

# COMO ESTAMOS VENDO AS NOSSAS CIDADES: COLETA DE DADOS PARTICIPATIVA E COLABORATIVA ATRAVÉS DE UM PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

HOW DO WE SEE OUR CITIES? PARTICIPATORY AND COLABORATIVE RESEARCH IN THE SCOPE OF AN EXTENSION PROJECT

Aloísio Lélis de Paula<sup>1</sup>

Luciana de Resende Londe<sup>2</sup>

Marina Gonçalves de Mattos<sup>3</sup>

Tatiana Sussel Gonçalves Mendes<sup>4</sup>

Veronica Abreu Costa Lima de Abreu<sup>5</sup>

## Introdução

As cidades são construídas através de sua própria história, a partir das primeiras ocupações, da configuração dos caminhos, ruas e estradas que conectam a outros lugares (ROSSI, 2001). A organização territorial se deve às pessoas que formam suas habitações e assentamentos e se apropriam do território para viver e exercer suas dinâmicas sociais. Não há como separar as pessoas das cidades, elas coexistem (BRUNHES, 1956).

As primeiras ocupações promoveram a gênese das cidades, onde os primeiros habitantes se assentaram às margens dos rios pela oferta de água, pesca e labor. Naturalmente estes habitantes definiram os caminhos que ligaram a outros lugares. Kevin Lynch (1997) afirma que os elementos estruturadores da paisagem contribuem para a configuração territorial e Rossi (2001) aponta ainda que a configuração territorial se dá através do tempo. Dessa maneira, as cidades são configuradas pelos elementos estruturadores da paisagem que dão forma ao desenho urbano, através do tempo e em suas dinâmicas sociais e econômicas.

Então, como estamos vendo as nossas cidades? Como podemos mapear os riscos de desastres de maneira colaborativa e participativa? E de que maneira podemos contribuir para a redução dos riscos de desastres?

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) garante o direito à propriedade urbana para que ela exerça sua função social: vivemos nas cidades, as cidades

---

1 Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Ciência e Tecnologia, campus de São José dos Campos. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7204-4537>. E-mail: [aloisio.lelis@unesp.br](mailto:aloisio.lelis@unesp.br).

2 Cemaden - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6494-0486>. E-mail: [luciana.londe@cemaden.gov.br](mailto:luciana.londe@cemaden.gov.br).

3 Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Ciência e Tecnologia, campus de São José dos Campos. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0920-9452>. E-mail: [marina.mattos@unesp.br](mailto:marina.mattos@unesp.br).

4 Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Ciência e Tecnologia, campus de São José dos Campos. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0421-5311>. E-mail: [tatiana.mendes@unesp.br](mailto:tatiana.mendes@unesp.br).

5 Módulo Centro Universitário, campus Martim de Sá, Caraguatubá. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0180-3262>. E-mail: [gestao.abreu@gmail.com](mailto:gestao.abreu@gmail.com).

são formadas pelas pessoas, as dinâmicas sociais e econômicas contribuem para a conformação territorial e histórica das cidades. A Constituição Federal em seu Capítulo II, Artigo 182 (BRASIL, 1988) define e atribui ao município a política de desenvolvimento urbano, que tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem estar de seus habitantes. Em seu parágrafo primeiro, declara que o Plano Diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana. Com isso podemos entender que a municipalidade e os municípios têm a atribuição de construir esse instrumento que é muito importante na gestão territorial da cidade.

Devemos conhecer a cidade o suficiente para identificar suas vocações, áreas de expansão, regular o crescimento estabelecendo índices urbanísticos adequados e, dentre muitas coisas, identificar as áreas de riscos de desastres. No entanto, a gestão de risco de desastres aparenta não ter ganhado a devida importância pelos planejadores (BOGO, 2020).

Os municípios que produzem seus planos diretores e se dedicam a mapear, organizar e atualizar a sua base cadastral através da reconstituição territorial com base em levantamento aerofotogramétrico, se empenham em identificar a divisão político-administrativa e suas características imobiliárias e territoriais, mas não possuem o domínio de todo o território. O planejamento urbano deve buscar compreender sobre como as pessoas habitam, atuam, interagem e respondem aos ambientes (LYNCH, 1997).

Os municípios são responsáveis por manter a base cadastral de referência atualizada, tarefa que demanda tempo e recurso, mas as dinâmicas sociais e econômicas transformam o território de maneira silenciosa e contínua, com eventos e ocupações que não são percebidos rapidamente pela municipalidade e que se consolidam tornando mais difícil as intervenções. É necessário somar os esforços da secretaria de planejamento urbano e as demais secretarias municipais, autarquias e entidades de pesquisa que promovem seus trabalhos e criam bancos de dados que devem se somar à base cadastral de referência.

Há necessidade de levar às comunidades em áreas de risco os conceitos primários de riscos de desastres, abrir o olhar para a percepção desses perigos e riscos, torná-los agentes locais para identificação e mapeamento e torná-los, ainda, agentes multiplicadores em suas comunidades. O projeto de extensão universitária, com sua função social, pode ser um meio de interagir com a comunidade e apresentar esses conceitos de forma a capacitá-la para identificar e registrar os riscos de desastres, podendo usar o mapeamento participativo.

Andrade e Carneiro (2009), Araújo, Anjos e Rocha-Filho (2017) entendem o mapeamento participativo como uma leitura territorial interativa apoiada nas memórias e conhecimentos das comunidades locais e que permite aos mapeadores locais representar os elementos mais significativos.

A cartografia social participativa apoiada em agentes locais é uma estratégia de compreensão do território onde eles vivem, se comportam e compreendem, produzindo em seus mapas mentais ou mapas falados suas memórias e elementos estruturadores da paisagem e eventos significativos. A cartografia social também é uma estratégia de ensino e aprendizagem quando levamos os conceitos de riscos de desastres a essas comunidades.

Machado e Camboim (2019) afirmam que o mapeamento colaborativo é uma alternativa relevante para o uso em conjunto com o mapeamento de referência urbano, aplicados conjuntamente com outras geotecnologias nas atividades de gestão urbana.

O mapeamento participativo permite melhorar a percepção das pessoas sobre seu ambiente, num contexto local e regional, de modo a conhecer os problemas e as potencialidades dos territórios em análise (CARPI JR; DAGNINO, 2021). Baseado na cartografia social, o mapeamento participativo é uma importante metodologia para ampliar a percepção em relação aos riscos de desastres (FREITAS; FARIAS, 2019).

É nesse sentido que o projeto de extensão soma as atividades de pesquisa acadêmica, a necessidade das comunidades em conhecer o risco, os gestores públicos nas ações da municipalidade para a redução do risco de desastre e o compartilhamento da base cadastral de referência, e os alunos de ensino médio da escola estadual local na aplicação da cartografia social.

O presente trabalho está dividido em cinco seções. A introdução apresenta os conceitos iniciais de análise urbana e as dificuldades de manter a base cadastral de referência atualizada. A segunda seção apresenta uma abordagem da percepção dos riscos e da construção de base de dados participativa, para conhecer nossas cidades. A terceira seção apresenta a metodologia utilizada para a análise urbana, através da matriz SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats*) (KUMMER, 2016) e a análise ambiental através dos indicadores ambientais da matriz PEIR (Pressão, Estado, Impacto e Resposta) (SANTOS, 2002; PNUMA, 2004). Na quarta seção, os resultados da aplicação da metodologia proposta em uma bacia hidrográfica são apresentados e discutidos. As considerações finais são apresentadas na última seção.

## Conhecendo nossas cidades

Conhecemos as nossas cidades quando vivemos nelas e experimentamos as relações sociais de moradia, trabalho, educação, saúde e lazer. Conhecemos melhor as regiões e compreendemos as suas dinâmicas quando verificamos a distribuição da população em seu território e analisamos, através de indicadores urbanos, ambientais e sociais, as condições de vida das pessoas. Quando

olhamos para o território e vemos a divisão política e seus limites, a separação de bairros e loteamentos, notamos que há diferenças sociais e diferenças na distribuição dos investimentos e serviços públicos.

Perceber essas diferenças é essencial para planejar investimentos e garantir a distribuição ponderada de recursos de infraestrutura e serviços públicos. Ainda podemos perceber que uma parcela da população vive em áreas suscetíveis a alagamentos, inundações, deslizamentos de terra e outros riscos. A drenagem urbana é um desafio para a gestão pública e a formação de novos núcleos e bairros dentro dessas áreas de risco também requer mais ações do poder público.

Kevin Lynch (1997) contribui com essa percepção quando diz que conhecemos a região da cidade onde vivemos através dos percursos que fazemos para ir ao trabalho e voltar para casa, ir à escola e a outros lugares. Dessa maneira, o entendimento do território e sua organização ficam registrados na memória pela vivência do lugar. A vida cotidiana nos aproxima das regiões onde melhor compreendemos as dinâmicas locais. Dessa forma, cada indivíduo tem sua percepção das regiões da cidade e cria seus mapas mentais do que é a cidade para si.

Somar os diversos mapas mentais e construir um mapa coletivo onde as percepções individuais são registradas, de modo que o resultado retrate a percepção coletiva, é o desafio descrito e analisado neste trabalho.

### A percepção do risco

O primeiro passo para Redução de Riscos e Desastres na comunidade é considerar a aprendizagem mútua, relacionar os conhecimentos da população e os conhecimentos científicos para criar hábitos e valores de mitigação de riscos e desastres. Isso implica no desafio de adaptar as novas tecnologias e engajar a comunidade a participar e influenciar os governos nos processos de planejamento público (GAR, 2022).

A gestão do risco ecológico-social é uma ciência complexa, integra métodos computacionais, matemáticos, ambientais, urbanos, históricos e culturais na tomada de decisões assertivas. A multidisciplinariedade do campo exige abordagens inovadoras de coletas de dados que possam abordar a percepção do risco da comunidade e discutir como agir reflexivamente sobre o território que habita (GAR, 2022).

Compreender a vulnerabilidade é um processo de relacionar dados qualitativos e quantitativos. A construção de um modelo de análise da vulnerabilidade envolve detalhar processos biofísicos e sociais que causam impactos na comunidade para levantar meios de recuperação. As causas entrelaçam a geografia do local com as pressões econômicas, o crescimento populacional, a ocupação da terra

e a governança. As abordagens quantitativas são capazes de dar suporte aos conceitos abstratos da vulnerabilidade e servir de referência para atividades de campo e mapas mentais dos observadores (WISNER, 2016).

Portanto, a resposta é buscar o alinhamento das pressões sociais, estruturais e de governança para encorajar comportamentos de redução de risco e desastre e incentivar a participação da comunidade na criação de alertas precoces e nos processos comunicativos.

### Construção de uma base cadastral participativa

A construção de uma base cadastral em escala detalhada nem sempre é possível para a municipalidade, em função da dinâmica de crescimento e mudanças na cidade e do alto custo. Os avanços da ocupação em áreas de riscos de desastres são percebidos tempos depois de sua consolidação. Dessa maneira, a municipalidade encontra dificuldade em remover as famílias que se assentam nessas áreas.

A base cadastral que os municípios constroem para compor o Macrozoneamento Urbano e outros mapas de gestão territorial da cidade, executados com o Plano Diretor e suas revisões, deve ser o instrumento de controle cartográfico e de referências para orientar o mapeamento participativo. É sobre essa base cadastral de referência que devemos nos debruçar para garantir a acurácia dos pontos coletados.

Desta maneira, a construção de um banco de dados onde há informação coletada por várias pessoas e, conseqüentemente, muitos olhares e percepções, demanda um trabalho amplo de organização dos mapas mentais, tabulação dos dados e posterior inserção dos resultados em um banco de dados geográficos para serem manipulados em um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Em algumas ocasiões, estes dados estão em formatos que inviabilizam a tabulação, sendo necessário organizar os formulários e realizar um *checklist* para balizar o trabalho de campo.

Assim, para a organização do trabalho de campo de modo a garantir uma tabulação automatizada é necessário o uso de um aplicativo que oriente a coleta de dados em campo, uniformizando o preenchimento dos campos para cada ponto georreferenciado.

### Metodologias aplicadas

As metodologias utilizadas nessa pesquisa para mapeamento participativo e colaborativo através de projeto de extensão universitária são parte de outras pesquisas em outras bacias hidrográficas na planície costeira do Litoral Norte Paulista que ainda não foram publicadas, pesquisas que se propuseram a fazer análise urbana, ambiental e de risco de desastres.

Dessa maneira, o recorte territorial da pesquisa ora apresentada é parte de uma pesquisa mais ampla da Bacia Hidrográfica do Rio Massaguaçu, onde nos detemos em um setor para as análises que são apresentadas.

### Projeto de Extensão Universitária

Para organização da pesquisa em suas etapas foi criado um projeto de extensão universitária para a integração dos diferentes atores que participaram desse trabalho: Instituição de Ensino Superior, a Prefeitura Municipal de Caraguatatuba através das Secretarias Municipais de Habitação e Urbanismo, Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte e Escola Estadual.

O Projeto de Extensão Universitária foi desenvolvido no curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, “Projeto de Extensão Rios Urbanos: Rio Massaguaçu é preciso preservar”, que teve como objetivo motivar os alunos de graduação e prepará-los com os conceitos de análise urbana, através de estudos dos autores Kevin Lynch (1960) e Aldo Rossi (2001); análise ambiental por meio de indicadores ambientais da matriz PEIR (PNUMA,2004); e análise de riscos de desastres considerando os conceitos de Wisner (2017) e Oliver-Smith (2017).

Outro objetivo do projeto de extensão foi construir ações acadêmicas que permitam que os alunos se aproximem da realidade das comunidades em áreas de riscos, trazer os gestores públicos ao centro universitário para falar de suas ações de planejamento para redução dos riscos de desastres e promover reflexões sobre a percepção dos riscos de desastres na comunidade.

Assim, os alunos de graduação atuaram nas etapas de pesquisa e compreensão dos objetivos, apresentação de seminários, coleta de dados em campo através de aplicativo para smartphone, apresentação dos conceitos de percepção de riscos de desastres em uma Escola Estadual situada na bacia hidrográfica como área de estudo e aplicação de atividade de cartografia social aos alunos da Escola Estadual.

### Metodologia participativa e colaborativa

Para a construção do diagnóstico da área de estudo utilizamos da cartografia social participativa com os alunos de ensino médio da Escola Estadual Benedito Miguel Carlota, situada na bacia hidrográfica do Rio Massaguaçu. Esses alunos residem nas proximidades da escola e vivenciam alagamentos e inundações em eventos de chuvas intensas.

O mapeamento colaborativo foi desenvolvido com os alunos de graduação com o uso de um aplicativo para smartphone com *checklist* estruturado para coleta

de dados quantitativos. Os graduandos coletaram pontos georreferenciados e preencheram os campos correspondentes a questões envolvendo aspectos urbanos, ambientais e de risco de desastres para a construção de um diagnóstico quantitativo. Através das matrizes de análise urbana pela matriz SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats*), ambiental e de risco de desastres pela matriz PEIR (Pressão, Estado, Impacto e Resposta), os graduandos contribuíram com dados qualitativos e com propostas de intervenções urbanas para a redução dos riscos de desastres.

### Oficina na Escola Estadual

Nas oficinas desenvolvidas na Escola Estadual foram apresentados os principais conceitos de percepção de riscos e desastres. Os alunos do ensino médio identificaram nos mapas impressos os loteamentos e bairros onde habitam e marcaram os pontos de riscos de desastres, assim como pontos de alagamentos e inundações já conhecidos.

Posteriormente, os mapas foram escaneados para compor o diagnóstico por cartografia social e comparar com os dados coletados através do aplicativo para smartphone.

### Coleta de dados por aplicativo “Monitorando a Cidade”

Para executar a coleta de dados quantitativos foi utilizado o aplicativo para smartphone “Monitorando a Cidade”, onde foi estruturado um *checklist* com indicadores urbanos, ambientais e de risco de desastre, o qual foi preenchido para cada ponto georreferenciado coletado. Para tal, foi organizada uma campanha de coleta de dados em campo com período definido. No fim do período da campanha, os dados foram baixados com o diagnóstico quantitativo organizado.

### Matriz SWOT

A análise SWOT, amplamente utilizada para análise de empresas, foi adaptada para uma análise urbana. Também conhecida como matriz FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças), a matriz (Figura 1) permite encontrar os elementos prioritários para a redução de fraquezas (que são características internas) e das ameaças (que são características externas), além de definir as forças (que são características internas) e as oportunidades (que são características externas), para propor intervenções urbanas de redução de risco e desastre (SOUTO, 2021).

	ÚTIL PARA A ANÁLISE	PREJUDICIAL PARA A ANÁLISE
ORIGEM INTERNA ANÁLISE NO LUGAR	FORÇAS	FRAQUEZAS
ORIGEM EXTERNA ANÁLISE ALEM DO LUGAR	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS

Fonte: os autores.

**Figura 1.** Matriz SWOT adaptada para análise urbana.

### Matriz PEIR e Indicadores de Riscos de Desastres

A metodologia PEIR é amplamente utilizada na elaboração das séries GEO desenvolvida pelo Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente (PNUMA), e utilizada para a produção dos documentos básicos que compõem o GEO-Brasil (SANTOS; CÂMARA, 2002).

Assim, para o desenvolvimento da análise ambiental, a pesquisa utilizou a matriz PEIR/PNUMA/ONU (GEO BRASIL, 2002) onde foram identificados e avaliados os indicadores de Pressão, Estado, Impacto e Resposta, organizados e apresentados conforme a Figura 2.

<b>PRESSÃO</b>	<b>ESTADO</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>RESPOSTA</b>
<p><b>DINÂMICAS DE PRESSÃO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ DIN. DEMOGRÁFICA;</li> <li>➤ DIN. ECONÔMICA;</li> <li>➤ DIN. DE OCUP. DO TERRIT.</li> </ul> <p><b>PRESSÕES DIRETAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ CONSUMO DE ÁGUA;</li> <li>➤ CONSUMO DE ENERGIA;</li> <li>➤ ÁGUAS RESIDUAIS;</li> <li>➤ EMISSÕES ATMOSF.;</li> <li>➤ USO E OCUP. DO SOLO.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ AR;</li> <li>➤ ÁGUA;</li> <li>➤ SOLO;</li> <li>➤ BIODIVERSIDADE</li> <li>➤ (FLORA E FAUNA);</li> <li>➤ MEIO AMB. CONSTRUÍDO.</li> </ul>	<p><b>IMPACTOS SOBRE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ECOSISTEMAS;</li> <li>➤ QUALIDADE DE VIDA</li> <li>➤ E SAÚDE HUMANAS;</li> <li>➤ ECONOMIA URBANA;</li> <li>➤ NÍVEL POLÍTICO- INSTITUCIONAL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ INSTRUMENTOS POLÍTICO- ADMINISTRATIVOS;</li> <li>➤ INSTR. ECONÔMICOS;</li> <li>➤ INSTR. DE INTERVENÇÃO FÍSICA;</li> <li>➤ INSTR. SÓCIO-CULTURAIS, EDUCACIONAIS E DE COMUNICAÇÃO PÚBLICA;</li> <li>➤ INSTR. TECNOLÓGICOS.</li> </ul>

Fonte: PNUMA (2004). Adaptado pelos autores.

**Figura 2.** Matriz PEIR - Indicadores para análise dos fenômenos ambientais.

As análises urbanas, ambientais e de risco de desastres foram associadas às diversas etapas da metodologia aqui proposta, cujos indicadores foram observados em suas dimensões e integrados nas análises.



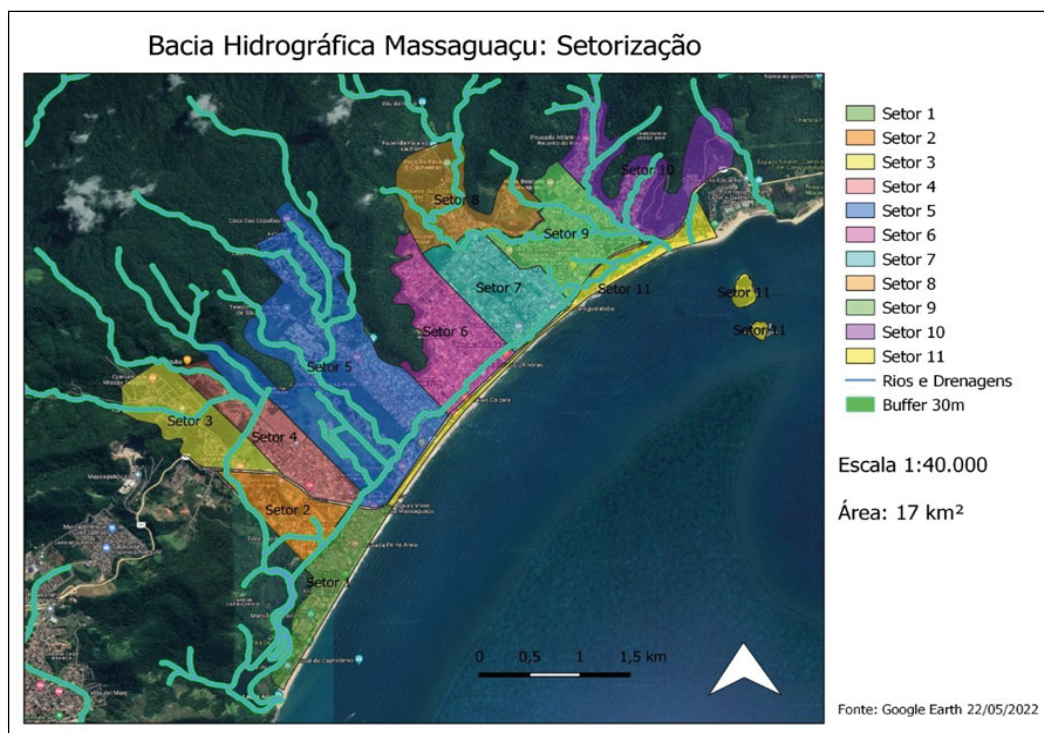
## Resultados

### A experiência na Bacia Hidrográfica do Rio Massaguaçu

#### Projeto de Extensão “Rios Urbanos: Rio Massaguaçu é preciso preservar.”

As atividades na região norte de Caraguatatuba-SP, delimitado como território de análise a Bacia Hidrográfica do Massaguaçu, é uma sequência do Projeto de Extensão Rio Urbanos e de análises científicas. As primeiras conversas e motivações aconteceram com os alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo, das dinâmicas de organização de grupos de pesquisa que envolvem as distribuições de temas, estudos teóricos e apresentação de trabalhos.

Os grupos distribuem os temas de pesquisas por aspectos e dimensões, escolhem conforme afinidade e apresentam o seminário para compartilhamento do aprendizado. A divisão do território da Bacia Hidrográfica do Rio Massaguaçu por setores, conforme mostra a Figura 3, atribui características similares a cada setor e facilita o trabalho de coleta de dados em campo.



Fonte: Google Earth. Editado pelos autores.

**Figura 3.** Setorização da Bacia Hidrográfica do Rio Massaguaçu.

O exercício de mapa mental proposto por Kevin Lynch (1960) contribui para identificar as percepções dos alunos e propicia a troca de experiências sobre as memórias do lugar. Desta forma, um mapa mental da área de estudo foi produzido

pelos alunos de graduação (Figura 4), onde observa-se que feições importantes e pontos de referência foram inseridos, assim como pontos críticos relacionados a processos de erosão, alagamentos e inundações foram destacados.



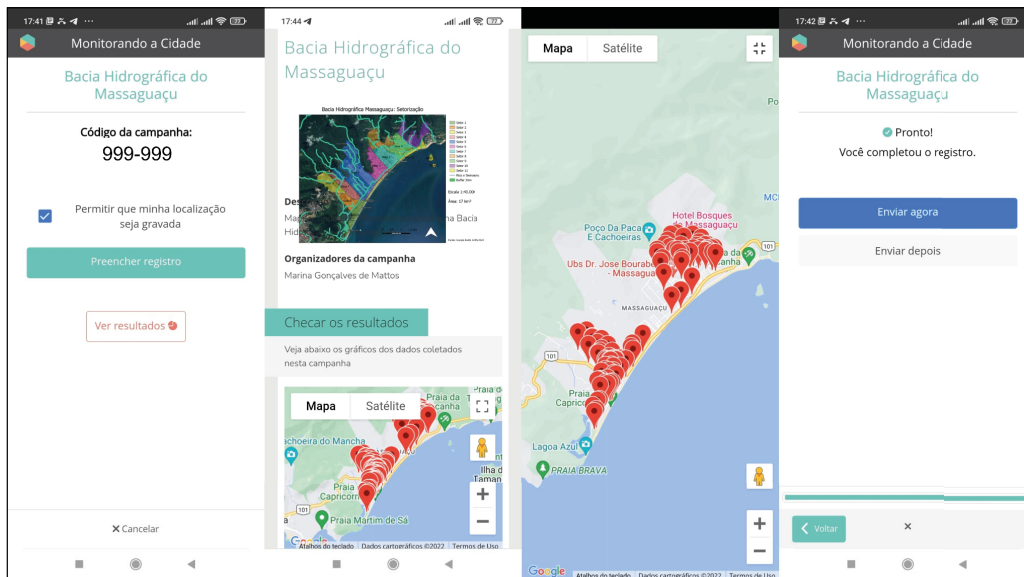
Fonte: os autores.

**Figura 4.** Mapa mental produzido pelos alunos de graduação em Arquitetura e Urbanismo.

A finalização da atividade extensionista corresponde à apresentação das propostas de intervenções urbanas dos alunos acadêmicos, com objetivo de reduzir os riscos e desastres.

### Metodologia participativa e colaborativa

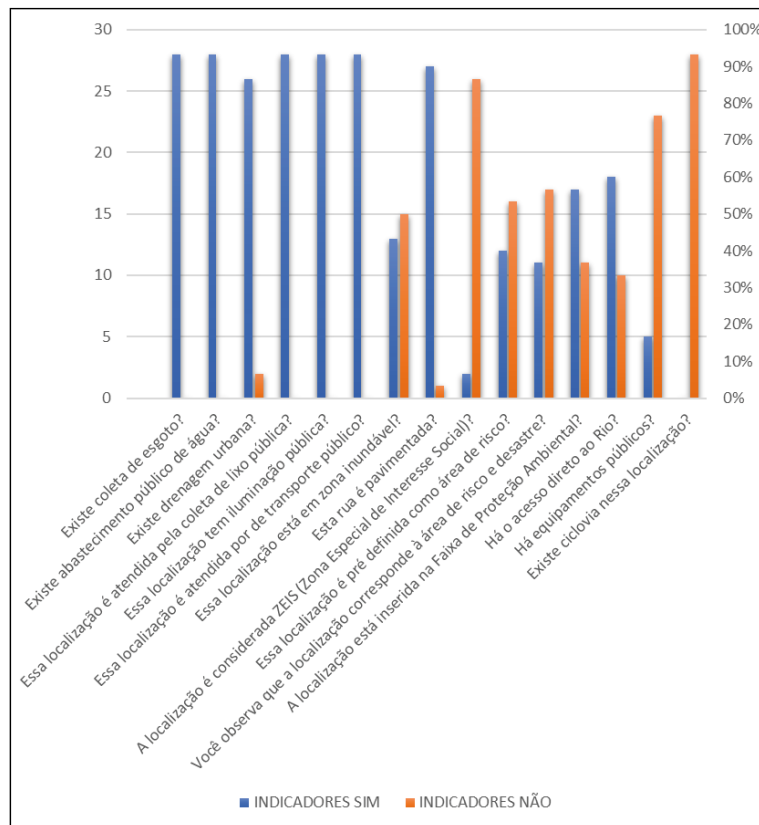
A coleta de dados participativa foi realizada por alunos do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, assim como a aplicação da oficina de cartografia social na Escola Estadual. A atividade foi preparada em sala de aula, produzindo o *checklist* considerando indicadores urbanos, ambientais e de risco de desastres. Assim, o aplicativo foi organizado para o trabalho de campo e o *checklist* dos indicadores foi preenchido *in loco*, com o apoio do aplicativo para smartphone. A Figura 5 ilustra algumas telas do aplicativo “Monitorando a Cidade”, em uso para o desenvolvimento da metodologia proposta.



Fonte: Monitorando a Cidade.

**Figura 5.** Aplicativo para smartphone Monitorando a Cidade (prints de tela).

Os resultados da coleta de dados foram compilados e organizados de forma a serem representados em gráfico (Figura 6), que apresenta os dados somente para o setor 9. A partir dos dados quantitativos, as análises urbana, ambiental e de risco de desastres foram realizadas para esse setor.



Fonte: os autores.

**Figura 6.** Gráfico de dados quantitativos dos indicadores urbanos, ambientais e de risco de desastre Setor 9.

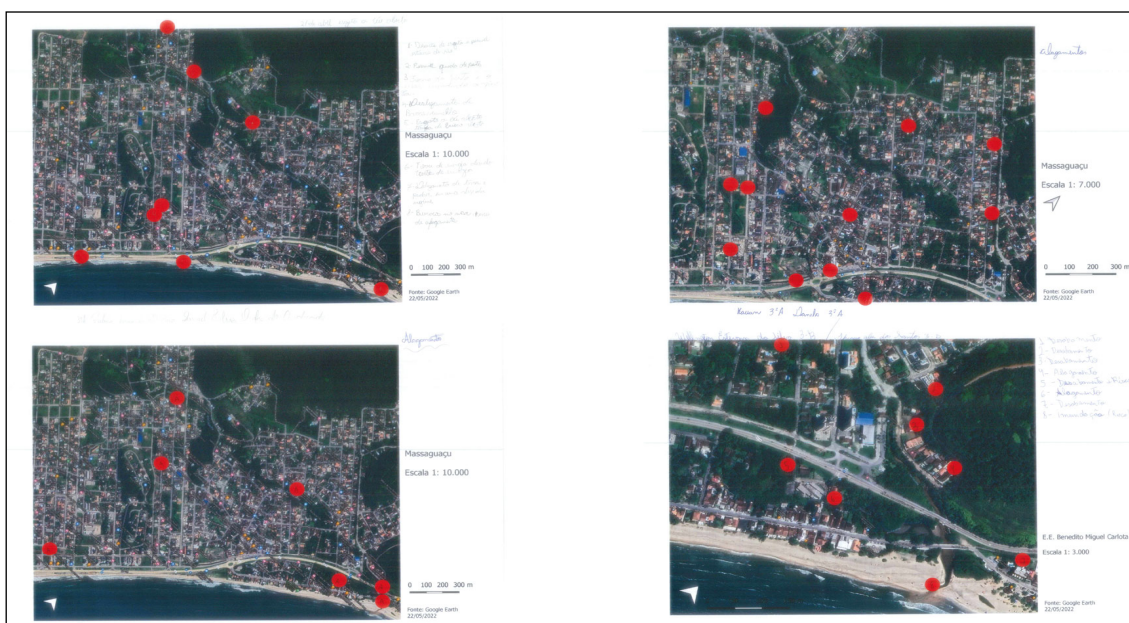
## Oficina na Escola Estadual

Os alunos e professores do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo apresentaram um Seminário sobre Percepção de Risco de Desastre para os alunos de ensino médio da Escola Estadual e aplicaram a oficina de mapeamento participativo (Figura 7), utilizando mapas impressos de imagem satélite obtidos a partir do aplicativo Google Earth, no qual os alunos indicaram com etiquetas coloridas pontos de alagamentos, inundações e outros riscos ou pontos de interesse. Os mapas produzidos podem ser observados na Figura 8.



Fonte: dos autores.

**Figura 7.** Oficina na Escola Estadual.



Fonte: dos autores.

**Figura 8.** Resultado da cartografia social

## Análises urbanas, ambientais e de risco de desastres

### Análise Matriz SWOT

#### a) *Strengths* – Forças

- Disponibilidade hídrica

Segundo a Gestão de Recursos Hídricos da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 03, a Bacia Hidrográfica Massaguaçu não apresenta alta deficiência em relação a quantidade e a qualidade da água, apresentando um índice de disponibilidade muito alto. Mesmo nos períodos de temporada há o abastecimento de água potável em quase toda área, assim como a instalação da rede de esgoto. Nesta bacia hidrográfica está um dos dois sistemas públicos de produção e abastecimento de água da SABESP no município, o outro implantado ao sul (Porto Novo), como também há um dos quatro subsistemas de coleta e tratamento de esgoto (dentro os do Porto Novo, Indaiá e Martim de Sá), dos quais suprem a demanda da população local (CBH-LN, 2020).

- Potencial cênico

O município de Caraguatatuba é abundante em belezas naturais, com praias, rios, cachoeiras e a Mata Atlântica que compõem o Parque da Serra do Mar, privilegiando o turismo e, conseqüentemente, fomentando a economia da região.

- Zona turística

A riqueza dos recursos naturais transforma a cidade em referência turística, favorável ao lazer e a práticas esportivas. A praia do Massaguaçu é a maior praia da UGRHI 03 com aproximadamente 7,5 km de extensão. É uma faixa de areia longa considerando que das 184 praias catalogadas na UGRHI 03, a extensão da maioria delas é inferior a 1 km (CBH-LN, 2020). O lugar é apreciado pelos surfistas e pescadores, movimentando campeonatos esportivos. Além disso, quiosques de ofertas de serviços, ciclovia e passarela de caminhada também são atrativos na orla marítima. As águas doces compõem outros pontos turísticos, como a Lagoa Azul no bairro Capricórnio, as cachoeiras Poço das Pacas e Véu de Noiva na Serra do Mar e os pesqueiros no bairro Getuba. Os condomínios privados como o Mar Verde e Parque Imperial têm seus cursos hídricos procurados pelos banhistas.

- Iluminação pública

Os serviços de iluminação pública encontram-se satisfatórios na cidade de Caraguatatuba. Em 2018, o trecho rodoviário da Serra do Massaguaçu recebeu a instalação dos serviços urbanos.

- Coleta de lixo

Caraguatatuba apresenta sistema de coleta de lixo, o lixo comum é recolhido três vezes por semana, enquanto a coleta de reciclados ocorre uma vez. No Massaguaçu tem o Eco ponto Massaguaçu para coleta de reciclados, cuja estrutura auxilia a população de veraneio.

- Transporte público

O acesso ao transporte público encontra-se suficiente na região do Massaguaçu. Os veículos circulares trafegam entre os bairros com rota às instituições educacionais e de saúde.

- Pavimentação

A região do Massaguaçu tem recebido grandes investimentos em obras de pavimentação e drenagem pública. A extensão rodoviária é asfaltada, assim como as principais vias arteriais, sendo as primeiras ruas que obtiveram o recurso. A partir de 2010, o tipo de pavimentação predominante tornou-se o bloquete sextavado, período que intensificou a urbanização no setor norte de Caraguatatuba. Em 2019, o poder público iniciou as obras de drenagem na Rodovia Rio-Santos, melhorias que reduziram os alagamentos no bairro Getuba.

- Acesso a saúde e educação

A população tem garantia de atendimento à saúde pública: UPA – Massaguaçu, UBS Dr. José Bourabey – Massaguaçu, SAMU e UBS Jetuba. As instituições de ensino da região abrangem os níveis maternal, infantil, jovem e adulto, como também há espaços públicos para oficinas culturais e esportivas: E. E. Benedito Miguel Carlota, CEEJA Caraguatatuba, EMEI/EMEF Benedito Inácio Soares, CEI Profª Ester Nunes de Souza, CIEF Profª Maria Thereza de Souza Castro (Getuba), CEI/EMEI Profª Vera da Silva Santos, CRAS Nadir Pereira Soares.

- Pesca e cultura caiçara

A cultura caiçara tem sido resgatada e preservada pelos moradores. A Fazenda Marinha da Cocanha, mantida pela Associação dos Pescadores e Maricultores da Praia da Cocanha (MAPEC), desenvolve projetos na área de Educação Ambiental com oficinas que integram alunos escolares, acadêmicos e pescadores com incentivo ao turismo de base comunitária.

## b) *Weaknesses* – Fraquezas

- Ausência de rede hidrofluviométrica

Não há estudos e monitoramentos a partir de uma rede hidrofluviométrica na UGRHI 03 para gerenciar ações preventivas de risco e desastre (CBH-LN, 2020).

- Falhas na fiscalização de outorga da água

A construção de sistemas de reservatórios, cisternas ou poços irregulares afeta a qualidade e quantidade das águas.

- Ocupações irregulares

As ocupações irregulares são impossibilitadas legalmente de acesso às instalações de saneamento básico e acabam por lançar os esgotos domésticos nos cursos da água, impactando na poluição e na saúde da população.

- Drenagem urbana insuficiente

A drenagem urbana é um dos elementos do saneamento básico, representa medidas estruturais contra inundações, alagamentos, enchentes, erosões e movimentos de massa. A insuficiência do recurso implica na perda de vidas e bens e prejuízos na saúde pública e ambiental (CBH-LN, 2020).

- Insuficiência de dados

Não existe levantamento das residências afetadas por alagamentos, dificultando as análises por meio de indicadores (CBH-LN, 2020).

- Mobilidade urbana reduzida

A principal via de acesso ao bairro Massaguaçu é a rodovia Rio-Santos (SP-055), eixo de fluxo intenso que conecta os municípios do litoral paulista ao Estado do Rio de Janeiro. As melhorias da obra da Rodovia dos Tamoios reduziram o tráfego de veículos na parte central de Caraguatatuba, desviando o congestionamento para a Bacia Hidrográfica do Massaguaçu, onde atualmente não há planos de intervenções urbanas no tema. A rodovia interestadual localizada paralela à orla da praia do Massaguaçu agrava o problema, no entanto, a praia de tombo é avaliada com perigos de erosão costeira, causando desmoronamentos de alguns trechos da via urbana. Destaca-se também a falta de acessibilidade nas ruas e avenidas.

- Escassez de rotas de ciclistas

A ciclovia existe apenas na orla da praia do Massaguaçu, com aproximadamente 3,5 km de extensão, implantada junto à rodovia Rio-Santos e à passarela de pedestre. Devido às ocorrências de erosão na praia, a infraestrutura sofre desmoronamento.

- **Áreas de lazer e abrigos insuficientes**

O setor norte de Caraguatatuba já é fortemente procurado pelos turistas, porém a infraestrutura urbana instalada é insuficiente para os moradores. O local apresenta potencial de desenvolvimento econômico-social, podendo ser fonte de investimento em áreas de lazer e bem-estar social a fim de melhorar a qualidade de vida dos frequentadores. Apesar da região ser atendida pelas rotas de veículos públicos, a maioria dos pontos de ônibus não possui cobertura, sendo apenas verificados com a placa de sinalização, diante do território de clima chuvoso.

c) *Opportunities* – Oportunidades

- **Plano de Ação 2020-2023 do Plano de Bacias Hidrográficas - CBH-LN 2020**

Algumas propostas podem ser elencadas: Iniciativas do CBH-LN em auxiliar plano de gestão integrada das bacias com qualidade hídrica críticas, envolvendo os órgãos responsáveis e o financiamento pelo FEHIDRO; Monitoramento de eventos hidrológicos extremos com instalação de rede pluviométrica e fluviométrica na UGRHI 3, priorizando as bacias mais sujeitas a problemas de inundações e prevenção de riscos e desastres; Engajamento para criar uma rede colaborativa entre escolas, governos e comunidade; e Incentivos de serviços e obras hidráulicas para redução de inundações e alagamentos inseridos nos Planos de Macrodrenagem (CBH-LN, 2020).

- **Desenvolvimento sustentável**

A disponibilidade dos recursos naturais possibilita a implantação de infraestruturas urbanas de baixo impacto ambiental como recursos de captação e reutilização da água da chuva, uso de sistema energético solar, restauração de áreas de preservação permanente, aumento de áreas permeáveis e agroflorestas.

- **Crescimento econômico-social**

A riqueza natural do Litoral Norte de São Paulo tem atraído mais moradores a procura de qualidade de vida, buscando viver próximo à natureza. A ampliação da Rodovia Nova Tamoios favorece os investimentos no turismo, lazer, esportes e em acessibilidade.

d) *Threats* – Ameaças

- **Qualidade da água**

A Lagoa Azul, foz do Rio Capricórnio, receptora das águas do Rio das Pacas, é classificada como “ruim” desde 2012, avaliada com os piores índices



de qualidade da água (IQA) da UGRHI 03, é considerada como área prioritária de recuperação ambiental junto a bacia do Rio Acaraú (Ubatuba) e a bacia do Rio Quilombo (Ilhabela). A principal causa de poluição das águas é o lançamento de esgoto doméstico sem tratamento nos corpos d'água, consequência da urbanização desordenada dos assentamentos informais (CBH-LN, 2020).

- Alagamentos

A geomorfologia do território favorece a ocorrência de eventos hidrológicos extremos, os alagamentos são aguçados pelas falhas no sistema de drenagem e ocupação do solo sem planejamento (CBH-LN, 2020).

- Erosões costeiras

A praia Massaguaçu é classificada com índice muito alto de risco à erosão costeira. As ocorrências de erosão costeira devem-se por características físicas ambientais como ao uso e ocupação do solo e ações antrópicas. As comunidades com registros alto e muito alto são consideradas vulneráveis. As ações imediatas para reduzir os riscos relacionam-se à remoção ou realocação de obras de engenharia para recuperação do sistema praial (SOUZA, 2009).

- Verticalização na orla marítima

O crescimento populacional acelerado acarreta no uso e ocupação do solo desordenado, gerando impactos e prejuízos. Ainda há necessidade de um planejamento urbano mais efetivo, que priorize uma relação mais equilibrada entre a preservação ambiental e as necessidades humanas. A especulação imobiliária movimenta as discussões de mudanças de zoneamentos e ocupações nas áreas de preservação ambiental.

## Análise ambiental e de risco de desastre

Como parte do diagnóstico qualitativo, a avaliação ambiental e de risco de desastre foi feita através da matriz de análise PEIR, com apenas alguns indicadores selecionados para análise colaborativa, assim como os conceitos e indicadores de riscos de desastres apresentados por Wisner (2016).

Os perigos climatológicos, como tempestades oceânicas, provocam alagamentos e inundações em toda a planície costeira, mas principalmente nas proximidades dos rios e canais de drenagem que, por ausência de declividade da superfície topográfica dessa região, drenam a água lentamente. A ocupação nas Áreas de Preservação Permanente (APP) agravam os perigos e riscos.

Para tanto, devemos procurar a raiz do problema, que pode ser observada a partir das estruturas sociais e econômicas que promoveram as ocupações da planície costeira e também as ocupações das áreas de riscos através das pressões dinâmicas sobre o território. Nesse sentido procuramos encontrar os elementos da construção social do risco de desastre através dos indicadores a seguir:

- Pressão

As pressões dinâmicas de crescimento demográfico promovido a partir da década de 1970 com a ligação dos caminhos entre as cidades de Caraguatatuba e Ubatuba na direção norte, e na direção Sul com São Sebastião e, também, pela crescente demanda de imóveis de veraneio provocada pelos turistas oriundos do Vale do Paraíba Paulista, promovida pela reconstrução da Rodovia dos Tamoios depois do desastre de 1967 (CAMPOS, 2000).

A urbanização rápida no núcleo histórico e a oferta de novos loteamentos transforma a pequena cidade de caiçaras em uma cidade turística, que passa a contar com as dinâmicas de crescimento econômico durante as temporadas de calor. No entanto, nos meses fora de temporada as principais atividades econômicas são principalmente a pesca e atividades de trabalho temporário e mão de obra para a construção de novas habitações.

As deficiências de infraestrutura e o crescimento econômico intermitente não ofereceu ao caiçara condições melhores e o crescimento populacional muito rápido identificado pelo IBGE na década de 1970, o que demonstra a ocupação de regiões mais distantes da praia e mais próxima dos rios e encostas.

Dessa maneira, as pressões diretas de consumo de água, energia e esgotamento sanitário onde os loteamentos não ofereciam infraestrutura mínima como ruas pavimentadas, iluminação pública e drenagem urbana aumentou a pressão ambiental.

Com o passar dos anos a ocupação territorial avançou em direção à Serra do Mar, cedendo à pressão da especulação imobiliária para a construção de edifícios de muitos pavimentos na frente da praia.

- Estado

A fragilidade percebida pela ausência de infraestrutura urbana nas áreas de perigo e riscos de desastres desconfigura o meio ambiente construído.

O avanço das construções em loteamentos irregulares somados à falta de infraestrutura urbana expõe as edificações frágeis construídas às pressas aos riscos de desastres, desestabilizando o solo onde são construídas e lançando diretamente ao solo o lixo doméstico e esgoto sanitário, poluindo também as águas.

- **Impacto**

A falta de percepção dos riscos de desastres e, muitas vezes, a falta de opção de habitação corroboram com os avanços das ocupações, aproximam cada vez mais as edificações aos corpos hídricos, interferindo diretamente no ecossistema. A falta de saneamento básico impacta diretamente na saúde humana.

As terras próximas aos cursos d' água, à vegetação da Mata Atlântica e com vistas para o mar são alvos de interesses financeiros, isso estimula o debate para a mudança de zoneamento e redução da Faixa de Proteção Ambiental.

- **Resposta**

As obras de reurbanização da orla da praia do Massaguaçu tiveram início em 2015, mesmo sem a emissão da licença ambiental, a partir daí, a cada ano o lugar passa por consecutivas reformas. Em alguns momentos, a ressaca do mar destruiu as intervenções de engenharia antes da conclusão do projeto. Em 2017, o deck de madeira implantado na orla teve 300 metros da estrutura interditada ao público, devido ao desmoronamento no período de intensa ressaca. Em 2018, a Prefeitura Municipal de Caraguatatuba investiu 700 mil reais para recuperação da estrutura, incluindo a reformulação do projeto de reurbanização, remoção da estrutura de madeira e construção de uma barragem de pedras e bolsas de concreto e areia. Em 2020, o Departamento de Estradas e Rodagem (DER) deu início às obras de contenção à erosão no km 59,9 da praia do Massaguaçu. Em 2021, o DER investiu mais 9 milhões nas obras para conter as erosões marítimas na Rodovia Rio-Santos.

## **Considerações finais**

As experiências das atividades desenvolvidas do Projeto de Extensão “Rios Urbanos: Rio Massaguaçu é preciso preservar”, em todas as suas etapas somou as pesquisas que envolveram o método trabalhado nas outras bacias hidrográficas de Caraguatatuba, no Estado de São Paulo, produziu palestras com os agentes públicos das Secretarias Municipais e do Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH-LN), os seminários dos alunos de graduação em Arquitetura e Urbanismo, a coleta de dados participativa e colaborativa através das oficinas na Escola Estadual e a coleta de dados por aplicativo.

Trinta e um (31) alunos de graduação se inscreveram no projeto de extensão e participaram de todas as etapas. As oficinas na Escola Estadual foram aplicadas para quatro turmas de Ensino Médio com aproximadamente trinta e cinco (35) alunos. Dessa maneira, o alcance do projeto de extensão é satisfatório por levar os conceitos de percepção do risco e desastre e assim formar multiplicadores.

O estudo da Bacia Hidrográfica Massaguaçu é a iniciativa de realizar o diagnóstico do território de forma colaborativa e participativa, relacionar as

características ambientais, para preservação e restauração da fauna e da flora nativa, com as necessidades dos seres humanos, como moradia, saneamento básico, alimentação, acesso à saúde, educação, trabalho, transporte entre outros.

A praia de Massaguaçu é abundante em recursos naturais, principalmente o hídrico, ao mesmo tempo em que é uma região de investimentos econômicos, nos setores imobiliário e turístico. O crescimento populacional impulsiona a urbanização, nesse sentido, a implantação por medidas de políticas públicas integradas garante o desenvolvimento mais sustentável e inclusivo, reduz as ameaças e aumenta a qualidade de vida da população.

Como estamos vendo as nossas cidades? No recorte metodológico proposto, diversos grupos sociais relacionados à Bacia Hidrográfica Massaguaçu aumentaram sua consciência sobre os riscos que enfrentam, áreas atingidas por alagamentos, erosão costeira impactando a mobilidade urbana e o meio ambiente, desmatamento da vegetação nativa e poluição da água e do solo, assim como sentem-se privilegiados pelas riquezas naturais do lugar onde vivem. Atualmente, as ações que amplificam as vozes das comunidades vêm se tornando uma realidade no Litoral Norte de São Paulo, mas ainda é um caminho longo a ser traçado com engajamento comunitário, oficinas de formação, comunicação e sustentabilidade.

## Referências

- ANDRADE, E. D. V.; CARNEIRO, A. F. T. A elaboração de documentos cartográficos sob a ótica do mapeamento participativo. **Bol. Ciência. Geod.**, sec. Artigos, Curitiba, 2009, v. 15, no 3, p.410-427, jul-set.
- ARAÚJO, F. E.; ANJOS, R. S.; ROCHA-FILHO, G. B. Mapeamento Participativo: Conceitos, Métodos E Aplicações. **Boletim de Geografia**, v. 35, n. 2, p. 128-140, 1 dez. 2017.
- BOGO, Rodrigo Sartori. Plano Diretor Participativo, território e inundações em Rio do Sul/SC. **Caderno Metrópole**, v. 22, n. 48, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2236-9996.2020-4810>>.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, [2016].26 de mar. de 2021
- BRUNHES, J. **La Géographie Humaine**. 3a. ed. Paris: Presses Universitaires de France, 1956.
- CARPI JUNIOR, Salvador; DAGNINO, Ricardo de Sampaio. Experiência de aplicação do mapeamento ambiental participativo (MAP) na formação e aperfeiçoamento profissional. In: SOUTO, RAQUEL DEZIDÉRIO; MENEZES, PAULO M. L. de; FERNANDES, MANOEL do C.. (Org.). **Mapeamento**

**participativo e Cartografia Social: aspectos conceituais e experiências de pesquisa.** 1ed. Rio de Janeiro: Edição da autora (Raquel Dezidério Souto), 2021, v. 1, p. 170-192.

CAMPOS, J.F. SANTO ANTÔNIO DE CARAGUATATUBA: **Memória e Tradições de um Povo** / Organização de Jurandyr Ferraz de Campos – Caraguatatuba: FUNDACC, 2000. 468p.

CBH-LN. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte.** Ano 2020 - Dados 2019. Ubatuba, 2020.

FREITAS, Fabiana Peres de; FARIAS, Heitor Soares de; Mapeamento participativo para identificação das áreas sob ameaça de inundação no bairro Parque Mambucaba, Angra dos Reis/RJ. **Continentes** – Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia e do Departamento de Geociências, v. 8, n. 15, 2019.

Kummer, D. C., & Silveira, R. L. L. da. (2016). A importância da Matriz SWOT (FOFA) no contexto dos planos estratégicos de desenvolvimento do Rio Grande do Sul. **Revista Jovens Pesquisadores**, 6(1). Disponível em: <<https://doi.org/10.17058/rjp.v6i1.7250>>.

LYNCH, Kevin. **1960** – A imagem da Cidade / Kevin Lynch; tradução Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

MACHADO, Adriana Alexandria; CAMBOIM, Silvana Philippi. Mapeamento colaborativo como fonte de dados para o planejamento urbano: desafios e potencialidades. **Urbe** - Revista Brasileira de Gestão Urbana, [S.L.], v. 11, p. 1-21, 1 fev. 2019. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180142>>.

**Mapeamento participativo e cartografia social** [livro eletrônico]: aspectos conceituais e trajetórias de pesquisa / Raquel Dezidério Souto, Paulo Márcio Leal de Menezes, Manoel do Couto Fernandes, organizadores. Rio de Janeiro, RJ : Raquel Dezidério Souto, 2012. PDF. ISBN 978-65-00-35645-8.

MARCHEZINI, Victor; WISNER, Ben. **Challenges for vulnerability reduction in Brazil:** Insights from the PAR framework. v. 1, n. October, p. 57–96, 2017.

OLIVER-SMITH, A. I. ALCÁNTARA-AYALA, I. BURTON AND A. M. LAVELL (2016). **Forensic Investigations of Disasters (FORIN):** a conceptual framework and guide to research (IRDR FORIN Publication No.2). Beijing: Integrated Research on Disaster Risk. 56 pp.

OLIVER-SMITH, A., ALCÁNTARA-AYALA, I., BURTON, I., LAVELLA., **Reduction of vulnerability to disasters:** from knowledge to action. RiMa Editora, 2017. Capítulo 2, A construção social do risco de desastres: em busca das causas básicas.

PNUMA. **Metodologia para Elaboração de Relatório Geo Cidades.** Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Escritório Regional para a América

Latina e o Caribe. 2004. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Consórcio Parceria 21.

ROSSI, Aldo. **A arquitetura da cidade**/ Aldo Rossi; tradução Eduardo Brandão. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

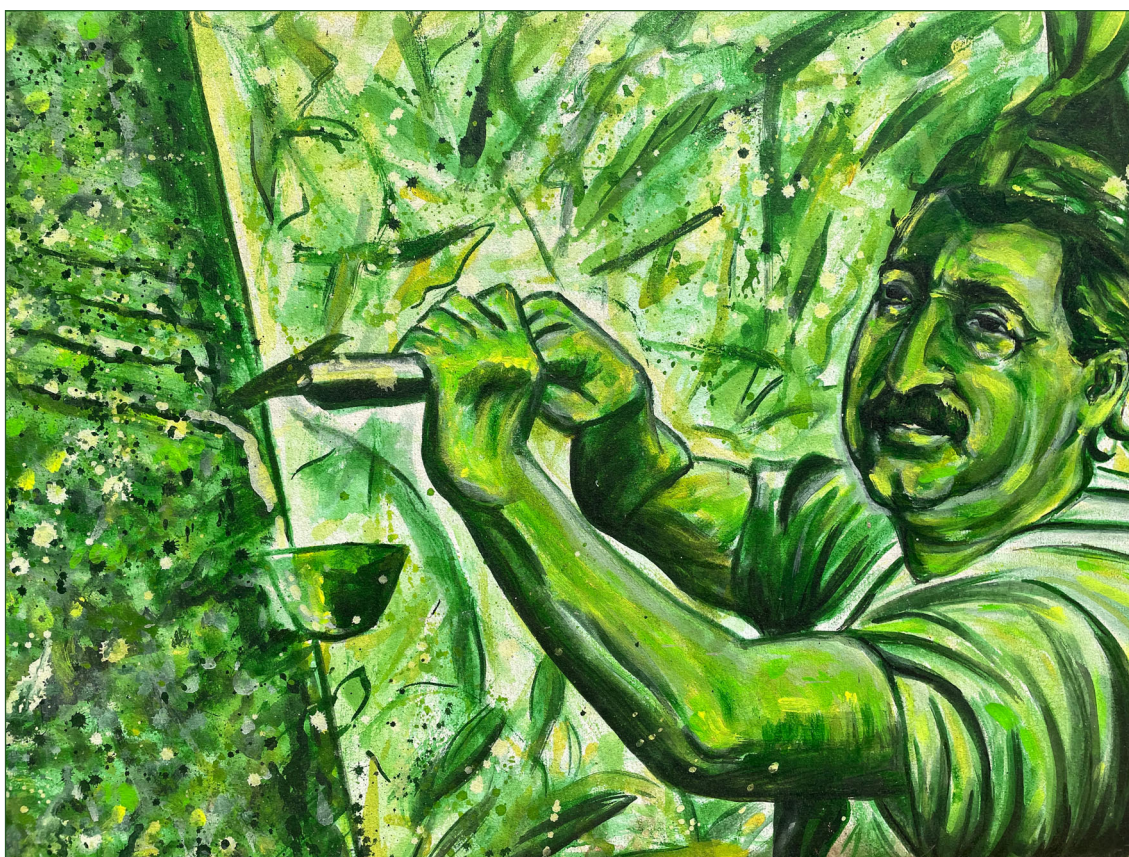
SANTOS, T. C. C., & CÂMARA, J. B. D. (2002). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA GEO BRASIL 2002 **Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil**. 447.

SOUZA, CÉLIA REGINA DE GOUVEIA. A Erosão nas Praias do Estado São Paulo: Causas, Consequências, Indicadores de Monitoramento e Risco. In: Bononi, V.L.R., Santos Junior, N.A. (Org.), **Memórias do Conselho Científico da Secretaria do Meio Ambiente: A Síntese de Um Ano de Conhecimento Acumulado**, p.48-69, Instituto de Botânica – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. (ISBN 978-85- 7523-025-1).

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2022: Our World at Risk: Transforming Governance for a Resilient Future**. Geneva. Disponível em: . Acesso em: 15 jun 2022.

WISNER, BEN; BLAIKIE, PIERS; CANNON, TERRY; DAVIS, I. **At Risk Natural hazards, people's vulnerability and disasters**. 2a. ed. London and New York: [s.n.].

WISNER, BENJAMIN. **Vulnerability as Concept, Model, Metric, and Tool**. Oxford Research Encyclopedia of Natural Hazard Science. 2016.



Autor: © Mardilson Torres (Bujari-Acre-BR)