO COASTSNAP NE NAS PRAIAS DO CEARÁ, NORDESTE DO BRASIL

Samyra C. Freitas¹; Davis P. Paula²; Ana J. Silva³; Hadassah C. Andrade⁴;
Melvin M. Leisner⁵; Antônio R. Bendô⁶; Flavia L. Barros⁷;
Pedro S. Pereira⁸; Eduardo L. Barros⁹; Lidriana S. Pinheiro¹⁰

^{1,3,4,6,9} Universidade Estadual do Ceará, Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica, Fortaleza, Ceará, Brasil (¹Samyra.freitas@aluno.uece.br; ³Julia.leite@aluno.uece.br; ⁴hadassah.carvalho@aluno.uece.br; ⁶rayltonbendo@gmail.com; ⁹Eduardo.lgco@gmail.com); ^{2,7} Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Ceará, Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica, Fortaleza, Ceará, Brasil (²Davis.paula@uece.br; ⁷Melvin.leisner@aluno.uece.br); ⁵ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, Brasil (flaviamb@gmail.com); ⁸ Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil (psppraias@gmail.com); ¹⁰ Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil (lidriana@ufc.br)

RESUMO

O projeto de monitoramento costeiro, CoastSnap, conta com a participação da ciência cidadã, caracterizando-se pela colaboração da população, através do envio de registros fotográficos, onde diversas informações são extraídas, e inseridas nas bases de dados de cada estação. Este artigo tem como objetivo descrever as interações ocorridas com o projeto CoastSnap NE ao longo de um período de 6 meses (setembro de 2023 até fevereiro de 2024). Para isso foram selecionadas três praias do litoral cearense, integrantes do projeto, cada uma com um propósito de monitoramento diferente: as praias do Pacheco e Icarai, no litoral oeste (Caucaia), e a praia do Retiro Grande, no extremo litoral leste (Icapuí), ambas praias arenosas com alta dinâmica costeira. Com os resultados obtidos foram criados gráficos indicando a quantidade de imagens recebidas ao longo dos meses, dias e horários, além da identificação do gênero dos participantes, possibilitando visualizar informações como a predominância masculina no envio das três estações escolhidas, 34; 37; e 39, respectivamente, e elaborar comparativos em relação a quantidade de imagens recebidas entre as praias observando que a praia do Retiro Grande recebeu a maior quantidade de registros fotográficos, com 101 imagens, seguida pela do Pacheco com 53 e Icarai com 42. Em conclusão, verifica-se que a experiência da colaboração entre os cientistas cidadãos e pesquisadores tem sido em geral bem-sucedida, apesar de enfrentar algumas dificuldades específicas em decorrência das localidades das estações.

Palavras-chave: Monitoramento Costeiro; Ciência Cidadã; Praias Arenosas; Zona Costeira.

Exploring the experience of citizen scientists: a study of the interactions of the CoastSnap NE project on the beaches of Ceará, northeast Brazil

ABSTRACT

The coastal monitoring project, CoastSnap, relies on citizen science participation, involving the public's collaboration through the submission of photographic records. Various information is extracted from these records and entered into the databases of each station. This article describes the interactions with the CoastSnap NE project over a 6-month period (September 2023 to February 2024). For this, three beaches on the coast of Ceará were selected as part of the project, each with a different monitoring purpose: the beaches of Pacheco and Icarai, on the west coast (Caucaia), and the beach off Retiro Grande, on the extreme east coast (Icapuí), both sandy beaches with high coastal dynamics. With the results obtained, graphs were created indicating the number of images received over the months, days and times, in addition to the gender of the participants, highlighting the male predominance in the submission of photographs in the three chosen stations, 34; 37; and 39, respectively. We draw comparisons in relation to the number of images received between the beaches, noting that Retiro Grande beach received the largest number of photographic records, with 101 images, followed by Pacheco with 53 and Icarai with 42. In conclusion, it appears that the collaboration experience between citizen scientists and researchers has been generally successful despite facing some specific difficulties due to the locations of the stations.

Keywords: Coastal Monitoring; Citizen Science; Sandy beach; Coastal Zone.

INTRODUÇÃO

A Ciência Cidadã, busca envolver os cidadãos nas pesquisas científicas para a coleta de dados em diversas áreas, como saúde, educação e meio ambiente, sendo consolidado com uma parceria significativa entre a sociedade e os pesquisadores (MAMEDE *et al.*, 2017; ALVIM, 2022; OLIVEIRA *et al.*, 2023; Pacheco *et al.*, 2023). Essa abordagem tem se mostrado benéfica para o avanço das pesquisas científicas (NUNES, 2021), já que os colaboradores desempenham um papel facilitador na propagação do conhecimento científico, ampliando seu alcance para atingir uma participação mais vasta e, assim, promover uma maior conscientização sobre questões socioambientais (MAMEDE *et al.*, 2017; VILLANUEVA *et al.*, 2023).

Ao incentivar a participação dos cidadãos em projetos de pesquisa, a Ciência Cidadã não apenas estreita os vínculos entre a ciência e a sociedade, mas também capacita os indivíduos a se tornarem agentes de mudança em suas próprias comunidades, como ocorre no Brasil, com os projetos ciência cidadã na Bacia do Rio Doce, De olho no peixe Matrinxã, De olho nos Corais, Semeando Ciência: Meninas em campo e SOS Fauna Silvestre Atropelada Manaus e Região Metropolitana, em que apesar de alguns projetos não ofertarem treinamentos para realizar o monitoramento, a participação dos voluntários é contínua (CIÊNCIA CIDADÃ, 2024). Um exemplo emblemático é o projeto CoastSnap, lançado em 2017 na Universidade de Sidney, Austrália, que emprega a Ciência Cidadã para conduzir o monitoramento comunitário e participativo das mudanças nas praias, incluindo a variação da linha de costa (HARLEY & KINSELA, 2022). Desde então, o CoastSnap expandiu suas atividades para outros países, incluindo o Brasil.

No Brasil, literalmente, as iniciativas do CoastSnap estão descentralizadas do Oiapoque ao Chuí. É possível observar e destacar diversas iniciativas, como é o caso dos projetos CoastSnap Nordeste e CoastSnap Brasil. Ambas são iniciativas que se desenvolvem em diferentes territórios do Brasil com parceiros múltiplos,

havendo intercessões, por exemplo, como no caso do Estado do Ceará. LINS-DE-BARROS *et al.* (2023) destacam as iniciativas do projeto no litoral do Rio de Janeiro, em praias como a do Però, em Cabo Frio, Camboinhas e Sossego, em Niterói, Reserva e Prainha no Rio de Janeiro. Em Santa Catarina, diversas bases foram instaladas nos últimos dois anos, destaque para as bases nas praias de Itapoá, Prainha, Barra do Sul, Tabuleiro e Gravatá. Ainda na região Sul, em 2023, foi criado o CoastSnap RS e o Gaúcho. É importante destacar que nas regiões Norte e Nordeste, também existem outras iniciativas do mesmo projeto.

O projeto CoastSnap Nordeste nasceu da iniciativa de criação do CoastSnap Ceará, ainda em 2021 (FREITAS *et al.*, 2023). Em 2022, através de um financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), houve uma expansão dos projetos para os Estados do Piauí e Rio Grande do Norte, originando o atual projeto. Além do mais, projetos como CoastSnap NE, contribuí diretamente para as metas da Década da Ciência Oceânica, que visa impulsionar a cooperação internacional na pesquisa e na exploração dos oceanos para o desenvolvimento sustentável, proporcionando uma contribuição direta para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 14 “Vida na Água”. Ademais, o projeto também pode ter impactos positivos em outros ODS, como o ODS 4 “Educação de Qualidade”, ODS 11 “Cidades e Comunidades Sustentáveis” e ODS 15 “Vida Terrestre” (ONU, 2015; MOTA *et al.*, 2023).

Logo, esse estudo tem como objetivo realizar uma análise das interações ocorridas durante as atividades do projeto CoastSnap NE nas praias do Pacheco, Icarai e Retiro Grande ao longo de um período de seis meses (setembro de 2023 até fevereiro de 2024). Pretende-se examinar como os participantes se envolvem, percebem e interagem em atividades de ciência cidadã ligadas ao ambiente costeiro, como o CoastSnap NE. Além disso, o trabalho busca identificar os impactos sociais, ambientais e culturais dessas interações, contribuindo para uma compreensão mais abrangente do papel do projeto na promoção da participação cidadã e na conscientização sobre as questões costeiras na região.

ÁREA DE ESTUDO

As estações de monitoramento do projeto CoastSnap NE escolhidas para este artigo estão localizadas no litoral Cearense, abrangendo as praias do Pacheco (9592731,169 N; 539062,581 E)

e Icarai (9593595,096 N; 537492,194 E), em Caucaia, no litoral metropolitano, e a praia do Retiro Grande (9486622,636 N; 663359,428 E), em Icapuí, no litoral leste do estado (Figura 1). São praias arenosas, localizadas em trechos costeiros com dinâmica erosiva da linha de costa.

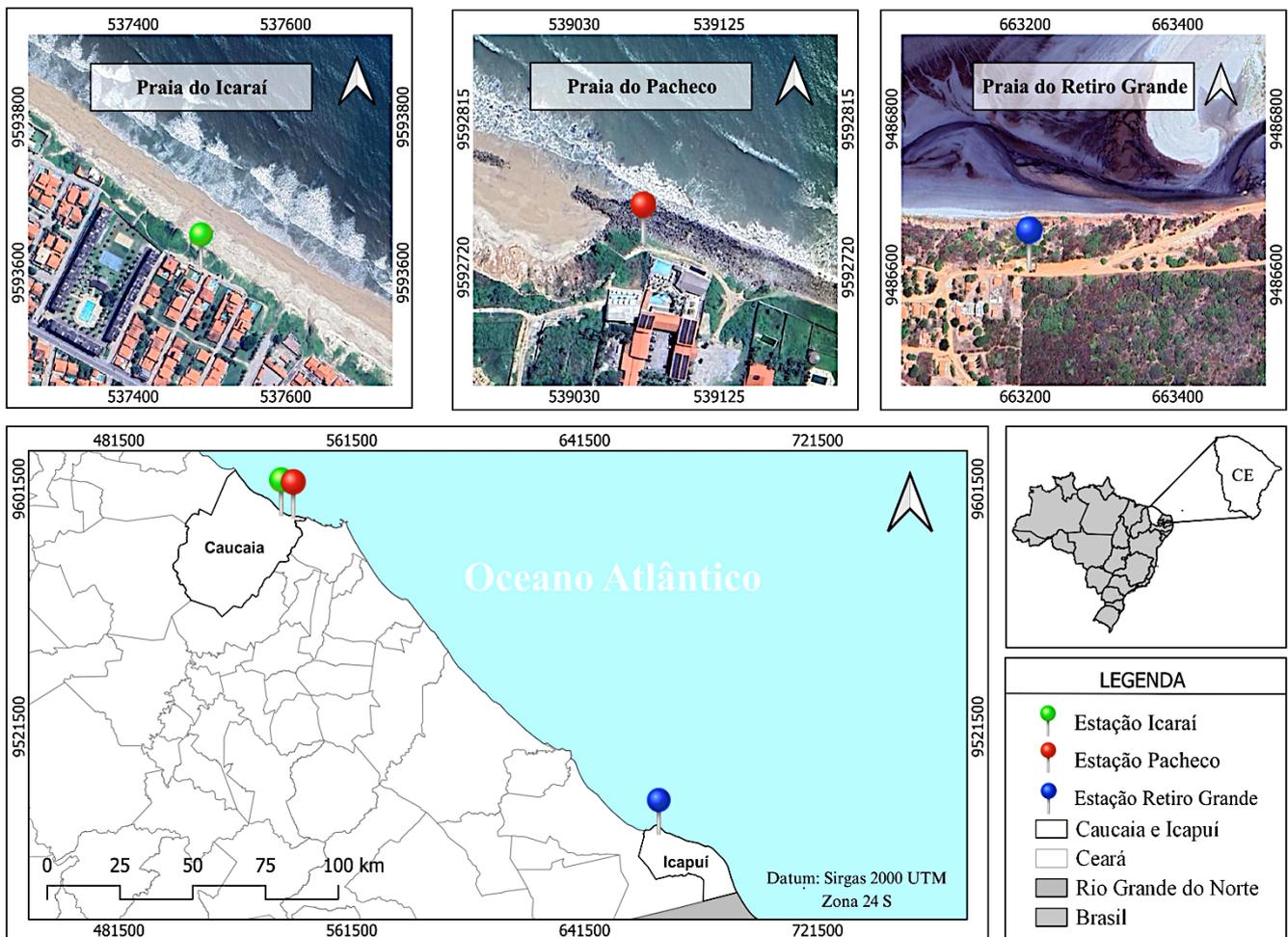


Figura 1. Mapa de localização das estações de monitoramento do projeto CoastSnap no litoral do Estado do Ceará.

A estação da praia do Icarai foca na morfodinâmica praias, incluindo a interação com espigões e outras obras de proteção costeira instaladas nas proximidades. Já a estação da praia do Pacheco monitora a linha de costa em um sistema de praia-falésia, em que os movimentos de massa são ativos. A estação localizada na praia de Retiro Grande monitora uma dinâmica subordinada a um canal de maré e uma barra arenosa que serve de porto local para pesca artesanal. Além disso, há uma forte interação com uma falésia inativa da Formação Barreiras. O projeto tem como objetivo monitorar as praias de maneira inovadora e

econômica, incentivando a participação da comunidade por meio da ciência cidadã.

Praia do Pacheco, Caucaia

A primeira estação de monitoramento do litoral do Ceará foi instalada na praia do Pacheco, ao lado do La Suite Praia Hotel, litoral de Caucaia, Ceará. A praia do Pacheco possui uma área de 3 km², diste cerca de 15 km da capital do Ceará e seu acesso é pela CE-090 (SABADIA *et al.*, 2000; JUNIOR *et al.*, 2019). Trata-se de uma praia arenosa e que sofre com os processos erosivos que ocorrem no litoral de Caucaia (MORORÓ *et al.*, 2015; FAÇANHA *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2019;

LEISNER *et al.*, 2023). A estação está localizada a 11,590m acima do nível do mar.

A praia do Pacheco está dentro da planície litorânea de Caucaia, possui falésias ativas em que sua composição é formada por sedimentos da Formação de Barreiras (JUNIOR *et al.*, 2019; LEISNER *et al.*, 2023). Segundo a classificação

internacional de Köppen (1948), seu clima é tropical com inverno seco. Além disso, o litoral cearense é caracterizado por marés semidiurnas, e com regime de mesomares e com ondas predominantes do tipo *Sea* na região (MAGALHÃES & MAIA, 2003; ARAÚJO, 2011; PAULA *et al.*, 2016; MOREIRA *et al.*, 2020).

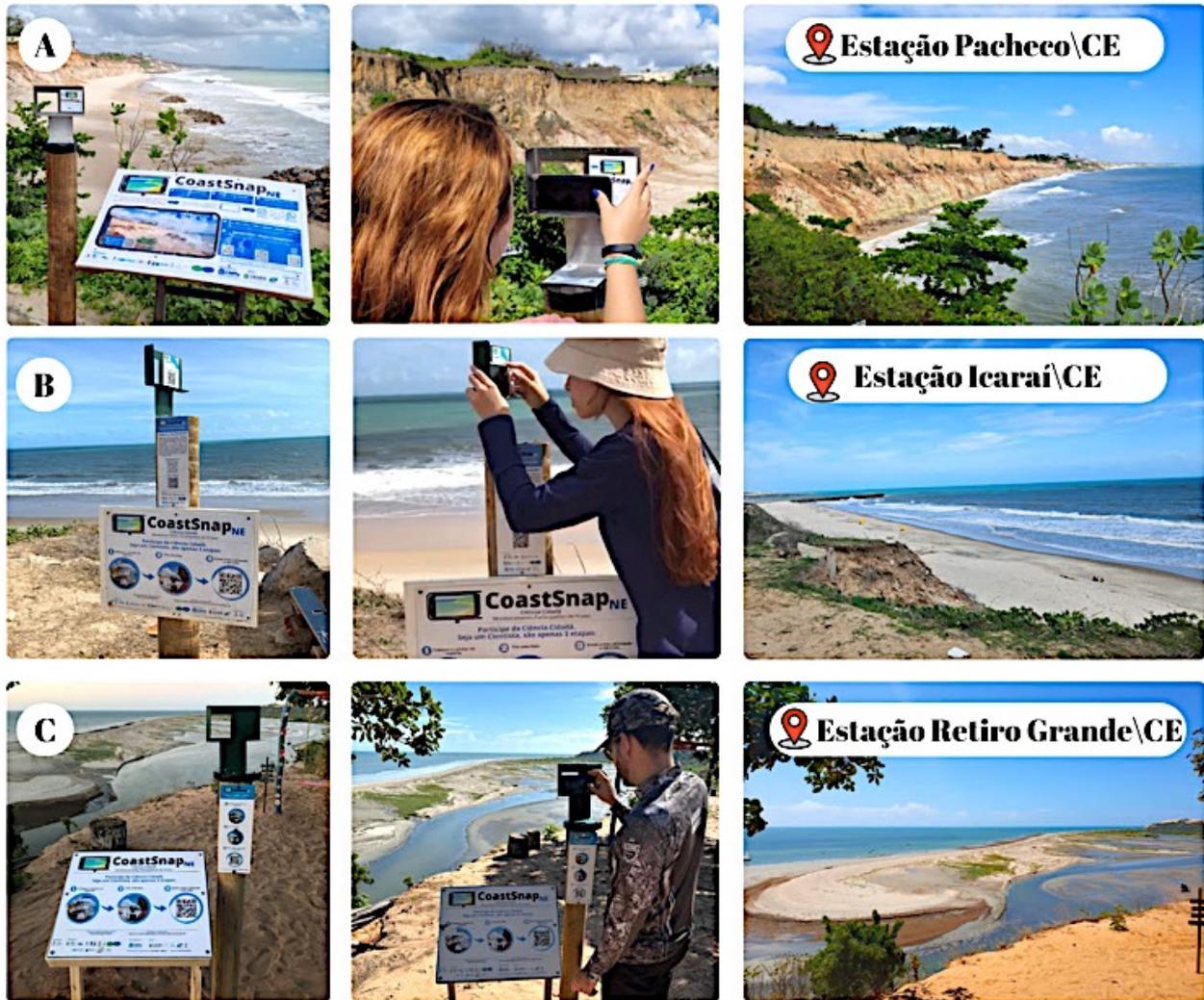


Figura 2. Base de monitoramento e a participação dos cientistas cidadãos na coleta de dados na estação Pacheco(A), estação Icarai(B) e estação Retiro Grande(C).

Praia do Icarai, Caucaia

A praia do Icarai também está localizada no município de Caucaia, Região Metropolitana de Fortaleza-CE, distando aproximadamente 20 km da capital, e fica situada entre as praias do Pacheco e da Tabuba, possuindo um pouco mais de 3,5 km de extensão (PAULA *et al.*, 2016). Trata-se do principal núcleo de erosão do Ceará, em que o avanço do mar tem comprometido as

atividades de lazer e moradia do lugar (PAULA; NETO, 2017).

Nesse trecho costeiro existem inúmeras obras costeiras construídas pela Prefeitura Municipal desde 2010, sejam elas: enrocamentos, *Bagwall*, esporões e espigões. Esse último vem sendo incorporado ao litoral do Icarai desde 2023. Atualmente, existem três espigões construídos nessa praia. A estação do projeto está localizada na porção à barlar do espigão extremo leste da

praia, a uma altura de 13,614m acima do nível do mar.

Praia do Retiro Grande, Icapuí

O município de Icapuí está situado no extremo leste do Estado do Ceará, a 200 km de distância da cidade de Fortaleza, fazendo divisa a oeste com o município de Aracati e a leste com o Estado do Rio Grande do Norte. Icapuí abrange uma extensão litorânea de 64 km, com área total de cerca de 423,44 km², correspondendo a 0,29% do território do Ceará (PREFEITURA MUNICIPAL DE ICAPUÍ, 2021).

A estação do projeto CoastSnap NE foi implementada na praia de Retiro Grande, situada no trecho oeste do município. É uma porção do território ocupada por povos originários, em que a pesca é a principal forma de subsistência. Nesse setor é possível observar um mosaico diverso de subsistemas costeiros, sejam eles: praia, falésias, manguezais, canal de maré e barra arenosa. A estação foi instalada no alto da falésia, estando 33,810m acima do nível do mar.

MATERIAL E MÉTODOS

As estações de monitoramento do projeto são compostas por placas informativas que detalham o propósito do projeto e oferecem orientações sobre como os cientistas cidadãos podem participar ativamente no monitoramento das praias. Cada estação inclui um suporte de aço anexado a um tronco de madeira, projetado para posicionar o telefone de maneira estável e permitir o registro fotográfico da paisagem estudada (Figura 2).

Após a captura das imagens, os cidadãos podem encaminhar o registro fotográfico pelo WhatsApp do CoastSnap NE. Para isso, existe um QR Code disponível na placa informativa para auxiliar no envio direto. Ao receber as imagens, estas são separadas e carregadas no Drive do projeto, acompanhadas das informações fornecidas pelos voluntários, como data (dia, mês, ano), horário (hora, minuto) e identificação do colaborador (nome e gênero). Esses metadados desempenham um papel fundamental não só na organização das imagens, mas também na alimentação das bases de dados específicas de cada estação. As imagens recebidas são cruciais para a extração de múltiplas variáveis para o

monitoramento costeiro, proporcionando insights valiosos sobre o contexto do projeto.

Destarte, foi realizada uma análise abrangente de seis meses (setembro de 2023 a fevereiro de 2024) nas praias do Pacheco, Icarai e do Retiro Grande, com base nas imagens coletadas. Informações essenciais, como o número total de imagens, a distribuição ao longo da semana, a variação horária e a identificação do gênero dos cientistas voluntários, foram extraídas das bases de dados correspondentes a cada estação para a produção de gráficos representativos. Essa metodologia visa aprofundar a compreensão das dinâmicas costeiras, contribuindo para uma análise mais completa e eficiente do projeto de monitoramento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Praia do Pacheco

No período analisado foram recebidos 53 registros fotográficos, sendo 28 no ano de 2023 e 25 em 2024. Notavelmente, foi no mês de janeiro/24 que se registrou o maior volume de engajamento, totalizando 21 imagens recebidas (Figura 3). Essa maior concentração pode estar associada com o período de férias no Brasil, no qual as praias recebem uma maior afluência de público, incluindo turistas hospedados no Hotel La Suite que fica ao lado da estação.

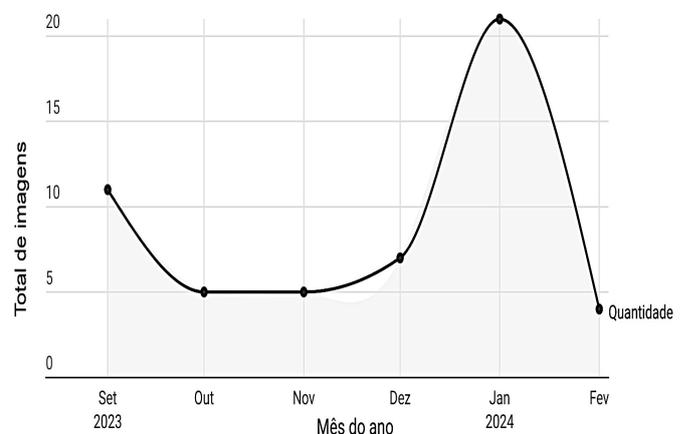


Figura 3. Gráfico da quantidade de imagens recebidas por mês da praia do Pacheco, em Caucaia.

Ao comparar a quantidade de fotos recebidas na estação do Pacheco com o trabalho de LINS-DE-BARROS et al. (2023), nota-se que as diferenças não são tão distintas, apesar do período de análise ser diferente. Enquanto o estudo da

autora abrangeu um período de dois anos, com cerca de 130 imagens em uma das estações (Estação Peró, RJ), o estudo de seis meses na praia do Pacheco apresenta uma quantidade comparável de imagens. Isso sugere que, apesar da diferença na duração do monitoramento, a participação e o engajamento dos contribuintes na estação do Pacheco não ficaram significativamente aquém em relação a outras localidades e períodos analisados.

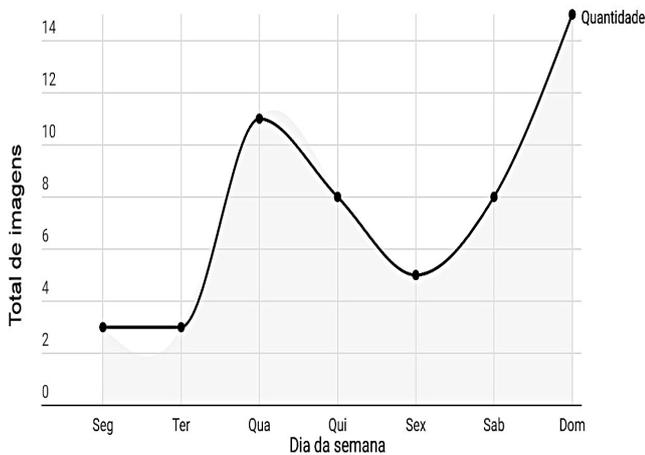


Figura 4. Gráfico do número de imagens por dia da semana da praia do Pacheco, em Caucaia.

Ao analisar o dia da semana em que cada fotografia foi registrada, observa-se que as quartas-feiras e os sábados foram os dias com maior número de imagens, totalizando 11 e 15, respectivamente (Figura 4). É relevante destacar que esses resultados são influenciados por algumas ocorrências atípicas, como o feriado de quarta-feira de cinzas, que gerou um aumento no número de registros, ao contrário dos sábados, os quais, por serem considerados dias de fim de semana, atraem mais pessoas às praias em busca de lazer. Ao analisar o artigo dos autores HARLEY & KINSELA (2022), criadores da metodologia CoastSnap, foi identificado uma semelhança, em que o dia com maior quantidade de fotos recebidas é aos sábados, comprovando que a maior quantidade de frequentadores é durante os finais de semana.

O horário em que as imagens são enviadas também foram analisados, identificando assim o período mais frequentado pelos usuários de praia. Dessa forma, foi possível identificar um total de 15 fotos registradas no horário de 09h00 até 09h59 min, e 12 fotos no horário de 17h00 até 17h59min (Figura 5). Pode-se inferir que os usuários preferem ir durante o horário da manhã para ter seu

momento de lazer, e durante o final da tarde, por ser um local com uma bela paisagem, alguns frequentadores gostam de ir para observar o pôr do sol.

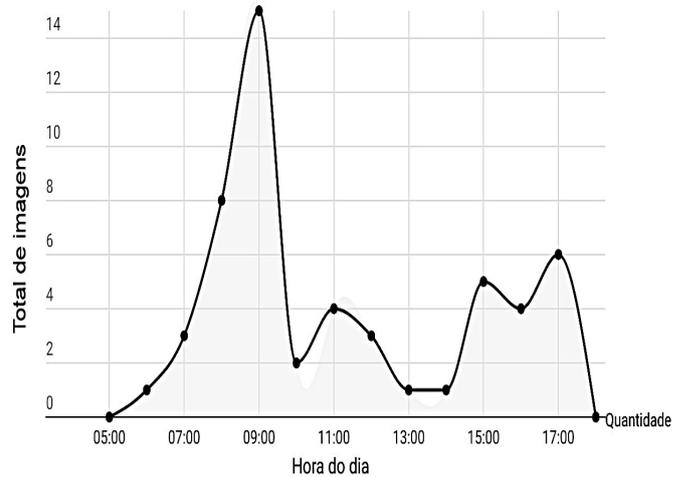


Figura 5. Gráfico do número de imagens por dia da semana da praia do Pacheco, em Caucaia.

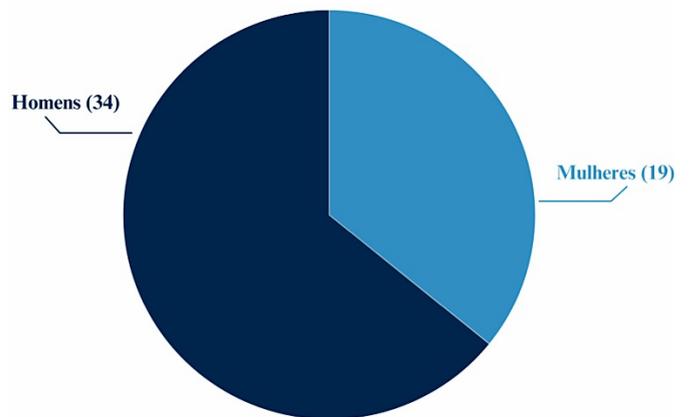


Figura 6. Gráfico da quantidade de participantes classificados por gênero

Por fim, foi possível identificar, com base nas informações fornecidas pelos cientistas cidadãos, o gênero de cada participante, totalizando 19 mulheres e 34 homens (Figura 6). Esses dados evidenciam uma significativa predominância masculina entre os participantes dessa iniciativa, sugerindo uma baixa representatividade feminina no local, o que pode ser atribuído ao fato de se tratar de um ambiente menos frequentado por mulheres. É importante ressaltar que a Praia do Pacheco não possui fácil acesso, o que pode dificultar a visita de pessoas com deficiência física.

Praia do Icaraí

Foram recebidos 42 registros fotográficos durante o período analisado. O mês de janeiro

também foi o mais ativo, como ocorreu na praia anterior, com recebimento de 15 registros (Figura 7). Esse aumento significativo pode ser atribuído às férias de janeiro e à presença de ondas do tipo *swell*, o que atrai um público maior de surfistas e clientes da barraca que se encontra próxima à estação, aumentando a utilização da praia durante este período. É importante destacar que a estação do Icarai está localizada em um dos principais *points* de surfe dessa praia, onde a dinâmica de pessoas é intensa e está ligada às condições das ondas.

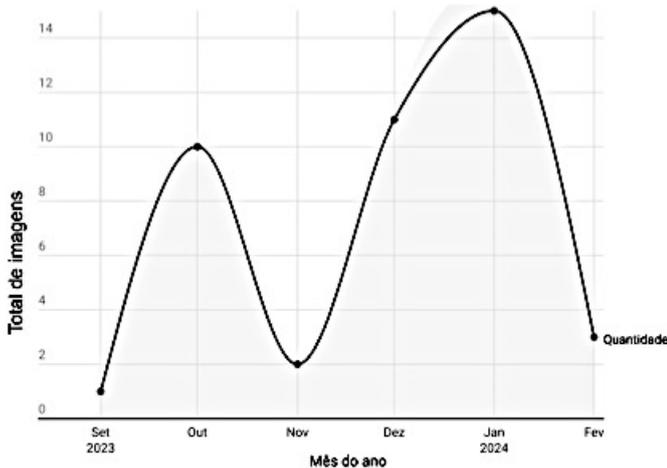


Figura 7. Gráfico do número de fotografias da praia do Icarai, em Caucaia.

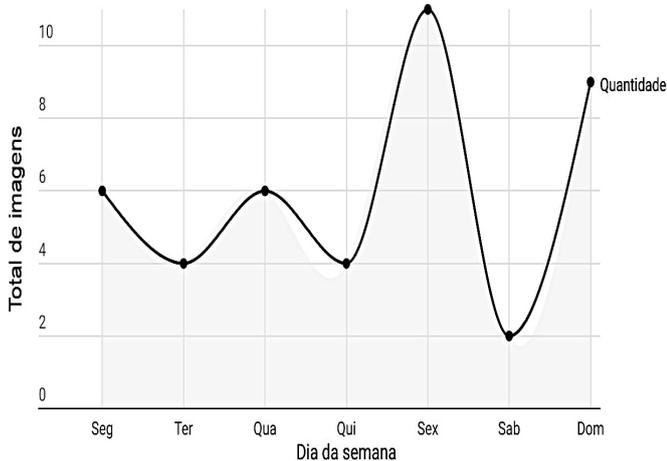


Figura 8. Gráfico do número de imagens por dia da semana da praia do Icarai, em Caucaia.

Por outro lado, o mês de setembro apresentou o menor número de registros, com apenas uma fotografia, devido à instalação da estação no penúltimo dia do mês. Ao frequentar o local da pesquisa é possível perceber um número significativo de frequentadores que não corresponde ao baixo número de fotos recebidas

durante todo o período do projeto. Em razão disso, é possível inferir que um dos motivos para o baixo número de registros e interações está na localização da estação que fica atrás de um estacionamento de veículos utilizada pelos utentes, o que acaba diminuindo sua visualização.

Em relação aos dias da semana com maior número de fotos registradas, observa-se que sexta-feira e domingo se destacam como os dias de maior frequência de envios, com 11 e 9 imagens, respectivamente (Figura 8). Por outro lado, o sábado é o dia que apresenta a menor quantidade de imagens recebidas ao longo da semana, contando apenas com 2 fotos durante todo o período do projeto, fugindo do padrão se comparado com as estações da praia do Pacheco e do Retiro Grande, que registram os maiores picos de envios aos sábados. A variação na quantidade de ocorrências de fotos ao longo dos dias da semana pode ser influenciada por diversos fatores, como por exemplo dias folga (domingo), feriados, níveis das marés, entre outros.

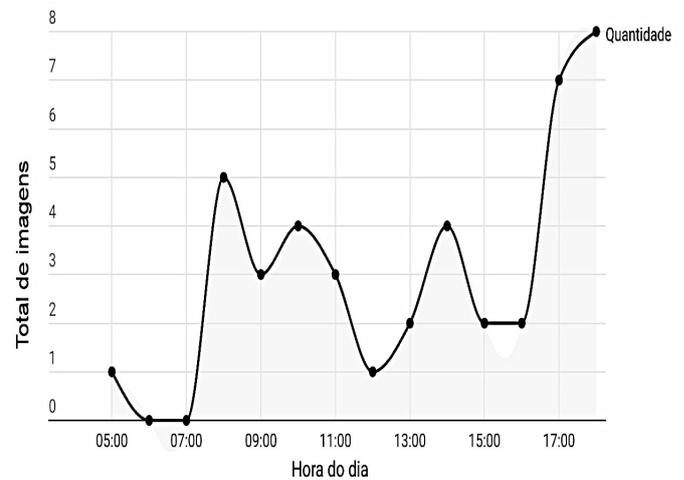


Figura 9. Gráfico da quantidade de imagens por hora da praia do Icarai, em Caucaia.

Em relação ao horário de maior recebimento das imagens, constatou-se que das 42 fotos, 15 foram enviadas entre 17h00 até 18h59min, representando 7 e 8 imagens nas respectivas horas (Figura 9). Essa tendência pode ser atribuída ao fato de que esse período é propício para apreciar o pôr do sol, realizar caminhadas pela praia e permitir que os frequentadores que passaram o dia na praia possam retornar às suas residências antes do anoitecer, além disso, é o horário de fechamento da barraca próxima à base. Esses são os fatores

propícios que podem influenciar na movimentação das pessoas na área nesse período de tempo.

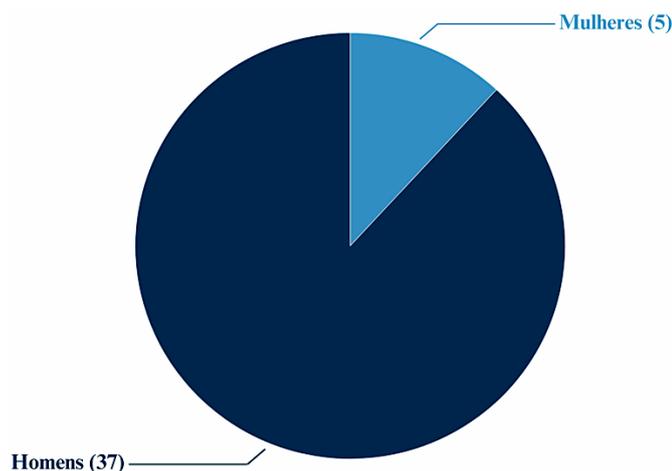


Figura 10. Demografia de Frequência na Praia do Icaraí, Caucaia: quantidade de participantes classificados por gênero.

178

Na última parte da análise, foi investigado o gênero dos participantes do projeto. Através das informações recebidas, identificou-se que 5 mulheres e 37 homens contribuíram com seus registros fotográficos, revelando uma predominância masculina no auxílio do monitoramento (Figura 10). Acredita-se que essa disparidade possa ser explicada pela presença predominante de surfistas do sexo masculino no ambiente. Já que segundo a experiência da autora (Galvão, 2023), as capitais nordestinas litorâneas apresentam pouca participação feminina no surfe. Para além desse fator, esse padrão também é visto nas demais estações do projeto que foram apresentadas neste artigo, o que sugere que outros aspectos colaboram para a dominação masculina nesse quesito.

Praia do Retiro Grande

Durante o período de participação no estudo, foram registradas 101 imagens, sendo janeiro o mês com a maior discrepância no número de registros fotográficos, totalizando 27 imagens, seguido por setembro/23, com 25 (Figura 11). Por outro lado, os meses de outubro/23, novembro/23, dezembro/23 e fevereiro/24 registraram as quantidades mais baixas, exibindo variações que não contribuíram para a homogeneidade dos resultados.

Destaca-se também que a média de imagens enviadas durante o período foi de 3,89 fotos/semana. Esta quantidade de contribuições fotográficas pode ser interpretada como um

indicativo do interesse e da colaboração ativa dos participantes na pesquisa. No entanto, ao comparar esses resultados com as descobertas de HARLEY & KINSELA (2022), onde a média foi de 2,6 imagens semanais, é possível identificar nuances na dinâmica de participação entre os estudos, o que sugere a necessidade de uma análise mais aprofundada para compreender as variáveis subjacentes a tais disparidades. Além disso, em relação às outras bases mencionadas neste estudo, como a base do Pacheco, com a média semanal de 2,04 registros, e a base de Icaraí, com uma média de 1,61 registros fotográficos por semana, torna-se ainda mais evidente a variação na participação dos indivíduos em diferentes contextos geográficos e demográficos. Essas divergências podem estar relacionadas a fatores como a densidade populacional, o nível de conscientização ambiental ou até mesmo o grau de dificuldade ao acesso à base de monitoramento.

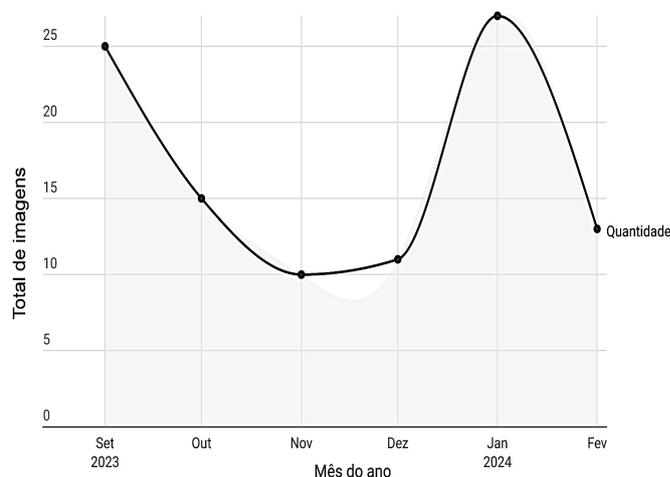


Figura 11. Gráfico do número de fotografias da praia de Retiro Grande, em Icapuí.

No que diz respeito aos dias da semana (Figura 12), os fins de semana mostraram maior sucesso, com uma participação mais significativa da comunidade. O sábado destacou-se como o dia de pico, registrando o envio de 30 imagens, seguido pelo domingo com 20 imagens, sugerindo que este é o momento em que os participantes estão mais propensos a se envolver no projeto. Em comparação com os dias úteis, as quintas-feiras lideraram com 14 imagens, enquanto os demais dias apresentaram quantidades inferiores, com sexta-feira (8), segunda-feira (11), terça-feira (12) e quarta-feira (6). Isso pode ser atribuído a múltiplos fatores, incluindo a disponibilidade de

tempo dos colaboradores, uma participação relativamente menor durante a semana indica que as demandas do dia-a-dia podem limitar a capacidade das pessoas de contribuírem ativamente para o projeto CoastSnap NE.

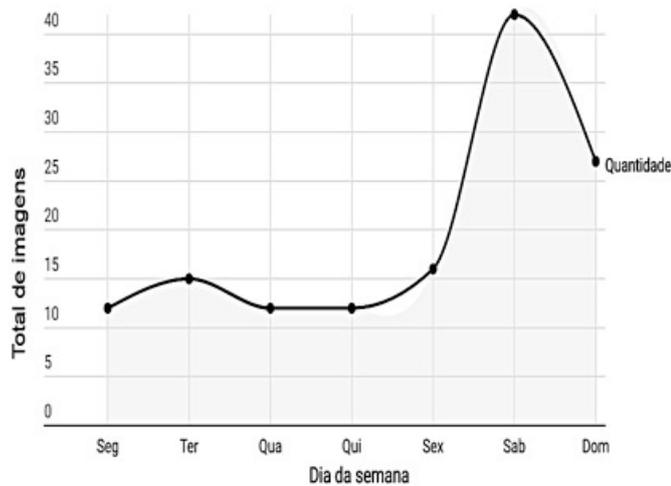


Figura 12. Gráfico do número de imagens por dia da semana da praia de Retiro Grande, em Icapuí.

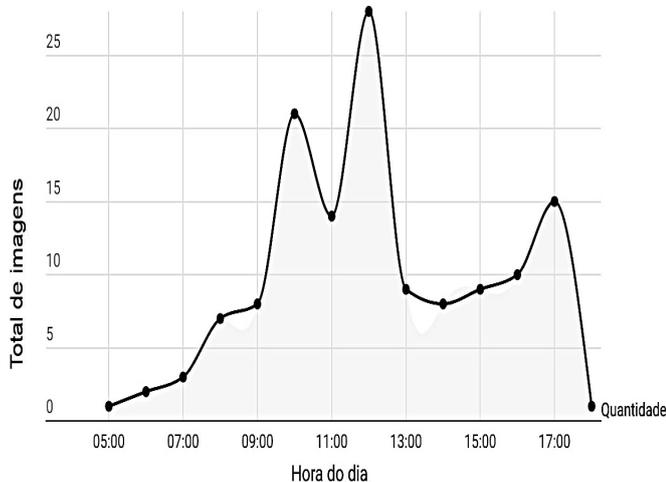


Figura 13. Gráfico da quantidade de imagens por hora da praia de Retiro Grande, em Icapuí.

Na análise do horário do dia, observou-se que o período com o maior número de registros de imagens é pela manhã, entre 9h e 12h, atingindo o pico ao meio-dia (Figura 13). Ao longo das horas, verifica-se uma diminuição na quantidade de envios, embora às 15h também seja um horário procurado pelos colaboradores. O espaço temporal em que as imagens foram enviadas oferece uma perspectiva mais abrangente sobre as mudanças na linha de costa ao longo do tempo. Isso enfatiza a relevância da colaboração dos participantes em diferentes horários do dia para obter uma compreensão mais precisa da área de estudo (HARLEY & KINSELA, 2022).

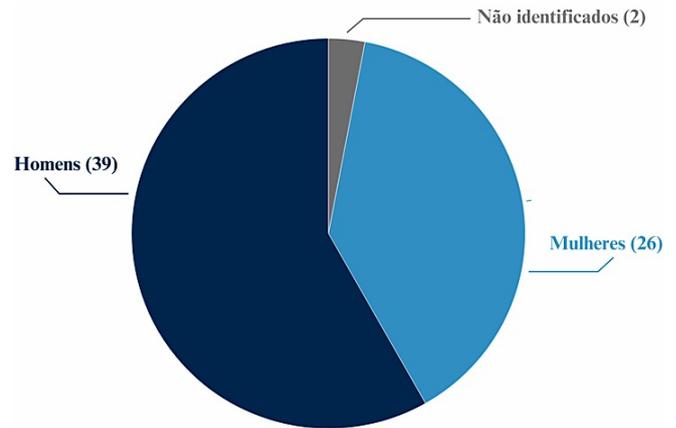


Figura 14. Gráfico demografia de Frequência na Praia de Retiro Grande, Icapuí: quantidade de participantes classificados por gênero.

O estudo revela que houve uma disparidade de gênero significativa na participação do projeto. Dos 67 participantes registrados, 39 foram identificados como sendo do gênero masculino, enquanto apenas 26 foram do gênero feminino (Figura 14). Além disso, dois participantes não puderam ser identificados devido à ausência de disponibilidade de foto do usuário e sem identificação do nome ao enviar o registro fotográfico, não sendo possível reconhecer o colaborador. No entanto, os dados indicam uma contribuição expressiva por parte dos participantes do sexo masculino em comparação com o sexo feminino. Este padrão de participação reflete o cenário observado nas bases instaladas em Caucaia, Ceará, onde a presença masculina é notavelmente predominante. Na base do Pacheco, por exemplo, 34 homens superam em número as 19 mulheres, enquanto na base do Icarai, a discrepância é ainda mais pronunciada, com apenas 5 mulheres em comparação com 37 homens.

CONCLUSÕES

Os resultados do monitoramento costeiro das praias do Ceará, conduzido pelo projeto CoastSnap NE, demonstram uma colaboração bem-sucedida entre cientistas cidadãos e pesquisadores. Esta parceria se destaca não apenas pela qualidade dos dados coletados, mas também pela relação custo-benefício das estações CoastSnap NE. Ao analisar seis meses de dados de três estações de monitoramento (Pacheco, Icarai e Retiro Grande),

este estudo enfatiza a importância crescente do envolvimento público em pesquisas acadêmicas, especialmente por meio de ferramentas como o CoastSnap NE.

As informações obtidas não apenas aprimoram nosso entendimento das dinâmicas costeiras, mas também conscientizam a comunidade sobre essas questões, apontando direções promissoras para futuras investigações, constituindo um recurso valioso para os tomadores de decisão envolvidos no planejamento e na implementação de políticas relacionadas à gestão costeira. Dessa forma, como possível solução para o déficits de certos grupos de colaboradores, pode-se haver a criação de postagens nas redes sociais e iniciativas que visam se aproximar e aumentar a participação desses determinados grupos sociais (sexo feminino, pescadores, comunidades indígenas e comunidades pesqueiras). Assim como a elaboração de palestra e iniciativas colaborativas com esses determinados grupos, assim podendo haver uma troca de conhecimento entre o acadêmico e o comum.

Por fim, ao integrar dados precisos e abrangentes, essas informações podem fundamentar estratégias eficazes de adaptação às medidas de conservação dos ecossistemas costeiros. Assim, destaca-se a contínua relevância do cientista cidadão e das tecnologias participativas na expansão do conhecimento científico.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam sua gratidão ao envolvimento dos turistas e das comunidades de Caucaia e Icapuí, compreendendo a sua importância dentro do projeto CoastSnap NE. Além disso, agradecemos à Universidade Estadual do Ceará (UECE) e ao Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica (LGCO) pelo apoio estrutural, contribuições e ensinamentos. Também agradecemos aos órgãos de fomento pelo financiamento, sejam eles: CNPq (Processos 420516/2022-0 e 309102/2022-7) e FUNCAP (PS1-0186-00333.01.00/21 e UNI-0210-00736.01.00/23).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, L.; SILVA, A.M.D. 2022. Projetos de Ciência Cidadã em Acesso Aberto: uma (não) realidade em Portugal. *Revista Ibero-Americana De Ciência Da Informação*, 15(2):572-591.
- ARAÚJO, M.V. 2011. Modelo batimétrico da plataforma continental interna de Acaraú-Ceará-Brasil. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, Curitiba.
- CIÊNCIA CIDADÃ 2024. Projeto. Disponível em: <<https://www.sibbr.gov.br/cienciacidadã/projetos.html>>. Acesso em: 12 jun. 2024.
- FAÇANHA, M.C.; CIERO, C.A.; SOUZA, L.A. & MARINO, T.R.D. 2017. Erosão costeira da praia do Icarai (Caucaia/CE). In: FILHO, A.P. & AMORIM, R.R. (Eds.) *Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento*. [s.l.] Instituto de Geociências - UNICAMP, pp. 2946-2952 (doi:10.20396/sbgfa.v1i2017.2165)
- FREITAS, S.C.; LEISNER, M.M.; BARROS, E.L. & PAULA D.P. 2023. Ciência Cidadã: A utilização do CoastSnap para monitoramento participativo dos movimentos de massa da falésia ativa no litoral oeste. In: XXVIII SEMANA UNIVERSITÁRIA UECE, Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará. Disponível em: <<https://semanauniversitaria.uece.br/analises/paginas/trabalhos.jsf>> Acesso em: 14/06/2024.
- GALVÃO, L.O.F. 2023. Corpo, gênero e agência: uma análise a partir do skate e do surfê femininos em Aracaju, Sergipe. *Revista Diversidade e Educação*, 11(2):352-379.
- HARLEY, M.D. & KINSELA, M.A. 2022. CoastSnap: A global citizen science program to monitor changing coastlines. *Continental Shelf Research*, 245:104796.
- JUNIOR, C.F.; L, C.W.; FREITAS, G.S.; MENOR, E.A. & NETO, I.O.L. 2019. determinação da área não edificante e classificação da vulnerabilidade costeira das praias de Dois Coqueiros, Iparana, Pacheco e Icarai, Município de Caucaia, Estado do Ceará, NE do Brasil. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 19(3):145-156.
- LEISNER, M.M.; PAULA, D.P.; ALVES, D.C.L.; da GUIA, M.; BASTOS, F.H. & VASCONCELOS, Y.G. 2023. Long-term and short-term analysis of shoreline change and cliff retreat on Brazilian equatorial coast. *Earth Surface Processes and Landforms*, 48(14):2987-3002.
- LINS-DE-BARROS, F.; FRANCISCO, A.B.P.; SILVA, L.C.B.; RIBEIRO, P.R.M.; MILCZEWSKI, R.S. & SOUSA, R.E.J. 2023. Contribuições de monitoramentos participativos de praias arenosas para a gestão costeira integrada a partir do Projeto Mar à Vista (UFRJ) e da metodologia CoastSnap.
- MAGALHÃES, S.H.O. & MAIA, L.P. 2003. Caracterização morfológica a curto prazo das praias dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, estado do Ceará, Brasil.
- MAMEDE, S.; BENITES, M. & ALHO, C.J.R. 2017. Ciência cidadã e sua contribuição na proteção e conservação da biodiversidade na reserva da biosfera do Pantanal. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 12(4): 153-164.
- MOREIRA, T.F.; ALBURQUERQUE, M.G; ESPINOZA, J.M.A.; PAULA, D.P.; ALVES, D.C.L.; BARROS, E.L. & CONCEIÇÃO, T.F. 2020. Estudo do comportamento da linha de costa na praia do Icarai (Caucaia, Ceará), a partir dos métodos digital shoreline analysis system e do polígono de mudança. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 13(7):
- MORORÓ, E.A.A.; SILVA, R.M.N.; SOUTO, M.V.S. & DUARTE, C.R. 2015. Análise de 22 anos (1991-2013) da evolução costeira para a porção do litoral cearense, a oeste da cidade de Fortaleza, por meio de imagens históricas da série Landsat. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-

- SBSR, INPE, João Pessoa-PB, Brasil.
- NUNES, G. & LINDENKAMP, T.C.M. 2021. A ciência cidadã e a sustentabilidade: potencialidades da participação pública no turismo em unidades de conservação. *Anais do Uso Público em Unidades de Conservação*, 9,(14):79-99.
- OLIVEIRA, E.; SILVA, C.S.; STANZANI, E.L.; SANT'ANA, M.G. & ANDRADE, M.A.B.S. 2023. Ciência cidadã e Educação em Ciências: diálogos para formação docente.
- ONU. 2015. NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso 29 mar.2024.
- PACHECO, J.; REIS, R. A.; JOUCOSKI, E. & LOW, R. 2023. Ciência Cidadã e a Educação Básica: Uma revisão bibliográfica sobre a Ciência Cidadã, suas tipologias e relações com o Ensino de Ciências. *Boletim do Museu Integrado de Roraima* (Online), 15(1):70-95.
- PAULA, D.P. & NETO, C.A.F. 2017. Resposta de uma praia arenosa a um evento de ressaca do mar: o caso da Praia do Icarai (Caucaia, Ceará, Brasil). *Ateliê Geográfico*, Goiânia - GO, 11(2):184-204.
- PAULA, D.P.; BENDÔ, A.R.R.; LIMA, I.F.P. & ALVES, J.W.O. 2016. Mudanças de curto prazo no balanço sedimentar da Praia do Icarai (Caucaia, Ceará) durante uma ressaca do mar. *Scientia Plena*, 12(4):045301. (doi: 10.14808/sci.plena.2016.045301).
- PREFEITURA MUNICIPAL DE ICAPUI. 2021. Plano Plurianual [2022 - 2025]. Recuperado de [RELATORIO DE GESTAO MUNICIPAL_891_2021_0000001.pdf (icapui.ce.gov.br)].
- SABADIA, J.; CASAS, A.; MAIA, L. & HIMI, M. 2000. Salinização dos aquíferos da praia do Pacheco - Município de Caucaia - Região Metropolitana de Fortaleza - Ceará. *Águas Subterrâneas*, [S. l.], 2000. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/24304>. Acesso em: 6 mar. 2024.
- SILVA, M.T.D.; LOPES, D.N.; REBOUÇAS, I.S.; FREIRE, E.V.; SILVA NETO, C.Á.D.; DUARTE, C.R. & SOUTO, M.V.S.2019. Variação da linha de costa no litoral cearense (1984-2018). *Revista Brasileira de Geografia Física*, [s. l.], 12(7): 2551-2579.
- VILLANUEVA, R.G.; GONZALEZ, J.S.; ALEJO, I.; SADAU, F.C.; PLOMARITE, T.; MORA, Á.F.BENAVENTE, J.; RIO, L.D.; NOMBELA, M.A. & GARCIA, E.S. 2023. SC Shores: um conjunto abrangente de dados costeiros de Praias espanholas a partir de uma ciência cidadã programa de monitoramento. *Sistema Terra. Sci. Data*, 15:4613-4629. (doi:10.5194/essd-15-4613-2023).

