

Sistema de Informação Geográfica participativo: abordagem em ciência cidadã em Terra Indígena Potiguara da Paraíba – Brasil

*Participatory Geographic Information System: citizen
science approach in Potiguara Indigenous Land of
Paraíba – Brazil*

Renata Guimarães Oliveira ¹

Allan Yu Iwama ²

Alicia Ferreira Gonçalves ³

Nathan Tuaxaua Galdino ⁴

Júlia Oliveira Braga ⁵

Edithe Rodrigues Neta ⁶

Jade Rosa Hilario Garcia ⁷

Elias Gerônimo de Lima ⁸

Ismael dos Santos Alfredo ⁹

Maristela Andrade ¹⁰

¹ Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba (UFPB),
João Pessoa, PB, Brasil
E-mail: ambientalrenataoliveira@gmail.com

² Doutorado em Ambiente e Sociedade, Pesquisador, Centro Nacional de Monitoramento e Alerta a
Desastres Naturais (Cemaden), São José dos Campos, SP, Brasil
E-mail: allan.iwama@cemaden.gov.br

³ Doutorado em Ciências Sociais, Professor, GIPCSA e Universidade Federal da Paraíba (UFPB),
João Pessoa, PB, Brasil
E-mail: aliciafg1@gmail.com

⁴ Graduação em História, Professor, SEE-PB, Aldeia Alto do Tambá - Terra Indígena Potiguara, Baía da
Traição, PB, Brasil
E-mail: nathanpotiguara@hotmail.com

⁵ Bacharelado em Geografia, Estudante, Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba (UFPB),
João Pessoa, PB, Brasil
E-mail: julia.braga@academico.ufpb.br

⁶ UGraduanda em Geografia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB),
João Pessoa, PB, Brasil
E-mail: editheneta@gmail.com

⁷ Graduanda em Relações Internacionais, Universidade Federal da Paraíba (UFPB),
João Pessoa, PB, Brasil
E-mail: jade.garcia@academico.ufpb.br

⁸ Cacique, Aldeia Tramataia, Associação dos Caciques, Aldeia Tramataia - Terra Indígena Potiguar,
Marcação, PB, Brasil

⁹ Cacique, Aldeia Camurupim, Associação dos Caciques, Aldeia Camurupim - Terra Indígena
Potiguar, Marcação, PB, Brasil

¹⁰ Doutorado em Antropossociologia, Professora, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João
Pessoa, PB, Brasil
E-mail: maristela.odeandrade@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v16n3.2025.59082

Received: 24/07/2025
Accepted: 04/12/2025

ARTICLE - VARIA

RESUMO

A cultura e a ancestralidade indígena têm sido ameaçadas historicamente na Terra Indígena Potiguar na Paraíba, gerando conflitos em seu território. O Plano de Gestão Territorial e Ambiental (PGTA) é um dos instrumentos fundamentais para lidar com esses conflitos. Este artigo integrou uma abordagem em ciência cidadã com mapas de cartografia social em um Sistema de Informação Geográfica participativo (SIGp), para identificar os impactos socioambientais observados pelos Potiguar em defesa de territórios de povos e comunidades tradicionais. Oficinas de SIGp com visitas guiadas e sobrevoos de drone mapearam com aproximadamente 29 indígenas temas culturais, sociais, ambientais e políticos, identificando: 68 lugares relacionados com aspectos culturais e 27 pontos de potencialidades/ameaças. A abordagem em ciência cidadã acoplada com o SIGp foi importante para a reivindicação do território Potiguar, destacando-se cinco elementos-chave para sua aplicabilidade: (1) criar ambiente de confiança; (2) reconhecer o conhecimento local e tradicional; (3) analisar conflitos em escalas temporais e espaciais; (4) promover o empoderamento no uso de geotecnologias; (5) incluir a intergeracionalidade Potiguar na identificação e no monitoramento de impactos socioambientais.

Palavras-chave: Plano de Gestão Territorial Ambiental. Ciência cidadã. Cartografia Social. Terra Indígena Potiguar.

ABSTRACT

Indigenous culture and ancestry have been historically threatened in the Potiguar Indigenous Territory in Paraíba, generating conflicts within its territory. The Territorial and Environmental Management Plan (PGTA) is a fundamental tool for addressing these conflicts. This article integrated a citizen science approach with a social cartographic map in a participatory Geographic Information System (PGIS) to identify the social-environmental impacts observed by the Potiguar, in defence of indigenous and traditional territories. PGIS workshop, along with guided tours and drone overflights, mapped together 29 Potiguar indigenous aspects of cultural, social, environmental, and political themes, identifying: 68 places related to cultural aspects; and 27 points of potential/threats. The citizen science approach connected with PGIS was essential for the territorial claim of the Potiguar, highlighting five key elements

for its applicability: (1) creating a trustful environment; (2) recognizing local and traditional knowledge; (3) analyzing conflicts across temporal and spatial scales; (4) promoting empowerment in the use of geotechnologies; and (5) including Potiguara intergenerational participation in the identification and monitoring of social-environmental impacts.

Keywords: Environmental and Territorial Management Plan. Citizen science. Social cartography. Potiguara Indigenous Land.

1 INTRODUÇÃO

A crise planetária tem sido caracterizada por ultrapassar diversos limites ecológicos essenciais ao funcionamento do sistema terrestre, associada à tríplice crise, ou seja, à crise climática, à perda de biodiversidade e à poluição (Richardson *et al.*, 2023; Rockström *et al.*, 2009; Sakschewski *et al.*, 2025; Steffen *et al.*, 2015). Esses processos se inserem no contexto do Antropoceno (Brondizio *et al.*, 2016; Whyte, 2017), que reflete pressões das atividades humanas e redução da resiliência dos ecossistemas, além de ampliar as desigualdades sociais, afetando principalmente os povos indígenas e comunidades tradicionais.

Em diversos territórios, a degradação ambiental tem afetado também os modos de vida, cosmologias e práticas ancestrais/tradicionais, que historicamente têm garantido as relações de reciprocidade entre humanos e natureza. Diversos autores indígenas e tradicionais têm enfatizado a necessidade de restaurar essa reciprocidade e ampliar os espaços de diálogo intercultural para integrar diferentes sistemas de conhecimento (Kopenawa, 2015; Krenak, 2022; Rezende, 2021; Santos, 2023) no enfrentamento da crise planetária. Nesse debate, ganha relevância a criação de espaços interculturais de diálogo, onde saberes científicos e tradicionais possam se complementar de forma horizontal (Albert *et al.*, 2023; Alonso-Yanez *et al.*, 2019; David-Chavez *et al.*, 2024; Tengö *et al.*, 2017, 2021).

Esse contexto demanda abordagens científicas mais abertas, colaborativas e inclusivas, capazes de articular saberes locais, indígenas e científicos em processos decisórios. A integração de múltiplos sistemas de conhecimento torna-se, portanto, essencial para a governança territorial. Princípios como legitimidade, relevância e reciprocidade (Moallemi *et al.*, 2023; Norström *et al.*, 2020) orientam abordagens que fortalecem capacidades locais e ampliam a justiça cognitiva (Appadurai, 2006; Fraisl *et al.*, 2025; Haklay *et al.*, 2021; Tengö *et al.*, 2021).

A ciência cidadã tem emergido como uma dessas estratégias, fortalecendo a participação social nas etapas da pesquisa. Ela tem sido considerada parte de um movimento “de movimentos” da ciência aberta e tem mostrado um caminho para ampliar a participação social na produção de conhecimento. A ciência cidadã envolve cidadãos(ãs) na coleta, análise e interpretação de dados, contribuindo para democratizar processos científicos (Albagli *et al.*, 2015; Albagli; Iwama, 2022; Albert *et al.*, 2023; Haklay *et al.*, 2021; Shirk *et al.*, 2012). Ao longo da década de 1990, duas vertentes têm apoiado o debate e a conceituação da ciência cidadã: (1) nos Estados Unidos, Rick Bonney e o Laboratório de Ornitologia de Cornell desenvolveram projetos de monitoramento com voluntários focado na observação de aves (Bonney *et al.*, 2009); e (2) na Europa, Alan Irwin (1995) conceituou a ciência cidadã como prática crítica e reflexiva sobre relações entre ciência e sociedade.

Desde seu desenvolvimento nas décadas de 1990 (Bonney *et al.*, 2009; Irwin, 1995, 2002) aos dias atuais, a ciência cidadã tem apresentando um potencial para uma abordagem transdisciplinar (Albert *et al.*, 2023; RBCC, 2025), permitindo que comunidades contribuam para além da produção de dados, mas também para um envolvimento em processos decisórios e ações no território (Albert *et al.*, 2023; Chari *et al.*, 2019; Queiroz-Souza *et al.*, 2023; Reyes-García, 2023).

A integração entre ciência cidadã com o mapeamento participativo e Sistema de Informação Geográfica participativo (SIGp) – por meio dos chamados Voluntários da Informação Geográfica (VGI – *Volunteered Geographic Information*, em inglês), tem se mostrado relevante para coletar dados locais, mas também para fortalecer o protagonismo e a autonomia de povos indígenas e comunidades tradicionais no território (Connors *et al.*, 2012; Goodchild, 2007; Haklay, 2013; Malakar; Roy, 2024; McCall; Dunn, 2012; See *et al.*, 2016).

Na Terra Indígena Potiguar, localizada no litoral norte da Paraíba, diversos conflitos/ameaças têm acontecido na região relacionados com a expansão da cana-de-açúcar, o desmatamento de matas ciliares e a degradação de manguezais. Essas ameaças têm ampliado as vulnerabilidades sociais, afetando a segurança alimentar, a espiritualidade e as práticas culturais da comunidade (Cardoso *et al.*, 2017; Costa *et al.*, 2020; Gonçalves, 2020; Moonen, 2008; Palitot; Torres, 2022).

Para apoiar a identificação desses impactos e conflitos no território, o uso da cartografia social tem sido um dos instrumentos para que haja a valorização da participação da comunidade através da elaboração de mapas (Acseirad, 2013, 2022; Almeida, 2018; Davalos *et al.*, 2024; Ferreira *et al.*, 2021; Silva; Gonçalves, 2019).

Nesse contexto, a abordagem de cartografia social com apoio de geotecnologias com SIGp tem potencial para aplicação e apoio ao Plano de Gestão Territorial e Ambiental (PGTA) Potiguar, uma vez que em seu território há diversos conflitos socioambientais.

Este artigo teve como objetivo identificar os impactos socioambientais observados pela comunidade indígena Potiguar da Paraíba, através da atualização e sistematização das informações que caracterizam a cultura e história do território, com a utilização de instrumentos que podem auxiliar na elaboração do Plano de Gestão Territorial e Ambiental (PGTA) e discutir os aspectos inerentes ao uso desses instrumentos, cartografia social e SIGp, ancorados em uma abordagem de ciência cidadã com as comunidades indígenas na Paraíba.

2 METODOLOGIA

A área de estudo está localizada na Terra Indígena (TI) Potiguar, no litoral norte da Paraíba, abrangendo três áreas: TI Jacaré de São Domingos; TI Potiguar e TI Potiguar de Montemor (Figura 1). A TI Potiguar reúne 32 aldeias, das quais três participaram do estudo — a Alto do Tambá, Camurupim e Tramataia.

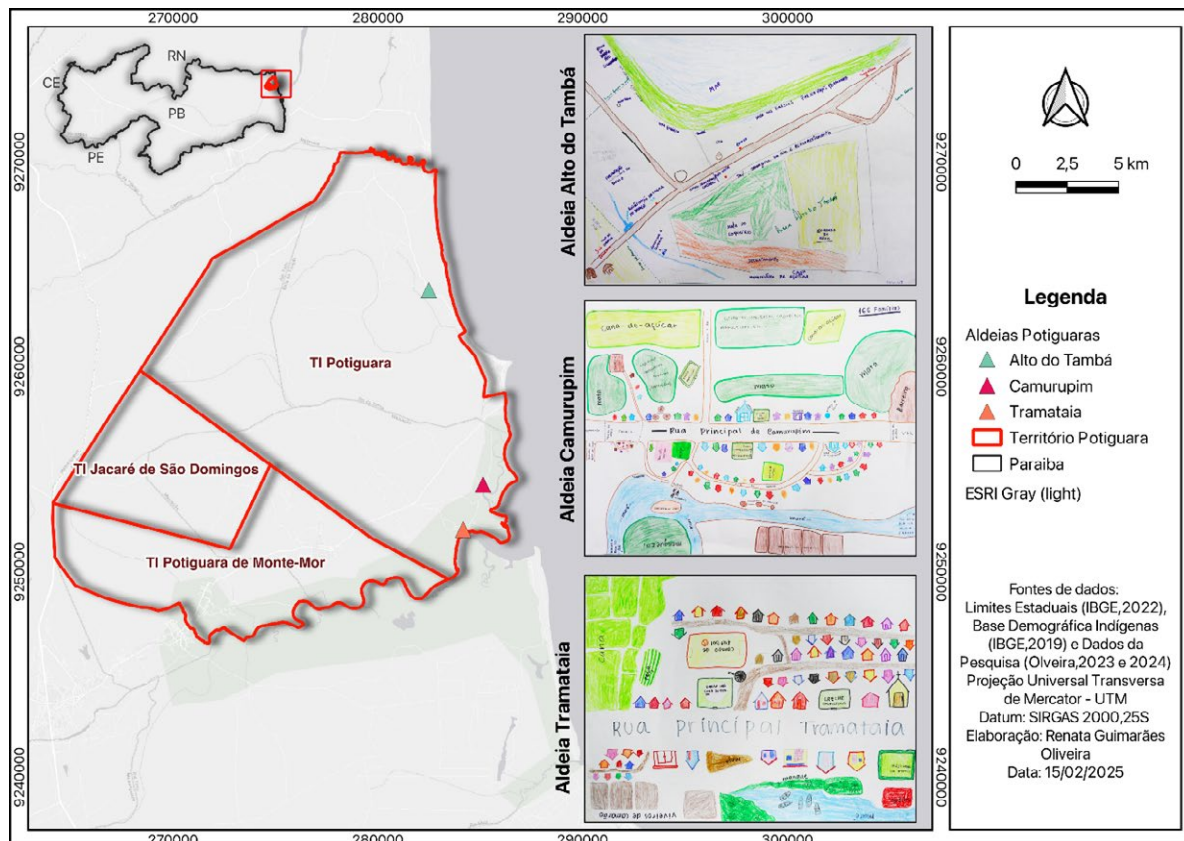


Figura 1 – Mapa de localização da TI Potiguar com ênfase nas aldeias selecionadas para esta pesquisa e seus respectivos mapas sociais elaborados em 2018 e 2019 pelo GIPCSA

Fonte: Dados da pesquisa, 2024

Após o contato inicial em 2022 com as lideranças e um diálogo já estabelecido entre grupos na Terra Indígena Potiguar e o Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Cultura, Sociedade e Ambiente (GIPCSA) da UFPB, foi obtida uma Carta de Anuência do cacique geral para realização da pesquisa. A partir de então, as atividades de campo foram articuladas, com processos formativos com os participantes/colaboradores indígenas, considerando a indicação de lideranças indígenas locais, bem como os seguintes critérios de inclusão: ser de etnia Potiguar; ter idade superior a 18 anos, residir na TI e aceitar participar do estudo mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP (processo 6.017.120/2022). Não integraram o estudo pessoas com problemas de saúde que interfiram na comunicação ou na compreensão das informações/questionamentos.

Foram realizadas visitas de campo exploratórias no ano de 2022 no âmbito do projeto de extensão "Sistema de Informação Geográfica (SIG) Participativo e Mapas Sociais Potiguar da Universidade Federal da Paraíba (UFPB)". A partir dessas visitas iniciais, sobretudo nas aldeias Alto do Tambá e Tramataia, foi possível a aproximação com as lideranças das aldeias, onde foi construído um ambiente de confiança mútua. A partir do contato inicial com os líderes locais, foram indicados alguns participantes para realizar a coleta de dados, uma vez que as lideranças locais conhecem melhor sua organização e a melhor forma de acessá-los. O planejamento da pesquisa de campo considerou as recomendações dos representantes das aldeias, buscando respeitar a rotina e a cultura local.

A cartografia social foi atualizada para melhor compreensão das mudanças sobre o território indígena Potiguar, com base em mapas sociais produzidos entre 2018 e 2019, com apoio do GIPCSA (Cardoso *et al.*, 2017; Cardoso; Guimarães, 2012; Gonçalves, 2020, 2023; Gonçalves *et al.*, 2024).

Essas atividades de atualização do mapeamento foram realizadas no âmbito do projeto de extensão Sistema de Informação Geográfica (SIG) participativo e Mapas Sociais Potiguara da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), entre 2022-2023, usando aplicativos de georreferenciamento em celulares – como o Wikiloc e KoboToolBox. Pontos/linhas/polígonos foram cartografados no software livre Quantum GIS (QGIS) e depois foram realizadas visitas guiadas com um ex-cacique e importante liderança da aldeia Alto do Tambá, que apontou pontos relevantes/conflitantes dentro do território indígena Potiguara, além de elementos com alto valor histórico e cultural.

Dos 43 mapas produzidos a partir de oito aldeias Potiguara: Três Rios; Camurupim; Lagoa do Mato; Benfica; Alto do Tambá; Jacaré de São Domingos; Tramataia; Coqueirinho do Norte, 13 foram separados e atualizados sendo eles referente às aldeias Alto do Tambá, Camurupim e Tramataia.

Na análise dos mapas sociais, foram verificados pontos “mapeáveis” como casas, escolas, praças, casas de artesanato, locais de celebração e outros que estivessem desenhados com boa resolução e nitidez e/ou com elementos no território que possibilitassem a vetorização no *Quantum Geographic Information System* (QGIS).

Após a etapa de preparação/atualização dos mapas e contato inicial com a comunidade Potiguara, foram realizadas oficinas em três aldeias, Alto do Tambá, Tramataia e Camurupim (Figura 1), que foram escolhidas entre as oito aldeias que dispunham de mapas sociais elaborados previamente pelo GIPCSA. O critério de seleção das três aldeias foi pautado na riqueza de detalhes presentes nos mapas, possibilitando haver uma melhor sistematização dos pontos ilustrados pelos Potiguara que serviu de base para as oficinas e para experimentar um protótipo de abordagem com o SIG participativo.

Na Figura 2 podem ser observadas as etapas das oficinas de cartografia social e SIG participativo realizadas com três grupos de trabalhos formados em cada aldeia selecionada para o desenvolvimento da pesquisa: Aldeia Camurupim, com oficina realizada em novembro de 2023; Aldeia Tramataia, onde a oficina foi realizada também em novembro de 2023; e Aldeia Alto do Tambá, na qual a oficina ocorreu em janeiro de 2024. Em cada oficina foram realizadas as seguintes etapas:

1ª etapa: apresentação do projeto, bem como dos participantes do GIPCSA/UFPB e comunidade Potiguara.

2ª etapa: o mapa social produzido anteriormente pela comunidade Potiguara com o GIPCSA foi apresentado, bem como o mapa com a imagem de satélite da aldeia para que fossem identificados os pontos de mudanças no território, no ambiente e aqueles relativos aos impactos das mudanças climáticas.

3ª etapa: houve a identificação nos mapas das principais mudanças no território.

4ª etapa: ciência cidadã na coleta de dados (etapa de entrevistas da pesquisa, com o uso de formulários georreferenciados do Kobocollect da Kobotoolbox) nos pontos indicados pelos participantes da oficina. Na coleta de dados, além da equipe de campo da pesquisa, houve voluntários Potiguara para usar o Kobotoolbox no mapeamento de dados do território durante e pós-oficinas.

5ª etapa: sistematização dos pontos levantados durante a oficina, inserindo-os no QGIS.

6ª etapa: apresentação dos resultados e produtos da colaboração para validação/discussão com os participantes e demais interessados na pesquisa.

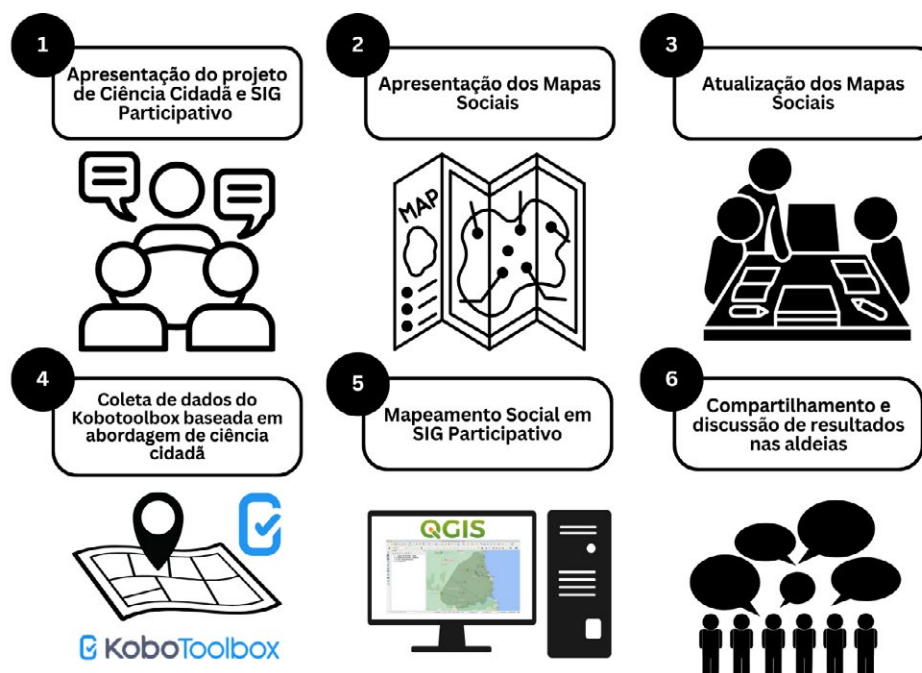


Figura 2 – Fluxograma das etapas da cartografia social e SIG participativo Potiguar

Fonte: Elaborado pela autora no programa Canva

Após reuniões para o alinhamento das oficinas com as lideranças e com os participantes do GIPCSA, foi aplicado o método de amostragem bola de neve *snowball sampling* (Goodman, 1961; Neuman, 2014) para alcançar participantes-chave para discutir a temática de mudanças climáticas e estratégias de adaptação. O contato com os participantes foi feito por meio do aplicativo de WhatsApp, onde foi compartilhado o cronograma e detalhes da oficina.

As oficinas nas aldeias Alto do Tambá, Tramataia e Camurupim ocorreram na data acordada com o cacique, com alguns imprevistos, mas ajustados de acordo com a agenda das lideranças e comunidades das aldeias. Em cada aldeia, foi selecionado um local para as oficinas, com o respectivo número de participantes (n): (1) Tramataia – Escola Municipal Cacique Iniguaçu (n=9); Camurupim – Escola Municipal Indígena Infantil Teodolino (n=8) e Alto do Tambá – Sede do projeto Águas Potiguar (n=12).

Cada oficina nas aldeias teve duração de 3h-4h e foi dividida em duas partes. Na primeira parte da oficina foi apresentado o mapa social e, no segundo momento, foi apresentado o mapa satélite impresso em tamanho A0, para que pudessem mostrar pontos na comunidade relacionados a questões culturais, sociais, ambientais e políticas.

A segunda parte da oficina era uma visita guiada e sobrevoo de drone nos pontos indicados pelos Potiguar para permitir que as informações, antes visualizadas apenas no mapa, pudessem ser identificadas no território para observação local e validação. Um drone da marca DJI mini 2 foi utilizado nas visitas guiadas para identificação de áreas relevantes apontadas pelos Potiguar. Oficinas de treinamento do formulário do Kobotoolbox foram realizadas em cada aldeia/comunidade, onde foram estabelecidas metas com cada liderança e comunidade para continuar a coleta de dados de ameaças, potencialidade e pontos críticos ou importantes para os Potiguar nas três aldeias.

A densidade Kernel foi aplicada para estimar o padrão da distribuição espacial dos pontos coletados em campo nas três aldeias Potiguar. A técnica de análise espacial é baseada na criação de superfícies de densidade, sendo usualmente apropriada para posições de dados individuais (Câmara; Carvalho,

2004). O método é estimado pela intensidade $\lambda(s)$, onde s representa uma localização qualquer numa região R e $s_1, \dots, s_n$ são as localizações dos n eventos observados:

$$\lambda(s) = \frac{1}{\delta(s)} \sum_{i=1}^n \frac{1}{\tau^2} k\left(\frac{(s - s_i)}{\tau}\right)$$

O fator k é uma função de densidade bivariada selecionada (Kernel) e τ , o raio de influência.

Para espacializar os dados coletados em campo, foram realizados testes com diferentes distâncias, e considerou-se uma distância mínima entre os pontos de um raio de 1 quilômetro ($\tau = 1$ km) para gerar a superfície de densidade espacial dos pontos.

3 RESULTADOS

3.1 A CARTOGRAFIA SOCIAL EM AMBIENTE SIG: O SIG PARTICIPATIVO (SIGP) NA TERRA INDÍGENA POTIGUARA NA PARAÍBA

Foi identificado o total de 68 pontos voltados para identificação do território Potiguara, sendo 25 pontos na aldeia Tramataia, 28 pontos na aldeia Camurupim, e 15 pontos na aldeia Alto do Tambá. A Figura 3 ilustra a localização e densidade dos pontos coletados, indicando que as aldeias Tramataia e Camurupim tiveram a maior quantidade de pontos coletados, e, apesar dos participantes da aldeia Camurupim terem identificado um número maior de pontos (28), os participantes da aldeia Tramataia concentraram seus pontos na área central da aldeia dando a ela um discreto destaque no mapa.

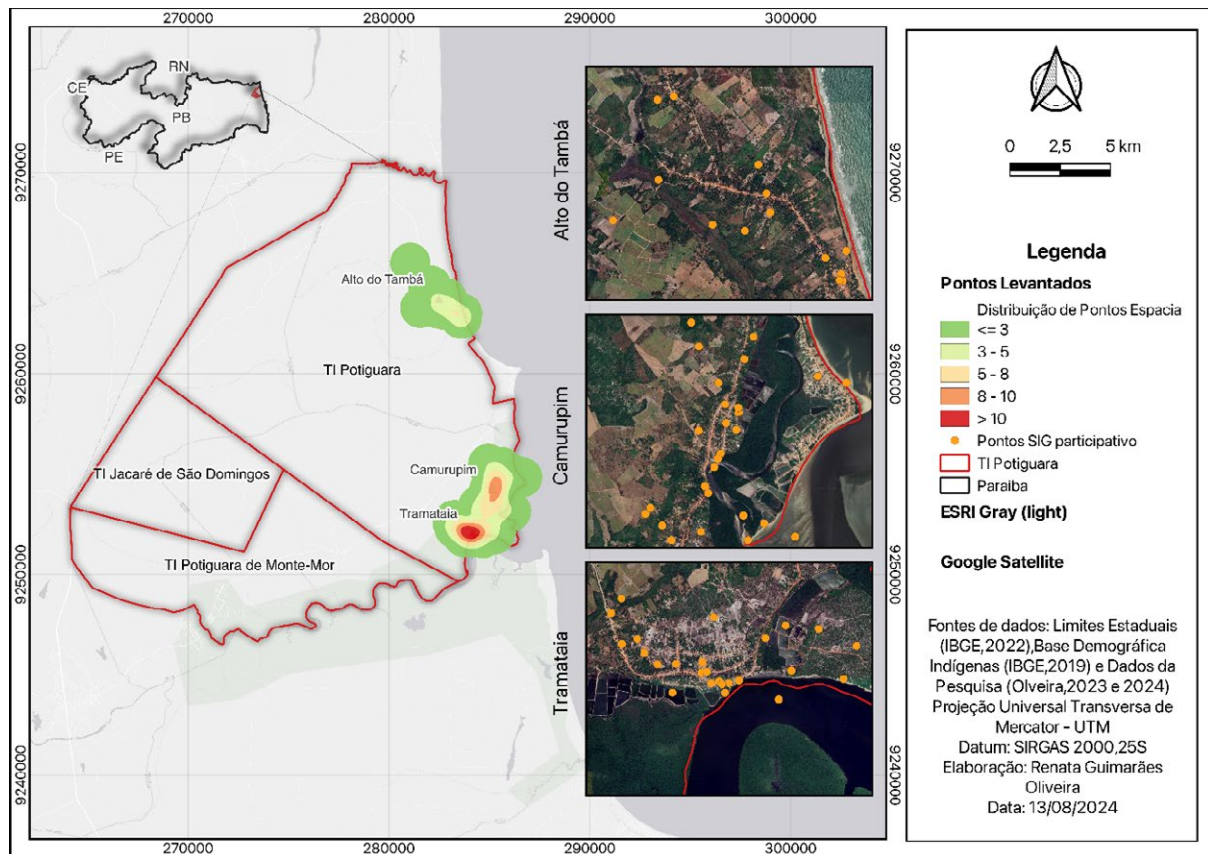


Figura 3 – Mapa de distribuição de densidade de Kernel espacializando os pontos identificados pelos Potiguara durante a oficina de Cartografia Social realizada nas aldeias Tramataia, Camurupim e Alto do Tambá em 2023 e 2024

Fonte: Dados da pesquisa, 2024

Quanto aos pontos no território, duas das três aldeias da pesquisa ressaltaram que o crescimento da população tem impactado a região, devido ao aumento da área ocupada por casas nas aldeias. O aumento das ocupações tem acarretado mudanças na cobertura/uso da terra, como perda de vegetação, que aumenta problemas de erosão do solo, além da ocupação em áreas úmidas, que têm aumentado a exposição/ameaça a inundações/alagamento, como o caso da “campina”, indicada pelos Potiguara da aldeia Tramataia. Apenas na aldeia Alto do Tambá esse ponto não foi relatado, porém, houve menções à expansão territorial, tendo sua discussão em grupo voltada para se essas áreas seriam de extensão familiar ou poderiam considerá-la uma área invadida.

O desmatamento foi um dos aspectos mais citados durante as oficinas em todas as três aldeias, estando atrelado às discussões que envolvem a plantação de cana-de-açúcar nas aldeias, ocupando assim mais terras, bem como ao desmatamento de áreas que antes tinham árvores frutíferas como a mangabeira, que continham um contexto histórico/cultural para comunidade. Apenas na aldeia Tramataia houve relatos e identificação de áreas que estavam sendo reflorestadas.

Os aspectos culturais foram mapeados nas oficinas, e a casa de farinha foi um deles, pois a comunidade registrou a necessidade de reconstruir essa estrutura na aldeia, para apoiar em sua segurança alimentar, mas também para garantir a permanência/história da cultura Potiguara, uma vez que o local era usado como ponto de encontro de troca de conhecimentos associados aos costumes passados de geração em geração. A localização das ocas ainda foi mencionada por duas aldeias – Tramataia e Camurupim, sendo um local onde acontecem atividades e rituais culturais.

A localização das ocas ainda foi mencionada por duas aldeias – Tramataia e Camurupim, sendo um local onde acontecem atividades e rituais culturais.

Outros aspectos também foram relatados de acordo com cada aldeia e suas particularidades. Na aldeia Alto do Tambá, existe o beiju da Angelina, iguaria tradicional que tem sua importância cultural e turística para a aldeia, e a localização do Pátio de Gado, onde ocorrem vaquejadas, segundo relatos dos participantes da oficina. Já na aldeia Camurupim, existe o porto, como ponto importante de infraestrutura para o turismo de “experiência” na aldeia, e as cacimbas, utilizadas pelos Potiguara para o lazer (banho) e para consumo de água. As cacimbas são infraestruturas localizadas nas proximidades do rio ou de nascentes de água.

Na aldeia Tramataia foram relatados pontos já marcados nas outras aldeias, mas destacam-se a localização do posto de saúde e o quiosque, sendo este último trazido como ponto de importância turística, apesar de ter havido discussões sobre o local que envolveram questões quanto à poluição ambiental.



Foto (a) - Ameaça: Aumento de desmatamento por cana-de-açúcar próximo a aldeia Camurupim (2023)



Foto (b) - Ameaça: Assentamento urbano em área com risco de alagamento na aldeia Tramataia (2023)



Foto (c) - Potencialidade: escola com educação indígena e oca como espaço cultural Potiguara na aldeia Tramataia (2023)



Foto (d) -Recuperação do rio e suas margens pelo projeto Águas Potiguara na aldeia Alto do Tambá (2023)

Figura 4 – Sobrevoos de drone para identificação de locais histórico-culturais ou ameaças apontadas pelos Potiguara na visita guiada às aldeias

Fonte: Dados da pesquisa, 2024

3.2 POTENCIALIDADES E AMEAÇAS NAS ALDEIAS POTIGUARA

Durante as oficinas e após a identificação no mapa dos pontos importantes para os participantes, foram levantados os pontos de potencialidades (PP) e os pontos de ameaças (PA), sendo ao todo 10 PP e 17 PA conforme ilustrado na Figura 5.

Na aldeia Alto do Tambá, foram levantados três PP, entre eles está a nascente do Rio do Baixio ou Rio do Badalo, sendo o local escolhido pelos participantes para visualização dos pontos levantados no mapa. Em relação aos PA, foram identificados cinco pontos, sendo todos eles voltados para questões

ambientais, principalmente ao desmatamento. Na aldeia Camurupim, foram coletados cinco PP, entre eles estão a preservação da vegetação e o turismo de experiência. Em relação às ameaças (PA), nove foram identificados, destacando os viveiros de camarão, que representam forte atividade econômica na região, servindo como fonte de renda para algumas famílias/comunidades, mas também têm sido um vetor de pressão sobre os ecossistemas costeiros locais.

A aldeia Tramataia teve o menor número de pontos levantados, com dois de potencialidades (2 PP): a escola indígena, que fornece emprego para a comunidade, e promove atividades de educação ambiental, promovendo ações de limpeza do mangue ou rios. Por outro lado, as ameaças (PA) se relacionam com aumento de áreas de riscos de alagamento/inundação associado com o aumento de ocupações/moradias de forma desordenada e a poluição.

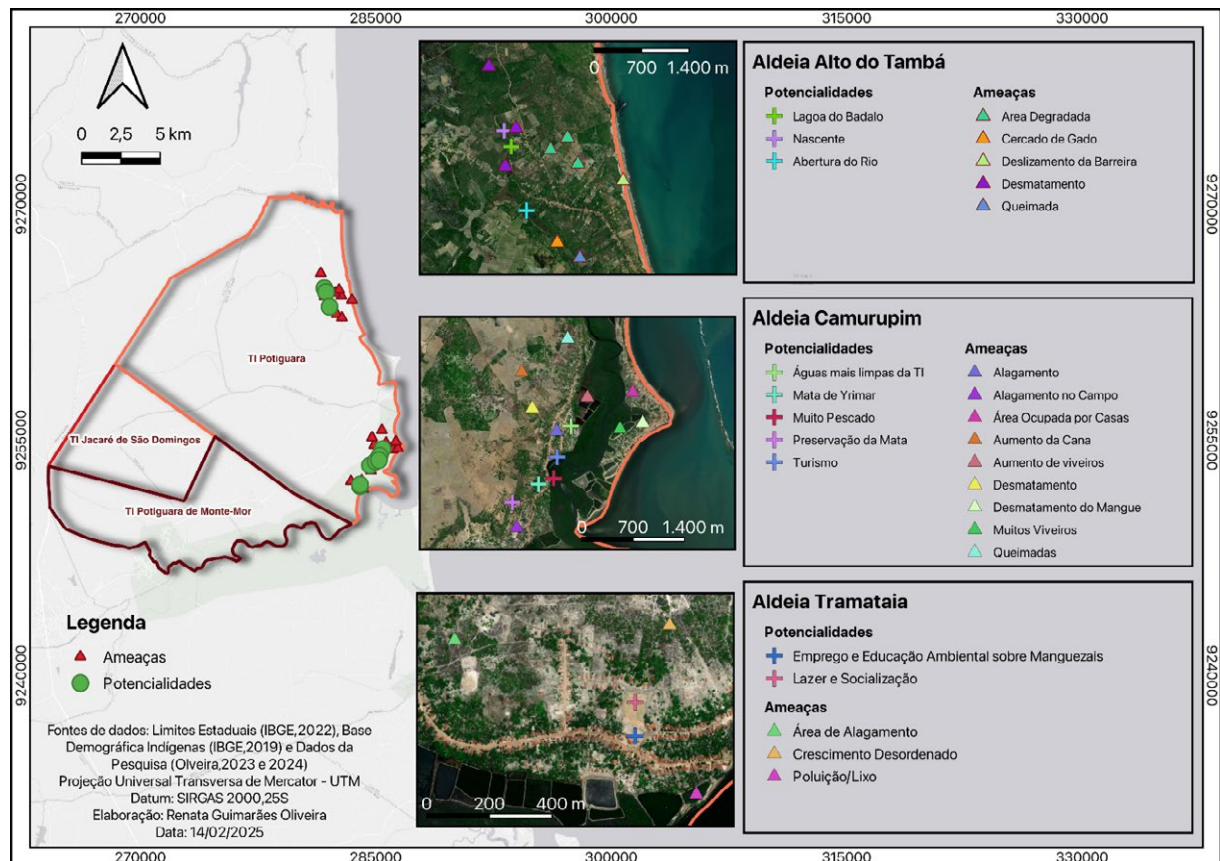


Figura 5 – Mapa com os pontos de ameaças e potencialidades identificados pelos Potiguara durante a oficina de Cartografia Social realizada nas aldeias Tramataia, Camurupim e Alto do Tambá

Fonte: Dados da pesquisa, 2024

4 DISCUSSÃO

4.1 SIGP EM TI POTIGUARA: ELEMENTOS-CHAVE PARA UM MAPEAMENTO PARTICIPATIVO

Os resultados apontam para o conhecimento dos Potiguara sobre as ameaças/potencialidades no seu território, além de destacar locais imprescindíveis para sua comunidade (ocas, casa de farinha e escola), corroborando estudos de diversos autores/pesquisadores na temática indígena Potiguara (Cardoso *et al.*, 2017; Costa *et al.*, 2022; Gonçalves, 2020; Gonçalves *et al.*, 2024; Palitot; Torres, 2022), indicando uma relação estreita dos Potiguara com o uso em seu território.

Por outro lado, o conhecimento e bem-viver dos Potiguara também é marcado por conflitos socioambientais históricos com a cana-de-açúcar no território, com recorrências de queimadas, desmatamentos e contaminação da terra e da água por agrotóxicos, apontados em observações dos Potiguara que atuaram na pesquisa. Esses conflitos acentuam a necessidade de demarcação e homologação como garantia de proteção de seu território ancestral (Costa *et al.*, 2020; Moonen, 2008; Palitot; Torres, 2022).

Nesse sentido, o uso da cartografia social para representação em mapas cartografados em ambiente SIG de forma participativa, o SIGp, pode servir de importante instrumento de luta e resistência dos Potiguara na formulação de políticas públicas como o Plano de Gestão Territorial Ambiental em Terras Indígenas. O PGTA em Terras Indígenas tem sido utilizado como um documento que formaliza o planejamento do uso do território, integrando aspectos culturais, ambientais e econômicos.

Por ser um método que visa fornecer meios e ferramentas para a comunidade se expressar e exigir seus direitos (Acselrad, 2013; Almeida, 2018; Davalos *et al.*, 2024; Silva; Gonçalves, 2019; Sombra *et al.*, 2022), o uso da cartografia social permitiu não somente captar os pontos físicos no território, mas também reivindicações de seus territórios e pontos culturais, mostrando que os elementos mapeados expressam também o que é ser Potiguara quando levantam pontos como a Casa de Farinha e ocas para descrever práticas e usos tradicionais.

Com base em elementos para uma boa governança da participação em um planejamento espacial/territorial (McCall; Dunn, 2012), tais como *legitimidade, equidade, respeito, competências e responsabilidade*, alguns elementos-chave para a aplicação do SIGp nas aldeias da Terra Indígena Potiguara, mas que se estende para contextos na América Latina e Caribe, países no Sul Global e seus delineamentos adaptados aos contextos locais (Auerbach *et al.*, 2019; Cunha *et al.*, 2017; Haklay *et al.*, 2021; Mikulewicz, 2020; Pereira *et al.*, 2023), destacamos:

(1) Ambiente de confiança – a confiança preestabelecida entre o grupo de pesquisa GIPCSA e alguns representantes Potiguara foi fundamental, uma vez que o grupo citado atua na comunidade desde 2018 buscando auxiliar no Plano de Gestão Territorial e Ambiental (PGTA) da TI. A iniciativa de se trabalhar com o PGTA na TI Potiguara se soma às poucas outras localizadas na Região Nordeste e, além de ter sua importância para comunidade, traz um fortalecimento para os indígenas dessa região, uma vez que poucas são as iniciativas estatais e não estatais voltadas para conservação de seus territórios ou seus direitos como indígenas (Andrade, 2019; Sampaio; Andrade, 2018).

Estudos em âmbito nacional e internacional apontam que os laços de confiança são fatores necessários para estudos com comunidades locais e tradicionais, considerando também diferentes níveis de participação na pesquisa (Albagli; Iwama, 2022; David-Chavez *et al.*, 2024; David-Chavez; Gavin, 2018; Lam *et al.*, 2020; McCall; Dunn, 2012; Reyes-García *et al.*, 2019). A criação de laços de confiança promoveu o senso de respeito e responsabilidade nas ações realizadas com a equipe de campo, como cuidados para encontrar agendas/horários com a comunidade, além de transparência com os acordos preestabelecidos.

(2) Respeito e reconhecimento do conhecimento local e tradicional no mapeamento participativo – há diversos estudos que apontam para a necessidade de reduzir assimetrias de poder no que diz respeito aos múltiplos sistemas de conhecimento (Hill *et al.*, 2020; Tengö *et al.*, 2017, 2021). Respeitar e reconhecer outras formas de conhecimento, como o conhecimento indígena Potiguara, foi uma premissa para garantir que seus costumes ancestrais e direitos da terra reivindicados apareçam representados nos mapas sociais.

Significa que, em processos de mapeamento participativo, é fundamental reconhecer que comunidades indígenas possuem seus próprios métodos de validação e regras sobre quem pode determinar que

tipos de conhecimento, onde e quando pode ser transmitido e como pode ser compartilhado (David-Chavez *et al.*, 2024; Hill *et al.*, 2020; Hudson *et al.*, 2023; Souza de Lima *et al.*, 2024).

Esta pesquisa, ainda em curso, buscou validar os mapas construídos em plenárias das oficinas quando apresentados os resultados com a comunidade. Todavia, um desafio foi estabelecer um protocolo/método de governança e soberania de dados em um período relativamente curto de pesquisa de mestrado de dois anos. Por essa razão, a pesquisa buscou se ancorar em iniciativas de médio e longo prazo, como o CoAdapta | Litoral, para dar continuidade com essas atividades de coconstrução de conhecimento, validação e autonomia das comunidades tradicionais (Albagli; Iwama, 2022; Iwama *et al.*, 2021, 2023; Pereira *et al.*, 2023).

(3) Dinamismo e escala espacial-temporal local – em 2018, a iniciativa apresentou os mapas previamente realizados de cartografia social pelo GIPCSA e revisitou para observar mudanças no território. Analisar a escala temporal foi fundamental para verificar mudanças como aumento de desmatamento pela cana-de-açúcar no território Potiguará. Por meio de análise de mudança de cobertura/uso da terra com imagens de satélite, Medeiros *et al.* (2023) observaram conflitos de uso da terra com essas áreas, crescimento das aldeias/pessoas e problemas com alagamento, além de ameaças como o aumento dos viveiros de camarão no território (Medeiros *et al.*, 2023).

Os viveiros de camarão, segundo diversos autores, foram introduzidos no contexto das atividades econômicas na região do estuário no final da década de 1990. Algumas famílias Potiguará foram beneficiadas com a construção de viveiros de camarão em áreas de manguezal, com financiamento de agências multilaterais como o Banco Mundial, por meio de projeto coordenado pelo governo da Paraíba (Cardoso; Guimarães, 2012; Costa *et al.*, 2020; Sampaio; Andrade, 2018).

Se, por um lado, os viveiros de camarão nas aldeias Tramataia/Camurupim Potiguará têm contribuído para a intensificação dos impactos como degradação ambiental e poluição das águas com a carcinicultura sobre uma área de manguezal e apicum (Medeiros *et al.*, 2023), por outro, há aspectos que necessitam de novos arranjos institucionais e espaços para criar formas de organização para essa atividade produtiva. Há relatos e estudos que apontam que “*antes tinha camarão, agora não tem mais*” [Secretaria do Patrimônio da União – SPU, em 2018], por conta de degradação ambiental e poluição hídrica (Cardoso; Guimarães, 2012; Costa *et al.*, 2020, 2022).

Sampaio e Andrade (2018) propõem que, para minimizar os impactos da carcinicultura do povo Potiguará, é necessário que haja acompanhamento técnico e monitoramento realizado entre a gestão das áreas protegidas — a Área de Proteção Ambiental (APA) da Barra do Rio Mamanguape e a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) de Manguezais da Foz do Rio Mamanguape — conjuntamente com os Potiguará. Portanto, novos arranjos para atividades conflitantes no território necessitam elucidar a questão de uso coletivo *versus* privado em áreas importantes e ameaçadas como os manguezais, onde se preconiza o caráter coletivo em Terras Indígenas, e não de uso exclusivo.

O uso dos aplicativos georreferenciados em telefones celulares junto com drones foi importante para visualizar o território em diferentes escalas espaciais, permitindo dinamismo e novas formas de visualização de ameaças/potencialidades em áreas mais remotas ou que permitam visualizar o território de forma mais ampla para uma melhor compreensão dos processos sociais e das transformações ambientais.

(4) Empoderamento com uso de geotecnologias – McCall e Dunn (2012) argumentam que uma boa governança e o envolvimento cidadão em planejamento participativo do território devem ter uma participação ampla e continuada, na qual número e frequência de participação e tipos de engajamento são fundamentais. O uso do formulário georreferenciado no Kobotoolbox permitiu ampliar a coleta de dados de forma mais rápida e melhorar a sistematização de dados em planilhas geradas pós-coleta. Todavia, esta pesquisa limitou-se ao uso desses formulários georreferenciados pela pesquisadora

principal e pessoas da equipe de campo, pois encontrou dificuldades de ampliar o uso com a comunidade Potiguara, ou por falta de interesse, ou por falta de conhecimento/tempo para preparar/capacitar os grupos.

Alguns aspectos importantes para que haja um empoderamento e autonomia de uso da aplicação são: (i) haver demandas que fazem sentido à comunidade indígena, isto é, legitimidade da comunidade indígena (David-Chavez *et al.*, 2024; Hill *et al.*, 2020; McCall; Dunn, 2012; Tengö *et al.*, 2021), na qual uma pergunta de pesquisa/científica deve/pode estar atrelada a uma demanda local. Os conflitos e reivindicação da terra são temas nevrálgicos, e o uso dessas geotecnologias pode beneficiar suas ações – no final de 2024 foi homologada a TI Potiguara de Monte-Mor pelo Decreto nº 12.288/2024 (Brasil, 2024), depois de anos de luta para reconhecer legalmente o direito ancestral dos Potiguara; (ii) estudos de média e longa duração, e financiamento para execução da pesquisa. No âmbito de um programa de mestrado, a pesquisa não teve orçamento e condições de ampliar os treinamentos/capacitação do uso de geotecnologias, embora tenha sido estimulado com os participantes em oficinas pontuais. Construir agendas comuns com movimentos sociais, como o projeto Águas Potiguara [<https://www.instagram.com/aguaspotiguara/>], Anama [<https://www.instagram.com/anama.potiguara/>] — fortalecendo juventude e lideranças Potiguara, e articulação com escolas em parceria com a Fundação Nacional de Povos Indígenas (Funai), com maior tempo de capacitação e formação para uso de aplicativos e plataformas de geovisualização, são estratégias para oferecer espaços de maior autonomia e empoderamento dos Potiguara com as geotecnologias (David-Chavez *et al.*, 2024; Kohsaka; Rogel, 2019; McCall; Dunn, 2012; Silva; Gonçalves, 2019).

(5) Intergeracionalidade – nas oficinas de cartografia social e uso de aplicativos georreferenciados (Kobotoolbox), houve participação de um movimento de jovens protagonistas Potiguara, além de lideranças jovens, e anciãos/anciãs Potiguara. O encontro intergeracional da comunidade permitiu uma troca de aprendizados dos mais jovens e participantes sobre uso do território, contada pelas histórias/relatos dos mais antigos, e, por outro lado, os jovens protagonizaram sua participação indicando locais de ameaça/potencialidades no contexto da narrativa sobre a autonomia e proteção histórico-cultural dos Potiguara.

Encontros intergeracionais podem promover intercâmbios e troca de saberes importantes para o fortalecimento e coesão da comunidade, com abordagens participativas, como histórias orais, grupos focais, ou modelos de representação de mapas tridimensionais (Albagli; Iwama, 2022; Marchezini *et al.*, 2017; Trejo-Rangel *et al.*, 2021), além de dar oportunidade para que diversos campos do conhecimento possam ser compartilhados/aprendidos.

4.2 CIÊNCIA CIDADÃ E SIGP EM TI POTIGUARA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA O PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL EM TERRAS INDÍGENAS

Dada a importância de implementação do PGTA em Terras Indígenas para o planejamento sustentável no território, uma das necessidades para apoiar o PGTA em TI foi atualizar os mapas sociais elaborados a partir de experiências anteriores com o GIPCSA/UFPB que se encontravam no formato analógico (papel). Essa necessidade vem da importância de representação cartográfica do território, a partir da leitura comunitária. O SIG participativo revelou um caminho para que a atualização dos mapas analógicos fosse viável com envolvimento ativo dos Potiguara a partir do uso de geotecnologias. Portanto, a abordagem do uso do SIG participativo com uma ciência cidadã engajada com os povos indígenas, mostrou-se promissora e com potencial para envolver mais comunidades e aldeias.

O desafio foi e continua sendo manter o engajamento social por período de média e longa duração com os participantes com maior autonomia e protagonismo para continuar o monitoramento/observação. A pesquisa de mestrado, ainda que tivesse apoio de um programa de pós-graduação para atividades de campo, e estivesse amparada com projetos de pesquisa como o CoAdapta | Litoral (Albagli; Iwama,

2022; Iwama *et al.*, 2023; Pereira *et al.*, 2023), precisou de mais financiamento e tempo de execução para realizar mais oficinas e atividades de campo para a formação/capacitação dos participantes no aprendizado do SIG e de geotecnologias.

Buscar estratégias de cofinanciamento para formações continuadas é desejável e necessário para garantir às comunidades acesso a um aprendizado qualificado – orientado a interesses ou temas localmente relevantes e com aplicação prática – com uso de geotecnologias, reconhecendo sua importância para incorporar/complementar com os conhecimentos locais, de maneira a expressar e reivindicar seus direitos pelo território (Cardoso *et al.*, 2017). Para dar viabilidade de acesso a geotecnologias, alguns aspectos são importantes para aprimorar as pesquisas na temática de ciência cidadã com povos e comunidades tradicionais: (1) legitimidade e identidade (David-Chavez *et al.*, 2024; Hill *et al.*, 2020; McCall; Dunn, 2012; Tengö *et al.*, 2021) do Potiguara, já mencionado anteriormente. Estudos mostram que as comunidades locais ou indígenas, quando colocam suas demandas para prática de uma ciência que busca resolvê-las, aumenta o potencial de permanecer a ação no tempo e espaço; (2) permanência ou atuação próxima entre pesquisadores/comunidades, com transparência e explicação sobre os acordos, e planejamento da pesquisa e ação (Haklay *et al.*, 2021; Hill *et al.*, 2020; Reyes-García *et al.*, 2019), bem como produtos “entregáveis” e que sejam direcionados a atender às demandas locais – como cartilhas/guias ou vídeos sobre o território Potiguara.

O caminho para superar/reduzir essas dificuldades pode ser a inclusão de uma pessoa ou um grupo no território de que seja o ponto-focal de conhecimento local (detentores do conhecimento) – tradução aproximada de *knowledge-holders* (Orlove *et al.*, 2023; Reyes-García, 2023; Reyes-García *et al.*, 2019), para viabilizar e multiplicar a ação, e equilibrar possíveis assimetrias de poder e injustiças sociais (Acsehrad, 2013; Brugnach *et al.*, 2017; Chambers, 2006). Buscou-se alcançar lideranças Potiguara que têm sua maior autonomia de decisão sobre as aldeias, mas também pessoas mais antigas e jovens lideranças, mas a limitação de tempo para dar voz e entendimento aos processos exigiu um tempo de médio-longo prazo, que deve ocorrer na continuidade da pesquisa.

O empoderamento no uso de geotecnologias pode facilitar e aumentar a participação e elaboração de projetos de pesquisa em ciência cidadã, bem como promover a autonomia para realizar e buscar parcerias para essa efetivação (Haklay, 2013; Haklay *et al.*, 2021; McCall; Dunn, 2012). A pesquisa foi idealizada inicialmente considerando a capacitação da comunidade Potiguara não só para a coleta das informações, mas também para manuseio do SIG e elaboração dos mapas, fazendo com que a pesquisa se enquadre no nível de participação e envolvimento em projetos de ciência cidadã, como trazido por Haklay (2013).

O trabalho em conjunto com as comunidades tradicionais requer tempo para o estabelecimento de vínculo entre os envolvidos na pesquisa. Esse tempo de convivência também permite fomentar e instigar a comunidade tradicional, nesse caso os Indígenas Potiguara, a assumir pesquisas em prol dos seus “parentes” e do seu território. A coparticipação e a autonomia têm sido e devem ser discutidas cada vez mais em pesquisas sobre os mais diversos temas que envolvem o conhecimento tradicional, buscando evidenciar a necessidade da soberania e governança dos dados coletados, com e/ou sobre as comunidades tradicionais, a fim de que possam usufruir mais dos benefícios advindos da pesquisa (Hill *et al.*, 2020; Reyes-García, 2023; Williamson *et al.*, 2023).

Apesar dos desafios, trilhar esses caminhos para abertura de novos arranjos, mobilizações e relações para uma coconstrução de conhecimento exige aplicação do lema “nada sobre nós, sem nós” (Albert *et al.*, 2023), tal como considerar os grupos participantes como pesquisadores comunitários, mas também coautores dos produtos/materiais, é condição *sine qua non* em projetos que envolvam ciência cidadã com povos e comunidades tradicionais.

Outro mecanismo importante para manejar os desafios encontrados na pesquisa é realizar a cocriação de protocolos de consulta livre prévio informado – conforme preconiza a Organização Internacional

do Trabalho com a OIT 169 – , atrelados a orientações com as comunidades envolvidas para coleta, armazenamento e uso dos dados, de forma a lhes garantir o benefício coletivo, autonomia, ética e responsabilidade, buscando formalizar protocolos de governança e soberania de dados (Hudson *et al.*, 2023; Reyes-García *et al.*, 2022; Wilks *et al.*, 2018; Williamson *et al.*, 2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos desafios relacionados à qualidade dos mapas sociais e logística de deslocamento entre algumas aldeias, o método de acoplamento da abordagem de ciência cidadã com uso da cartografia social e SIG participativo mostrou potencial para identificar elementos sociais, históricos, culturais e turísticos nas aldeias Potiguara analisadas. Por outro lado, também destacou ameaças associadas ao crescimento da população e à expansão de ocupações/moradias, amplificando problemas associados à construção de residências em áreas de risco de alagamento e inundação, ou perda de vegetação.

A estratégia de ciência cidadã, baseada na cartografia social e no SIG participativo, permitiu integração entre a equipe de pesquisa e a comunidade Potiguara envolvida no estudo. Buscando posicionar as comunidades como protagonistas do mapeamento de seus territórios, essa abordagem permitiu sistematizar os elementos identificados pelo grupo de pesquisa GIPCSA nos anos 2018 e 2019, além de atualizar aspectos histórico-culturais e as mudanças ambientais observadas nas oficinas realizadas nas aldeias entre 2022-2023.

Esta pesquisa apoiou a sistematização de aspectos identificados pelos Potiguara, como mudanças/ impactos na paisagem e elementos culturais, em um processo de colaboração conjunta com os pesquisadores e comunidade local. Esse método mostrou-se de potencial aplicação para auxiliar na elaboração do Plano de Gestão Territorial Ambiental (PGTA) para a Terra Indígena Potiguara, ampliando a coleta de dados associados ao território com envolvimento da comunidade.

As escolas foram apontadas como espaços estratégicos para fortalecer a cultura Potiguara e promover ações de educação ambiental que precisam ser ampliadas no território. Todas as aldeias participantes também destacaram a importância de proteger os recursos naturais para garantir a segurança alimentar e o bem-estar local, além do potencial do turismo de base comunitária. Essas iniciativas representam oportunidades de fortalecimento comunitário, desde que haja uma governança territorial que auxilie, por exemplo, a reduzir o “turismo em massa” para assegurar uma autogestão da comunidade Potiguara.

Apesar dos desafios relacionados ao tempo de execução da pesquisa *versus* tempo de assimilação da comunidade sobre uso de geotecnologias, a aplicação da abordagem da ciência cidadã acoplada a metodologias participativas tem potencial para ampliar a coleta de dados e deve ser acompanhada de protocolos que garantam a soberania de dados de povos e comunidades tradicionais. Projetos/ pesquisas futuras neste tema exigem a construção de agendas comuns entre todos os agentes atuantes no território e escolas parceiras, em busca de capacitações e formações que venham auxiliar os Potiguara na luta e resistência pela governança e gestão do seu território.

Esses direcionamentos são elementos-chave para pesquisas futuras envolvendo ciência cidadã e povos e comunidades tradicionais, em confluência aos apontamentos de estudiosos da ciência indígena e de povos tradicionais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) o apoio financeiro concedido através da bolsa de estudos (processo nº 88887.671658/2022-00) e o apoio do Projeto Universal CNPq “Construindo Mapas Sociais: Subsídios para a elaboração do Plano de Gestão

Territorial e Ambiental Potiguará” (processo nº 402856/2023-6). Ao apoio da ação de extensão (Probex/UFPB PJ770-2022), com especial agradecimento à equipe de campo: J. R. H. Garcia; E. Rodrigues Neta; J. O. Braga; F.S. Moura; A. F. F. Ramalho; P. L. M. Cruz e pesquisadoras(es) colaboradoras(es) I. M. Costa; M. O. Andrade; I. Eyzaguirre; Y. D. Ferreira; M. E. M. Torres; F. Araos; E. Gallo; G. E. C. Miranda; S. Sulaiman. Aos caciques das aldeias, Cacique Elias de Lima, Cacique Ismael Alfredo, Cacique Clovis, aos movimentos sociais que apoiaram a pesquisa, como Águas Potiguará e Anama, e a todos os Potiguará que participaram da pesquisa. Ao Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Cultura, Sociedade e Ambiente (GIPCSA). Ao Fórum de Comunidades Tradicionais de Angra dos Reis, Paraty e Ubatuba (FCT) e Observatório Territórios Sustentáveis e Saudáveis da Bocaina (OTSS)/Fiocruz.

DECLARAÇÃO SOBRE O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Os autores utilizaram a ferramenta ChatGPT, versão 5.1, OpenAI exclusivamente para edição linguística e aprimoramento estilístico. Todo o conteúdo científico, análise e contribuição intelectual foram desenvolvidos e verificados pelos autores, que assumem total responsabilidade pela precisão e integridade do manuscrito.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. **Cartografia social, terra e território**. IPPUR/UFRJ, 2013.

ACSELRAD, H. O “social” nas mudanças climáticas. **Liinc em Revista**, v. 18, n. 1, e5930, 2022. Available at: <https://doi.org/10.18617/liinc.v18i1.5930>

ALBAGLI, S.; IWAMA, A. Y. Citizen science and the right to research: building local knowledge of climate change impacts. **Humanities and Social Sciences Communications**, v. 9, n. 1, Artigo 1. 2022. Available at: <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01040-8>

ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. **Open Science, open issues**. Available at: <https://livroaberto.ibict.br/handle/1/1061>, 2015.

ALBERT, A.; HAKLAY, M.; MOUSTARD, F.; HECKER, S.; GRESHAKE TZOVARAS, B.; CHANG, M.; LINDNER, A. B. The transdisciplinary potential of citizen science. In: LAWRENCE, R. (Org.), **Handbook of Transdisciplinarity: global perspectives**, p. 197–213, 2023. Edward Elgar Publishing. Available at: <https://doi.org/10.4337/9781802207835.00021>

ALBERT, A.; ISLAM, S.; HAKLAY, M.; MCEACHAN, R. R. C. Nothing about us without us: a co-production strategy for communities, researchers and stakeholders to identify ways of improving health and reducing inequalities. **Health Expectations**, v. 26, n. 2, p. 836–846, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1111/hex.13709>

ALMEIDA, A. W. B. de. Mapas e museus: uma nova cartografia social. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 4, p. 58–61, 2018. Available at: <https://doi.org/10.21800/2317-66602018000400016>

ALONSO-YANEZ, G.; HOUSE-PETERS, L.; GARCIA-CARTAGENA, M.; BONELLI, S.; LORENZO-ARANA, I.; OHIRA, M. Mobilizing transdisciplinary collaborations: collective reflections on de centering academia in knowledge production. **Global Sustainability**, n. 2, e5, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1017/sus.2019.2>

ANDRADE, L. E. A. D. Povos indígenas, mapeamentos participativos e política de gestão territorial: o caso do semiárido brasileiro. Vivência: **Revista de Antropologia**, v. 1, n. 52, 2019. Available at: <https://doi.org/10.21680/2238-6009.2018v1n52ID13915>

APPADURAI, A. The right to research. **Globalisation, Societies and Education**, v. 4, n. 2, p. 167–177, 2006. Available at: <https://doi.org/10.1080/14767720600750696>

AUERBACH, J.; BARTHELMESS, E. L.; CAVALIER, D.; COOPER, C. B.; FENYK, H.; HAKLAY, M.; HULBERT, J. M.; KYBA, C. C. M.; LARSON, L. R.; LEWANDOWSKI, E.; SHANLEY, L. The problem with delineating narrow criteria for citizen science. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 116, n. 31, p. 15336–15337, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1073/pnas.1909278116>

BONNEY, R.; COOPER, C. B.; DICKINSON, J.; KELLING, S.; PHILLIPS, T.; ROSENBERG, K. V.; SHIRK, J. Citizen Science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. **BioScience**, v. 59, n. 11, p. 977–984, 2009. Available at: <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>

BRASIL. Decreto no 12.288, de 4 de dezembro de 2024. **Homologa a demarcação administrativa da terra indígena Potiguara de Monte-Mor, localizada nos Municípios de Rio Tinto e de Marcação, Estado da Paraíba**. 2024.

BRONDIZIO, E. S.; O'BRIEN, K.; BAI, X.; BIERMANN, F.; STEFFEN, W.; BERKHOUT, F.; CUDENNEC, C.; LEMOS, M. C.; WOLFE, A.; PALMA-OLIVEIRA, J.; CHEN, C.-T. A. Re-conceptualizing the Anthropocene: a call for collaboration. **Global Environmental Change**, v. 39, p. 318–327, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.02.006>

BRUGNACH, M.; CRAPS, M.; DEWULF, A. Including indigenous peoples in climate change mitigation: addressing issues of scale, knowledge and power. **Climatic Change**, v. 140, n. 1, p. 19–32, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10584-014-1280-3>

CÂMARA, G.; CARVALHO, M. S. Análise de Eventos Pontuais. In: **Análise espacial de dados geográficos**. Embrapa. 2004. Available at: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>

CARDOSO, T. M.; BULBARELLI PARRA, L.; FRÓES MORDECIN, I. Mapas em movimento: os (des)caminhos de uma prática cartográfica junto aos Potiguara. **Espaço Ameríndio**, v. 11, n. 2, p. 71, 2017. Available at: <https://doi.org/10.22456/1982-6524.74228>

CARDOSO, T. M.; GUIMARÃES, G. C. **Etnomapeamento dos Potiguara da Paraíba**. Funai/CGMT/CGETNO/CGGAM. 2012. Available at: <https://www.ufpb.br/portalpotiguara/livros-2/etnomapeamento-dos-potiguara-da-paraiba/>

CHAMBERS, R. Participatory Mapping and Geographic Information Systems: Whose Map? Who is Empowered and Who Disempowered? Who Gains and Who Loses? **The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries**, v. 25, n. 1, p. 1–11, 2006. Available at: <https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2006.tb00163.x>

CHARI, R.; BLUMENTHAL, M.; MATTHEWS, L. **Community Citizen Science: from promise to action**. RAND Corporation. 2019. Available at: <https://doi.org/10.7249/RR2763>

CONNORS, J. P.; LEI, S.; KELLY, M. Citizen Science in the Age of Neogeography: utilizing volunteered geographic information for environmental monitoring. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 102, n. 6, p. 1267–1289, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1080/00045608.2011.627058>

COSTA, I. M.; ANDRADE, M. A.; GONÇALVES, A. F. Conflictos socioambientales en áreas de conservación y tierras indígenas en el Nordeste brasileño: racionalidades confrontadas. **Conflictos socioambientales en áreas de conservación y tierras indígenas en el Nordeste brasileño: racionalidades confrontadas**, v. 70, p. 60–75, 2022.

COSTA, I. M.; DE ANDRADE, M. O.; GONÇALVES, A. F.; MARTINEZ-TORRES, M. E. Terra indígena em disputa: a reterritorialização dos Potiguara na terra indígena Potiguara Montemor/Paraíba/Brasil. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 35, n. 2, 2020. Available at: <https://doi.org/10.33148/CES2595-4091v.35n.220201893>

CUNHA, D. G. F.; MARQUES, J. F.; RESENDE, J. C. D.; FALCO, P. B. D.; SOUZA, C. M. D.; LOISELLE, S. A. Citizen science participation in research in the environmental sciences: key factors related to projects' success and longevity. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 89, n. 3, suppl, p. 2229–2245, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160548>

DAVALOS, N. B.; OLIVEIRA, E. S.; SANTOS, R.; SATYR, G.; JEAN, W.; BROWN, P. R. A.; DALBONI, J.; NOGUEIRA, D. A. Cartografia Social como caminho para a transdisciplinaridade dentro do aspecto socioambiental da abordagem NEXUS+: um estudo de caso no Assentamento Jacaré-Curituba, Brasil. **Sustainability in Debate**, v. 15, n. 3, p. 278–318, 2024. Available at: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v15n3.2024.53909>

DAVID-CHAVEZ, D.; GAVIN, M. C. A global assessment of Indigenous community engagement in climate research. **Environmental Research Letters**, v. 13, n. 12, p. 123005, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaf300>

DAVID-CHAVEZ, D.; GAVIN, M.; ORTIZ, N.; VALDEZ, S.; CARROLL, S. A values-centered relational science model: supporting Indigenous rights and reconciliation in research. **Ecology and Society**, v. 29, n. 2, art11, 2024. Available at:

FERREIRA, M. V.; LEITE, M. E.; NEVES, S. L. S. Nova Cartografia Social e Geotecnologias aplicadas à gestão territorial de comunidades tradicionais. **Caderno de Geografia**, v. 31, n. 65, p. 613, 2021. Available at: <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2021v31n65p613>

FRAISL, D.; HAKLAY, M.; HAGER, G.; WEHN, U.; SEE, L.; HECKER, S.; TZOVARAS, B. G.; GOLD, M.; CECCARONI, L.; KIESLINGER, B.; WOODS, S.; NOLD, C.; BALÁZS, B.; MAZZONETTO, M.; RUEFENACHT, S.; SHANLEY, L. A.; MOTION, A.; SFORZI, A.; DÖRLER, D.; MAČIULIENĖ, M. Delineating the contours of citizen science: development of the ECSA characteristics of citizen science. **Open Research Europe**, v. 5, p. 128, 2025. Available at: <https://doi.org/10.12688/openreseurope.19411.1>

GONÇALVES, A. F. Mapas Sociais: subsídios para a elaboração do Plano de Gestão territorial e ambiental potiguará. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 12, n. 23, p. 104–127, 2020. Available at: <https://doi.org/10.14295/rbhcs.v12i23.11226>

GONÇALVES, A. F. Diálogos de saberes: Em direção ao PGTA Potiguará? Entrevista com Tuxaua Nathan Galdino Potiguará. **Política & Trabalho - Revista de Ciências Sociais**, v. 59, p. 250–261, 2023.

GONÇALVES, A. F.; RAMALHO, A. F. D. F.; GARCIA, J. R. H. Mapas Sociais. Subsídios para a Elaboração do Plano de Gestão Territorial e Ambiental Potiguará: Aldeia Laranjeira. **Revista Habitus - Revista do Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia**, v. 22, n. 1, p. 33–48, 2024. Available at: <https://doi.org/10.18224/hab.v22i1.14201>

GOODCHILD, M. F. Citizens as sensors: the world of volunteered geography. **GeoJournal**, v. 69, n. 4, p. 211–221, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10708-007-9111-y>

GOODMAN, L. A. Snowball Sampling. **The Annals of Mathematical Statistics**, v. 32, n. 1, p. 148–170, 1961. Available at: <http://www.jstor.org/stable/2237615>

HAKLAY, M. Citizen Science and Volunteered Geographic Information: overview and typology of participation. In: SUI, D.; ELWOOD, S.; GOODCHILD, M. (Org.). **Crowdsourcing Geographic Knowledge**, p. 105–122, 2013. Springer Netherlands. Available at: https://doi.org/10.1007/978-94-007-4587-2_7

HAKLAY, M.; FRAISL, D.; GRESHAKE TZOVARAS, B.; HECKER, S.; GOLD, M.; HAGER, G.; CECCARONI, L.; KIESLINGER, B.; WEHN, U.; WOODS, S.; NOLD, C.; BALÁZS, B.; MAZZONETTO, M.; RUEFENACHT, S.; SHANLEY, L. A.; WAGENKNECHT, K.; MOTION, A.; SFORZI, A.; RIEMENSCHNEIDER, D.; OHLAND, K. Contours of citizen science: a vignette study. **Royal Society Open Science**, v. 8, n. 8, 202108, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1098/rsos.202108>

HILL, R.; ADEM, Ç.; ALANGUI, W. V.; MOLNÁR, Z.; AUMEERUDDY-THOMAS, Y.; BRIDGEWATER, P.; TENGÖ, M.; THAMAN, R.; ADOU YAO, C. Y.; BERKES, F.; CARINO, J.; CARNEIRO DA CUNHA, M.; DIAW, M. C.; DÍAZ, S.; FIGUEROA, V. E.; FISHER, J.; HARDISON, P.; ICHIKAWA, K.; KARIUKI, P.; XUE, D. Working with Indigenous, local and scientific knowledge in assessments of nature and nature's linkages with people. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 43, p. 8–20, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.12.006>

HUDSON, M.; CARROLL, S. R.; ANDERSON, J.; BLACKWATER, D.; CORDOVA-MARKS, F. M.; CUMMINS, J.; DAVID-CHAVEZ, D.; FERNANDEZ, A.; GARBA, I.; HIRALDO, D.; JÄGER, M. B.; JENNINGS, L. L.; MARTINEZ, A.; STERLING, R.; WALKER, J. D.; ROWE, R. K. Indigenous Peoples' Rights in Data: a contribution toward Indigenous Research Sovereignty. **Frontiers in Research Metrics and Analytics**, v. 8, p. 1173805, 2023. Available at: <https://doi.org/10.3389/frma.2023.1173805>

IRWIN, A. **Citizen Science: a study of people, expertise and sustainable development** V. 1st ed. Routledge. 1995.

IRWIN, A. **Citizen Science: a study of people, expertise and sustainable development** (0 ed.). Routledge. 2002. Available at: <https://doi.org/10.4324/9780203202395>

IWAMA, A. Y.; ARAOS, F.; ANBLEYTH-EVANS, J.; MARCHEZINI, V.; RUIZ-LUNA, A.; THER-RÍOS, F.; BACIGALUPE, G.; PERKINS, P. E. Multiple knowledge systems and participatory actions in slow-onset effects of climate change: insights and perspectives in Latin America and the Caribbean. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, n. 50, p. 31–42, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.01.010>

IWAMA, A. Y.; BRAÑAS, F.; NÚÑEZ, D.; COLLAO, D.; SOLEYMANI-FARD, R.; LANYON, C.; TOFIGHI-NIAKI, A.; BENYEI, P.; SILVA, L.; PEREIRA, R. D.; THER-RÍOS, F.; ALBAGLI, S. Integrating Citizen Science Observations in Climate Mapping: lessons from coastal-zone geovisualization in Chilean Patagonia and the Brazilian Southeast. In: PERKINS, P. E. (Ed.), **Climate justice and participatory research: building climate-resilient commons**. University of Calgary Press. 2023. Available at: <https://doi.org/10.2307/jj.4845586>

KOHSAKA, R.; ROGEL, M. Traditional and Local Knowledge for Sustainable Development: empowering the indigenous and local communities of the world. In: LEAL FILHO, W.; AZUL, A. M.; BRANDLI, L.; ÖZUYAR, P. G.; WALL, T. (Org.). **Partnerships for the Goals**, p. 1–13, 2019. Springer International Publishing. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-71067-9_17-1

KOPENAWA, D. **A queda do céu**. Companhia das Letras. 2015.

KRENAK, A. **Futuro ancestral**. (1a ed.). Companhia das Letras. 2022.

LAM, D. P. M.; HINZ, E.; LANG, D. J.; TENGÖ, M.; WEHRDEN, H. VON; MARTÍN-LÓPEZ, B. Indigenous and local knowledge in sustainability transformations research: a literature review. **Ecology and Society**, v. 25, n. 1, art3. 2020. Available at: <https://doi.org/10.5751/ES-11305-250103>

MALAKAR, K. D.; ROY, S. Understanding of Participatory GIS: concepts and techniques. In: MALAKAR, R. D.; ROY, S. **Mapping Geospatial Citizenship**, p. 19–35. Springer Nature Switzerland. 2024. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-031-63107-8_2

MARCHEZINI, V.; IWAMA, A. Y.; ANDRADE, M. R. M.; TRAJBER, R.; ROCHA, I.; OLIVATO, D. Geotecnologias para prevenção de riscos de desastres: usos e potencialidades dos mapeamentos participativos. **RBC - Revista Brasileira de Cartografia**, p. 107–128, 2017.

MCCALL, M. K.; DUNN, C. E. Geo-information tools for participatory spatial planning: fulfilling the criteria for 'good' governance? **Geoforum**, v. 43, n. 1, p. 81–94, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2011.07.007>

MEDEIROS, I. S.; SANTOS, S. S.; REBELO, V. A.; ALMEIDA, I. C.; VELOSO, T. M. G.; ALMEIDA, N. V.; BORGES, J. C. G. Effectiveness of Federal Protected Areas in the Preservation of Mangrove Forests on the Coast of the State of Paraíba, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 95, n. 1, p. e20211079. 2023. Available at: <https://doi.org/10.1590/0001-3765202320211079>

MIKULEWICZ, M. The Discursive Politics of Adaptation to Climate Change. **Annals of the American Association of Geographers**, p. 1–24, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1080/24694452.2020.1736981>

MOALLEMI, E. A.; ZARE, F.; HEBINCK, A.; SZETÉY, K.; MOLINA-PÉREZ, E.; ZYNGIER, R. L.; HADJIKAKOU, M.; KWAKKEL, J.; HAASNOOT, M.; MILLER, K. K.; GROVES, D. G.; LEITH, P.; BRYAN, B. A. Knowledge co-production for decision-making in human-natural systems under uncertainty. **Global Environmental Change**, v. 82, p.102727, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102727>

MOONEN, F. **Os índios Potiguará da Paraíba**. 2008. Available at: https://www.dhnet.org.br/direitos/militantes/lucianomaia/moonen_indios_potiguara_pb_2008.pdf

NEUMAN, W. L. **Social research methods**: qualitative and quantitative approaches (Seventh edition, Pearson new international edition). Pearson. 2014.

NORSTRÖM, A. V.; CVITANOVIC, C.; LÖF, M. F.; WEST, S.; WYBORN, C.; BALVANERA, P.; BEDNAREK, A. T.; BENNETT, E. M.; BIGGS, R.; DE BREMOND, A.; CAMPBELL, B. M.; CANADELL, J. G.; CARPENTER, S. R.; FOLKE, C.; FULTON, E. A.; GAFFNEY, O.; GELCICH, S.; JOUFFRAY, J.-B.; LEACH, M.; ÖSTERBLOM, H. Principles for knowledge co-production in sustainability research. **Nature Sustainability**, v. 3, n. 3, p. 182–190, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0448-2>

ORLOVE, B.; SHERPA, P.; DAWSON, N.; ADELEKAN, I.; ALANGUI, W.; CARMONA, R.; COEN, D.; NELSON, M. K.; REYES-GARCÍA, V.; RUBIS, J.; SANAGO, G.; WILSON, A. Placing diverse knowledge systems at the core of transformative climate research. **Ambio**, p. 52, n. 9, p. 1431–1447, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1007/s13280-023-01857-w>

PALITOT, E. M.; TORRES, M. E. M. Procesos territoriales de los potiguara de Paraíba, Brasil. Desacatos. **Revista de Ciencias Sociales**, v. 70, p. 44–59, 2022. Available at: <https://desacatos.ciesas.edu.mx/index.php/Desacatos/article/view/2575>

PEREIRA, R. D.; BRAZÍLIO, L. D. P.; TREJO-RANGEL, M. A.; DUARTE DOS SANTOS, M.; SILVA, L. M. B.; SOUZA, L. F.; BARBOSA, A. C. S.; DE OLIVEIRA, M. R.; DOS SANTOS, R.; SATO, D. P.; IWAMA, A. Y. Traditional and local communities as key actors to identify climate-related disaster impacts: a citizen science approach in Southeast Brazilian coastal areas. **Frontiers in Climate**, v. 5, p. 1243008, 2023. Available at: <https://doi.org/10.3389/fclim.2023.1243008>

QUEIROZ-SOUZA, C.; VIANA, B.; GHILARDI-LOPES, N.; KAWABE, L.; ALEXANDRINO, E.; FRANÇA, J.; KOFFLER, S.; SARAIVA, A. M.; LOULA, A. Opportunities and Barriers for Citizen Science Growth in Brazil: reflections from the first workshop of the Brazilian citizen science network. **Citizen Science: theory and practice**, v. 8, n. 1, p. 13, 2023. Available at: <https://doi.org/10.5334/cstp.521>

RBCC. **Carta aberta da RBCC - 2025**. Recomendações e boas práticas à ciência cidadã no Brasil. Rede Brasileira de Ciência Cidadã (RBCC). Available at: https://www.rbcc.org.br/images/documentos%20de%20gestao/2025_Carta%20aberta%20da%20RBCC.pdf

REYES-GARCÍA, V. **Routledge Handbook of Climate Change Impacts on Indigenous Peoples and Local Communities**. (1o ed.). Routledge. 2023. Available at: <https://doi.org/10.4324/9781003356837>

REYES-GARCÍA, V.; GARCÍA-DEL-AMO, D.; BENYEI, P.; FERNÁNDEZ-LLAMAZARES, Á.; GRAVANI, K.; JUNQUEIRA, A. B.; LABEYRIE, V.; LI, X.; MATIAS, D. M.; MCALVAY, A.; MORTYN, P. G.; PORCUNA-FERRER, A.; SCHLINGMANN,

A.; SOLEYMANI-FARD, R. A collaborative approach to bring insights from local observations of climate change impacts into global climate change research. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, n. 39, p. 1–8, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.04.007>

REYES-GARCÍA, V.; TOFIGHI-NAIKI, A.; AUSTIN, B. J.; BENYEI, P.; DANIELSEN, F.; FERNÁNDEZ-LLAMAZARES, Á.; SHARMA, A.; SOLEYMANI-FARD, R.; TENGÖ, M. Data Sovereignty in Community-Based Environmental Monitoring: toward equitable environmental data governance. **BioScience**, biac048, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1093/biosci/biac048>

REZENDE, J. S. **Paneiro de Saberes**. Transbordando reflexividades indígenas. Mil Folhas. 2021.

RICHARDSON, K.; STEFFEN, W.; LUCHT, W.; BENDTSEN, J.; CORNELL, S. E.; DONGES, J. F.; DRÜKE, M.; FETZER, I.; BALA, G.; VON BLOH, W.; FEULNER, G.; FIEDLER, S.; GERTEN, D.; GLEESON, T.; HOFMANN, M.; HUISKAMP, W.; KUMMU, M.; MOHAN, C.; NOGUÉS-BRAVO, D.; ROCKSTRÖM, J. Earth beyond six of nine planetary boundaries. **Science Advances**, v. 9, n. 37, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>

ROCKSTRÖM, J.; STEFFEN, W.; NOONE, K.; PERSSON, Å.; CHAPIN, F. S.; LAMBIN, E. F.; LENTON, T. M.; SCHEFFER, M.; FOLKE, C.; SCHELLNHUBER, H. J.; NYKVIST, B.; DE WIT, C. A.; HUGHES, T.; VAN DER LEEUW, S.; RODHE, H.; SÖRLIN, S.; SNYDER, P. K.; COSTANZA, R.; SVEDIN, U.; FOLEY, J. A. A safe operating space for humanity. **Nature**, v. 461, n. 7263, p. 472–475. Available at: <https://doi.org/10.1038/461472a>

SAKSCHIEWSKI, B.; CAESAR, L.; ANDERSEN, L.; BECHTHOLD, M.; BERGFELD, L.; BEUSEN, A.; BILLING, M.; BODIRSKY, B. L.; BOTSUN, S.; DENNIS, D. P.; DONGES, J.; DOU, X.; ERIKSSON, A.; FETZER, I.; GERTEN, D.; HÄYHÄ, T.; HEBDEN, S.; HECKMANN, T.; HEILEMANN, A.; ROCKSTRÖM, J. Planetary Health Check 2025: a scientific assessment of the state of the planet. In: **Planetary Boundaries Science (PBSscience)**, p. 144, 2025. [Application/pdf]. Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK). Available at: <https://doi.org/10.48485/PIK.2025.017>

SAMPAIO, J. A. A.; ANDRADE, M. O. A introdução de viveiros de camarão na Terra Indígena Potiguar no Litoral Norte da Paraíba: impactos ambientais e globalização. In: SEGATA, J.; VIEIRA, J. G.; NEVES, R. C. M.; MILLER, F. S. **Populações tradicionais, ambientes e transformações**. 2018.

SANTOS, A. B. **A terra dá, a terra quer**. Ubu Editora. 2023.

SEE, L.; MOONEY, P.; FOODY, G.; BASTIN, L.; COMBER, A.; ESTIMA, J.; FRITZ, S.; KERLE, N.; JIANG, B.; LAAKSO, M.; LIU, H.-Y.; MILČINSKI, G.; NIKŠIČ, M.; PAINHO, M.; PÖDÖR, A.; OLTEANU-RAIMOND, A.-M.; RUTZINGER, M. Crowdsourcing, Citizen Science or Volunteered Geographic Information? The Current State of Crowdsourced Geographic Information. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 5, n. 5, p. 55, 2016. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijgi5050055>

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. Public Participation in Scientific Research: a framework for deliberate design. **Ecology and Society**, v. 17, n. 2, art29, 2012. Available at: <https://doi.org/10.5751/ES-04705-170229>

SILVA, G. C.; GONÇALVES, C. U. Análise da cartografia social na autorrepresentação das comunidades tradicionais e o conflito do desenvolvimento. **Revista de Geografia**, v. 36, n. 2, p. 194, 2019. Available at: <https://doi.org/10.51359/2238-6211.2019.239917>

SOMBRA, D.; PEREIRA RODRIGUES, G.; PINHO, D. D. R. Cartografia participativa como diálogo entre saberes: ontologia, epistemologia, metodologia e aplicações na construção social do conhecimento. **Ensaios de Geografia**, v. 8, n. 16, p. 45–74, 2022. Available at: <https://doi.org/10.22409/eg.v8i16.52257>

SOUZA DE LIMA, A.; JULIÃO, C. G.; DA SILVA, E. M.; DIAS, A. F.; DE JESUS, J. M.; DA SILVA, M. T.; ALMADA, E. D.; DE ANDRADE, J. P.; BENSUSAN, N.; ZANK, S.; SOLDATI, G. T. Proposals of indigenous peoples and local communities from Brazil for multilateral benefit-sharing from digital sequence information. **Nature Communications**, v. 15, n. 1, p. 8933, 2024. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41467-024-53421-z>

STEFFEN, W.; RICHARDSON, K.; ROCKSTRÖM, J.; CORNELL, S. E.; FETZER, I.; BENNETT, E. M.; BIGGS, R.; CARPENTER, S. R.; DE VRIES, W.; DE WIT, C. A.; FOLKE, C.; GERTEN, D.; HEINKE, J.; MACE, G. M.; PERSSON, L. M.; RAMANATHAN, V.; REYERS, B.; SÖRLIN, S. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, p. 1259855, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1126/science.1259855>

TENGÖ, M.; AUSTIN, B. J.; DANIELSEN, F.; FERNÁNDEZ-LLAMAZARES, Á. Creating Synergies between Citizen Science and Indigenous and Local Knowledge. **BioScience**, v. 71, n. 5, p. 503–518, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1093/biosci/biab023>

TENGÖ, M.; HILL, R.; MALMER, P.; RAYMOND, C. M.; SPIERENBURG, M.; DANIELSEN, F.; ELMQVIST, T.; FOLKE, C. Weaving knowledge systems in IPBES, CBD and beyond—Lessons learned for sustainability. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, 26–27, p. 17–25, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.005>

TREJO-RANGEL, M. A.; MARCHEZINI, V.; RODRIGUEZ, D. A.; DA SILVA OLIVEIRA, M. Participatory 3D model to promote intergenerational engagement for disaster risk reduction in São Luiz do Paraitinga, Brazil. Disaster Prevention and Management. **An International Journal**, v. 30, n. 3, p. 308–326, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1108/DPM-08-2020-0262>

WHYTE, K. Indigenous Climate Change Studies: indigenizing futures, decolonizing the anthropocene. **English Language Notes**, v. 55, n. 1–2, p. 153–162, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1215/00138282-55.1-2.153>

WILKS, J.; KENNEDY, G.; DREW, N.; WILSON, K. Indigenous data sovereignty in higher education Towards a decolonised data quality framework. **Australian Universities Review**, v. 60, n. 2, p. 4–14, 2018.

WILLIAMSON, B.; PROVOST, S.; PRICE, C. Operationalising Indigenous data sovereignty in environmental research and governance. **Environment and Planning F**, v. 2, n. 1–2, p. 281–304, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1177/26349825221125496>