



RISCOS AO SUL

DIVERSIDADE DE RISCOS DE DESASTRES NO BRASIL

EDIÇÃO ESPECIAL "RIESGOS AL SUR DE LA RED"

Organizadores:

Allan Yu Iwama (UFPB)

Viviana Aguilar-Muñoz (CEMADEN)

Fabiana Barbi Seleguim (USP | USPSusten)

Coordenação Geral:

Jesica Viand e Alonso Brenes

ORGANIZAÇÃO



APOIO



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



RedeClima
Mudanças Climáticas
Globais no Brasil

PARCEIROS



RISCOS AO SUL: DIVERSIDADE DE RISCOS DE DESASTRES NO BRASIL

Organizadores

Allan Yu Iwama (UFPB)
Viviana Aguilar-Muñoz (CEMADEN)
Fabiana Barbi Seleguim (USP | USPSusten)

Coordenação Geral

Jesica Viand
Alonso Brenes



Editora: Isso dá um Livro

Projeto gráfico e editoração eletrônica: João Mathias Ribeiro

Capa e contracapa: Carolina Azpiazu

Organizadores: Allan Yu Iwama (UFPB), Viviana Aguilar-Muñoz (CEMADEN), Fabiana Barbi Seleguim (USP | USPSusten)

Coordenação Geral: Jesica Viand, Alonso Brenes

Contato:

E-mail: riesgosalsur.brasil@gmail.com

website: www.riesgosalsurbrasil.org

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Riscos ao Sul [livro eletrônico] : diversidade de riscos de desastres no Brasil / organização Allan Yu Iwama, Viviana Aguilar-Muñoz, Fabiana Barbi Seleguim ; coordenação Jesica Viand, Alonso Brenes. -- Ubatuba, SP : Isso dá um Livro, 2023.
PDF

Vários autores.
Bibliografia
ISBN 978-65-994944-3-7

1. Clima - Mudanças 2. Desastres - Prevenção
3. Desastres ambientais 4. Desastres naturais
5. Gestão de Riscos e Desastres (GRD) 6. Meio ambiente - Conservação e Proteção I. Iwama, Allan Yu. II. Aguilar-Muñoz, Viviana.
III. Seleguim, Fabiana Barbi. IV. Viand, Jesica.
V. Brenes, Alonso.

23-186406

CDD-363.340981

Índices para catálogo sistemático:

1. Desastres ambientais : Problemas sociais
363.340981

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



Essa obra está licenciada como Creative Commons (BY-NC-SA), com atribuição para remixar, transformar, ou criar a partir do material (BY), sem fins comerciais (NC), desde que distribua as suas contribuições sob a mesma licença que o original (SA).



Sobre a capa e contracapa

Viviana Aguilar-Muñoz & Carolina Azpiazu

“No caminho do guerreiro cabe a você discernir o que foi tecido pelos fios divinos e o que foi tecido pelos fios humanos. Quando você principia a discernir, você se torna um txucarramãe - um guerreiro sem armas. Porque os fios tecidos pela mão do humano formam pedaços vivificados pelo seu espírito. Essa mão gera todos os tipos de criação. Muitas coisas fazem parte de você para se defender do mundo externo, geradas pela sua própria mão e seu pensamento. Quando você descobre o que tem feito da sua vida e como é a sua dança no mundo, desapega-se aos poucos das armas, que são criações feitas para matar criações. De repente, descobre-se que, quando paramos de criar o inimigo, extingue-se a necessidade das armas.”

Kaka Werá Jecupé

As palavras de Kaka Werá Jecupé nos lembram que os pensamentos humanos geram ações que viram criações ao serviço da vida ou da morte. O Brasil é um dos países de maior extensão territorial do mundo, conhecido por sua exuberante biodiversidade e riqueza em recursos naturais, ao mesmo tempo que abriga uma matriz social e culturalmente diversa, rica, mas economicamente desigual. Na luta pela sobrevivência e acesso aos recursos naturais, têm se configurado historicamente, os cenários recorrentes de criação-destruição-criação desse território. Estas reflexões sobre a complexidade inerente ao país nortearam a criação da capa para a obra *Riscos ao Sul: diversidade de riscos de desastres no Brasil*.

Esta arte buscou mostrar a dicotomia entre duas grandes forças que coexistem no planeta: a força da natureza e a força de vontade humana. A primeira representa o princípio criador e esteve inspirada na cosmovisão Tupinambá. Este é um povo ancestral que ocupou as regiões Sul e Sudeste do Brasil antes da vinda dos europeus, e tinha uma conexão espiritual através da qual percebiam-se protetores da terra e, portanto, ao serviço dela. A segunda representa o princípio transgressor que toma à natureza a serviço de si próprio e a transforma em objetos inertes, centrado no egoísmo de seres que perderam sua conexão espiritual e o respeito pela natureza, e sem perceber se tornam agentes da própria destruição.

O pano de fundo são os biomas brasileiros, que abrigam sua fauna e flora nativas e é fonte dos recursos naturais que vivem em conflito com a construção da realidade feita pelo homem: labaredas do fogo que consomem as florestas, estruturas de concreto que viraram escombros, barragens quebradas e tubulações de petróleo dispersando uma mistura de lama e líquido tóxico sobre rios [...] rios de vida transformados no leito mortuário de animais e de bens materiais do homem, simbolizados num carro e numa casa sendo arrastados pelo força da natureza. Na janela desta casa, uma namoradeira esperando o amor chegar. No teto, sentado um rapaz pescando naquele rio contaminado, alienado pelas mídias sociais em seu celular, o rapaz pesca com indiferença a tragédia de seu entorno. O fluxo de destruição da natureza promovida pela ilusão de um desenvolvimento sustentável é representado na engrenagem, estilhaços e a chaminé. A natureza morta é representada num parque industrial e numa plantação de árvores secas compondo um complexo de plataformas de extração de petróleo.

O casal originário da contracapa é a imagem da força criadora e do equilíbrio entre a sociedade, a cultura e a natureza. O cocar que enfeita suas cabeças simboliza o lugar de poder e de força que eles ocupam. No ombro da figura feminina pousa uma coruja que representa a sabedoria; seu braço direito é uma serpente, representando a integração de seu corpo com a natureza; na sua mão esquerda segura uma maracá, símbolo de conexão com a espiritualidade; no seu pescoço está desenhado o símbolo do grande mistério: um círculo com um ponto no meio. A águia representa a proteção espiritual. As árvores e folhas representam abundância e prosperidade e o povoado está representado nas cabanas. Um homem em uma balsa eleva seus braços agradecendo às forças do universo pela prosperidade.

Esse é o contexto de Riscos ao Sul, Brasil: cenários de destruição numa matriz de florescimento no meio do qual “*la vida se abre caminos*”.

Sumário

Prefácio	10
<i>Andrew Maskrey</i>	
Apresentação: Diversidade de riscos no Brasil.....	17
<i>Allan Yu Iwama, Viviana Aguilar-Muñoz, Fabiana Barbi Seleguim</i>	
1. Risco de Desastres na perspectiva social	33
Capítulo 1 - Reflexões sobre o social nos desastres: em busca de conexões entre natureza e sociedade	34
<i>Selma S.L. Flores, Lívia G. Moura</i>	
Capítulo 2 - Riscos ao sul, riscos ao norte, riscos em todos os lugares.....	52
<i>Oswaldo L. L. Moraes e Renato S. Lacerda</i>	
2. Diversidade de riscos de desastres em meios urbanos e rurais: da escassez hídrica, mobilidade urbana, desastres tecnológicos às mudanças climáticas.....	73
Capítulo 3 - Riscos e escassez hídrica: conceitos e estudos de caso no Sudeste brasileiro.....	74
<i>Roberto L. do Carmo, Tathiane M. Anazawa, Augusto F. J. Schmidt</i>	
Capítulo 4 - Noções sobre atingidos e o aprofundamento dos riscos no sul global - Rompimentos de barragem de mineração no sudeste brasileiro e a emergência de categorias analíticas nativas	108
<i>Lúcia da C. Ferreira, Bianca de J. Silva, Aline C. Cardoso</i>	
Capítulo 5 - A territorialidade dos desastres tecnológicos: o caso da lama e do óleo “invisíveis”	125
<i>Daniela Campolina, Allan Yu Iwama, Lussandra M. Gianasi, Leonardo R. Teixeira</i>	
Capítulo 6 - Desnaturalizando os desastres naturais: análise da relação entre vulnerabilidade e as formas de ocupação urbana em Santos, SP.....	153
<i>Talita Gantus de Oliveira, Jefferson de L. Picanço, Ivana A. de F. Jalowitzki, Marcos P. Bandini, Victor A. da S. do Valle</i>	

Capítulo 7 - Os riscos da variabilidade climática e sua relação com a mobilidade humana na macrometrópole paulista: uma aproximação interescalar a partir das políticas públicas.....	174
<i>Zenaida Lauda-Rodriguez, Rodolfo Baesso Moura, Pedro Roberto Jacobi</i>	
Capítulo 8 - Risco em dobro: mobilidade urbana e o deslocamento de mulheres em tempos de COVID-19	202
<i>Amasa Ferreira Carvalho, Jaqueline Nichi, Andrea Lobato-Cordero, Isabelle C. Deodato, Lígia A. Galbiati, Sônia Regina de Cal Seixas</i>	
Capítulo 9 - Um panorama do risco climático e possíveis impactos em espaços agrícolas no Brasil devido ao aumento de temperatura	221
<i>Rodrigo Rudge Ramos Ribeiro, Samia Nascimento Sulaiman</i>	
Capítulo 10 - Impactos dos riscos climáticos nos serviços ecossistêmicos culturais: estratégias adaptativas na Amazônia brasileira	248
<i>Moara A. Canova, Jaqueline Nichi, Marcelo R.C. Soeira, Amasa Ferreira Carvalho</i>	
3. Educação e Riscos de Desastres	267
Capítulo 11 - Desenvolvendo a percepção de riscos e vulnerabilidades por meio de metodologias de educação popular e diagnóstico participativo.....	268
<i>Ricardo S. Dagnino, Salvador Carpi Junior, Ederson C. Briquenti</i>	
Capítulo 12 - Educação para redução de risco de desastres: formação de agentes multiplicadores e da rede no Litoral Norte de São Paulo – Brasil	290
<i>Débora Olivato, Pedro F. do Rego, Allan Yu Iwama, Patrícia Mie Matsuo, Pedro C. B. Leal, Simone R. de A. Cuba, Ludmila Sadokoff, Rachel Trajber, Rafael S. D. Pereira, Raquel A. Galera</i>	
Capítulo 13 - Justiça Climática e os cantares de “pássaros cegos”: acordes para a Redução do Risco de Desastres entre pessoas com Deficiência.....	313
<i>Giselly Gomes, Michèle Sato, Regina Silva</i>	
Capítulo 14 - Formação de mediadores em educação para redução de riscos de desastres ambientais: a experiência do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil	332
<i>Marcelo de Oliveira Moura, Camila Cunico</i>	

4. Dados, Monitoramento e Alerta de Desastres 355

Capítulo 15 - Bases de dados sobre desastres no Brasil: potencialidades e limitações para sua interoperabilidade 356

Viviana Aguilar-Muñoz, Lucas Mikosz, Lucia Calderón,

Júnia Cristina Ribeiro, Tiago Bernardes, Ana Flávia Rodrigues Freire,

Leonardo Santos, Daniela França, Pedro de Paiva Youssef,

Thomas Johannes Schrage, Rafael Luiz, Adonay Aum Veiga

Capítulo 16 - Monitoramento de ameaças hidrometeorológicas em áreas de fronteira: a contribuição do estado do Acre na gestão de riscos na Região MAP - Departamento de Madre de Dios/Peru, Estado do Acre/Brasil e Departamento de Pando/Bolívia 378

Alan dos S. Pimentel, Vera Reis Brown, Adriano M. Ferreira

Capítulo 17 - Análise de registros de desastres costeiros no litoral de Santa Catarina, Brasil.....401

Rita de C. Dutra, Roberto F. Goerl, Martinez E. G. Scherer

Capítulo 18 - Evolução da implementação de um Sistema de Alerta no Brasil no âmbito do Plano Nacional de Gestão de Risco e Resposta à Desastres - Estudo de Caso419

Erica Menero, Osvaldo L. L. Moraes, Regina C. Alvalá, Marcelo E. Seluchi,

Armin Braun

5. Governança, Gestão e Comunicação de Desastres 443

Capítulo 19 - Governança e coordenação no enfrentamento da pandemia por COVID-19 no Brasil 444

Carlos Machado de Freitas, Adelyne M. M. Pereira, Cristiani V. Machado,

Isadora V. M. e Silva

Capítulo 20 - Riscos de desastres relacionados a perigos biológicos: dificuldades de alerta e a importância de sistemas de vigilância e comunicação de risco473

Luciana R. Londe, Vânia Rocha

Capítulo 21 - Em busca da qualificação da segurança: olhando para o horizonte da gestão de riscos e desastres..... 495

Fernando Rocha Nogueira, Rodolfo Baesso Moura, Julia Azevedo Moretti,

Francisco de Assis Comarú

Capítulo 22 - Aspectos da resiliência institucional: perspectivas para governança de riscos de desastres no município do Jaboatão dos Guararapes – PE	513
<i>Rejane Lucena, Roberto Q. Coutinho, Betânia Q. Silva</i>	
Capítulo 23 - Governança Climática e Amplificação Social do Risco em Santos-SP: uma análise entre 2015 e 2022	529
<i>Eduardo P. Gutierrez, Leila da C. Ferreira</i>	
Capítulo 24 - A gestão municipal de riscos e desastres na ótica do cuidado à pessoa idosa, residente ou institucionalizada, em quatro municípios afetados de Santa Catarina e do Estado do Rio de Janeiro	547
<i>Aline S. Viana</i>	
Capítulo 25 - Governança climática, riscos de desastres e direitos humanos nas cidades brasileiras	572
<i>Fabiana Barbi Seleguim & Patrícia Faga Iglecias Lemos</i>	
Pós-facio	592
<i>Zelmira May</i>	
Sobre as/os organizadora/es, coordenadores/as & colaboradoras/es	598
Sobre as/os autoras/es	600

Prefácio

Andrew Maskrey

O Brasil é o maior país e o mais importante da América do Sul. Com 8,5 milhões de quilômetros quadrados de território e uma população de mais de 217 milhões de pessoas, o Brasil tem fronteira com todos os demais países do continente, exceto com o Chile.

Pelo seu tamanho e peso econômico, territorial e populacional, o Brasil sempre tem sido um país autossuficiente e com a tendência de olhar mais para si mesmo do que para seus países vizinhos buscando inspiração. E quando olha para fora o faz para países grandes, como os Estados Unidos, os quais considera como seus pares.

Neste contexto, e apesar do seu peso como país, não surpreende que haja pouco intercâmbio de conhecimento entre o Brasil e seus vizinhos em torno da temática do risco. Até os dias de hoje poucos estudos de risco nos países hispano falantes citam investigações e publicações produzidas no Brasil, e vice-versa. Na América há uma espécie de barreira virtual entre o mundo hispano falante e a luso-

El Brasil es el país más grande e importante de América del Sur. Con 8.5 millones de kilómetros cuadrados de territorio y una población de más de 217 millones de personas, Brasil tiene frontera con todos los otros países del continente con la excepción de Chile.

Por su tamaño y su peso económico, territorial y poblacional Brasil siempre ha sido un país autossuficiente y con una tendencia de mirar más hacia adentro que a sus países vecinos para inspiración. Y cuando mira para afuera es hacia países grandes como los EEUU que considera como sus pares.

En este contexto, y a pesar de su peso como país, no es sorprendente que haya poco intercambio de conocimiento entre Brasil y sus vecinos alrededor de la temática del riesgo. Hasta la fecha pocos estudiosos del riesgo en los países hispanófonos citan investigaciones y publicaciones producidos en el Brasil y viceversa. En América hay una suerte de barrera virtual entre el mundo hispanófono y la lusofonía que persiste en el tiempo.

fonía, que persiste no tempo. Tem havido poucos intentos, ao longo dos anos, para atravessar essa fronteira invisível.

Os antecedentes do livro *Riscos ao Sul* incluem “Desastres y Sociedad en América Latina”, do Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO). Foi um dos primeiros livros acadêmicos publicados na região que juntou pesquisadores do Brasil com seus pares de Argentina, Bolívia, Equador e Peru.

Esse livro foi um dos esforços para começar a tecer redes entre os pesquisadores do risco na região e que anos depois levaria ao nascimento de La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED) em Limón, Costa Rica, em 1992. LA RED reuniu pesquisadores não somente de México, América Central, países andinos e Argentina, mas também do Brasil. Cabe destacar que vários membros de LA RED daquela época, incluindo Virginia García Acosta e Allan Lavell, já tinham vínculos acadêmicos com centros de pesquisa e colegas brasileiros.

Ha habido pocos intentos a lo largo de los años de franjear esa frontera invisible.

Los antecedentes del libro *Riscos ao Sul* incluyen “*Desastres y Sociedad en América Latina*”, del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO)¹. Fue uno de los primeros libros académicos publicado en la región que juntó investigadores del Brasil² con sus pares de Argentina, Bolivia, Ecuador y el Perú.

Dicho libro fue uno de los antecedentes que empezó a tejar redes entre los investigadores del riesgo en la región y que años después llevaría al nacimiento de La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED) en Limón, Costa Rica en 1992. LA RED reunió investigadores no solo de México, América Central, los países Andinos, Argentina sino además de Brasil. Vale destacar que varios miembros de LA RED de ese entonces, incluyendo Virginia García Acosta y Allan Lavell, ya tenían lazos académicos con centros de investigación y colegas brasileñas.

1. Caputo, Hardoy, Herzer, 1985, *Desastres y Sociedad en América Latina*, Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires.

2. Investigadores de la Fundación Joaquim Nabuco, Recife.

Em 1995, faz 28 anos, LA RED realizou um simpósio acadêmico com pesquisadores brasileiros em Campina Grande, no estado de Paraíba, seguido pela VII Reunión General de LA RED que ocorreu na cidade vizinha de João Pessoa. A edição da revista *Desastres e Sociedad* publicada na mesma época foi dedicada à produção de pesquisadores brasileiros.

Portanto, é extremamente significativo que, quase três décadas depois, LA RED publique um livro que continua a tecer redes entre os pesquisadores do Brasil e os de outros países da região.

O conjunto de artigos que integram o livro “Riscos ao Sul” se inscreve maioritariamente dentro do marco conceitual promovido por LA RED desde seus inícios: a construção social do risco. Esse marco propõe que o risco não é um atributo fixo, rígido e muito menos natural da sociedade ou de determinados territórios, mas que é um atributo derivado que caracteriza o desenvolvimento de diversos processos sociais no território: processos que geram, acumulam e concentram o risco. O gerencia-

En 1995, hace 28 años, LA RED realizó un simposio académico con investigadores brasileños en Campina Grande, en el Estado de Paraíba, seguido por la VII Reunión General de LA RED que se desarrolló en la ciudad vecina de Joao Pessoa. La edición de la revista *Desastres y Sociedad* que salió en la misma época fue dedicado a la producción de investigadores brasileños³.

Es sumamente significativo entonces que, casi tres décadas después, LA RED publica un libro que sigue tejiendo red entre los investigadores del Brasil a los de otros países de la región.

El conjunto de artículos que conforman el libro “*Riscos ao Sul*” se inscriben mayormente dentro del marco conceptual promovido por LA RED desde su inicio: *la construcción social del riesgo*. Ese marco propone que el riesgo no es un atributo fijo, rígido y menos *natural* de la sociedad o de determinados territorios, sino que es un atributo derivado que caracteriza el desenvolvimiento de diversos procesos sociales en el territorio: procesos que generan, acumulan y concentran el riesgo. La gestión del riesgo

3. *Desastres y Sociedad* N°5 Año 3, N° 5, Diciembre 1995. Disponible en <https://www.desenredando.org/public/revistas/dys/rdys05/>

mento do risco como campo de intervenção somente tem sentido quando aceitamos que o risco é socialmente construído. Caso contrário não haveria nada para gerenciar.

Por outro lado, e na linha de trabalhos mais recentes produzidos por membros de LA RED, amplia-se o horizonte dos riscos, considerando não somente os relacionados com ameaças geológicas ou hidrometeorológicas, mas também com vírus (como o SAR-CoV-2), a degradação ambiental, as ameaças tecnológicas ou ameaças sociais, o qual está com frequência ligado ao conceito de risco sistêmico.

O termo risco sistêmico é utilizado com frequência, mas também com muita leviandade e pouco rigor. Convencionalmente se faz para descrever eventos associados com ameaças físicas, biológicas, sociais, econômicas, ambientais e tecnológicas que geram não somente perdas imediatas diretas, como os danos à infraestrutura ou às perdas humanas, mas também para se referir a um conjunto de

como campo de intervención solo tiene sentido cuando aceptamos que el riesgo es socialmente construido. Al contrario, no hay nada que gestionar.

Por otro lado, y en la línea trazada por trabajos más recientes producidos por miembros de LA RED⁴, se amplía el horizonte de los riesgos bajo consideración, considerando no solo los asociados a las amenazas geológicas o hidrometeorológicas, sino también los riesgos asociados a los virus (como el SAR-CoV-2), al deterioro ambiental, las amenazas tecnológicas o sociales a menudo ligado al concepto del riesgo sistémico.

El termino riesgo sistémico se utiliza con regularidad, pero también con mucha ligereza y poco rigor. Convencionalmente el termino se utiliza para describir eventos asociados a amenazas físicos, biológicos, sociales, económicos, ambientales y tecnológicas que generan no solo perdidas inmediatas directas, como son daños en la infraestructura o pérdidas humanas, sino también un conjunto de

4. Maskrey y Lavell, *The Urbanization of Risk* in Cepeda and Carrion (Editores), *Urbicide*, 2023, Springer, Maskrey, Jain, Lavell, 2021, *The Social Construction of Systemic Risk*, UNDP, New York; Lavell, Mansila, Maskrey y Ramírez, 2020, *La construcción social de la pandemia COVID-19: desastre, acumulación de riesgos y políticas públicas*, LA RED y Risk Nexus Initiative (RNI); Maskrey, Desai, Jain y Schaar, 2019, *Transforming a World on Fire: From Exotic to Quotidian Approaches to Disaster Risk Management*, RNI.

efeitos não lineares, em cascata ou em dominó, que podem se manifestar até em geografias não adjacentes. O risco sistêmico, então, está caracterizado por atributos como a interdependência, a retroalimentação e a incerteza.

Sem negar a importância de entender e pesquisar as manifestações e consequências do risco sistêmico, há outra maneira radicalmente diferente de se aproximar ao conceito. Trata-se de identificar e explorar a construção social do risco sistêmico. Se aceitamos que a ameaça, a exposição e a vulnerabilidade são atributos endógenos dos sistemas sociais, econômicos, políticos ou territoriais, então a maneira como estes sistemas se estruturam, se organizam e geram risco também é socialmente construída.

A estruturação e organização destes sistemas no Brasil reflete a mesma lógica, valores e dinâmica da economia política do país em diferentes escalas, da mesma forma que em outros países da região. Por exemplo, aceitando todas suas idiosincrasias, as cidades da América Latina têm características em comum. Estão organizadas e estruturadas, em termos sócio-territoriais, com base na

efectos no-lineales, en cascada o en dominó que pueden manifestarse hasta en geografías no contiguas. El riesgo sistémico, entonces, esta caracterizado por atributos como la interdependencia, la retroalimentación y la incertidumbre.

Sin negar la importancia de entender e investigar las manifestaciones y consecuencias del riesgo sistémico, hay otra manera radicalmente diferente de acercarse al concepto. Se trata de identificar y explorar la construcción social del riesgo sistémico. Si aceptamos que la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad son atributos endógenos de los sistemas sociales, económicos, políticos o territoriales, entonces la manera como estos sistemas se estructuran, se organizan y generan riesgo también es socialmente construida.

La estructuración y organización de estos sistemas en Brasil, como en otros países de la región, refleja la lógica, valores y dinámica de la economía política de cada país a diferentes escalas. Por ejemplo, aceptando todas sus idiosincrasias, las ciudades de la región tienen características en común. Están organizados y estructurados en términos socio-territoria-

lógica e prioridades do mercado imobiliário, mais do que com base nas necessidades sociais de seus habitantes.

Em qualquer economia política existe uma tensão entre o imperativo de capturar, privatizar e concretizar os benefícios dos processos econômicos, e a consequente socialização dos riscos que fazem parte destes processos. De modo geral, na busca por maximizar e privatizar os benefícios, os atores econômicos com frequência não assumem os riscos gerados, mas tentam transferi-los a outros territórios ou setores da sociedade.

É nesse processo, por um lado de expropriação e concentração dos benefícios econômicos e por outro de transferência do risco a outros setores sociais, que subjazem à construção sócio-territorial do risco, expressando-se como configurações da ameaça, exposição e vulnerabilidade no espaço-tempo, que delineiam padrões de risco cotidiano, extensivo e intensivo. Portanto, a construção social do risco torna-se endógena aos sistemas em suas diferentes escalas e níveis de complexidade. Isto é a construção social do risco, que tem uma dinâmica e lógica sistêmicas, assim

les, más en base a la lógica y prioridades del mercado inmobiliario que en base a las necesidades sociales de sus habitantes.

En cualquier economía política hay siempre una tensión entre el imperativo de *capturar, privatizar y concentrar los beneficios* de los procesos económicos y la consiguiente *socialización de los riesgos* que acompañan a estos procesos. Pero en general, en la búsqueda de maximizar y privatizar sus beneficios, los actores económicos a menudo no asumen los riesgos generados, sino tratan de transferirlos a otros sectores sociales o territorios.

Es este proceso de expropiación y concentración de los beneficios económicos y de transferencia del riesgo a otros sectores sociales que subyace la construcción socio-territorial del riesgo: expresándose como configuraciones de amenaza, exposición y vulnerabilidad en el tiempo y el espacio y patrones de riesgo cotidiano, extensivo e intensivo. La construcción social del riesgo, entonces, se vuelve endógena a sistemas a diferentes escalas y con diferentes niveles de complejidad. Como tal es la construcción social del riesgo que tiene una dinámica y lógica sistémica y no solo

como as consequências quando os riscos se manifestam.

Assim que é aceito que a construção social do risco tem uma lógica e dinâmica sistêmicas, deixa de surpreender que o risco associado com ameaças muito diferentes se concentre de maneira desproporcionada nos mesmos territórios e grupos sociais. Com frequência as mesmas populações experimentam simultaneamente no mesmo espaço sócio-territorial, riscos associados com ameaças físicas como uma inundação, ameaças biológicas como o vírus SARS-CoV-2, ameaças tecnológicas como a contaminação do ar ou da água por processos industriais, ou ameaças sociais como o crime e a violência. Isto é: a construção social do risco nestes espaços é sistêmica.

O livro “*Riscos ao Sul*” inclui trabalhos que refletem a diversidade das ameaças coexistentes no Brasil, e com isso oferece um material valioso para investigar a construção social do risco sistêmico neste país. Espera-se, portanto, que sua publicação por LA RED estimule o desenvolvimento de novos trabalhos que sigam essa mesma trajetória em outros países da região.

las consecuencias cuando los riesgos se manifiestan.

Una vez que se acepta que la construcción social del riesgo tiene una lógica y dinámica sistémica, entonces no sorprende que el riesgo asociado a amenazas muy diferentes siempre se concentra de manera desproporcionada en los mismos grupos sociales y territorios. A menudo las mismas poblaciones experimentan riesgos asociados con amenazas físicas como una inundación, amenazas biológicas como el virus SARS-CoV-2, amenazas tecnológicas como la contaminación del aire o el agua por procesos industriales o amenazas sociales como el crimen y violencia, en el mismo espacio socio-territorial. Es la construcción social del riesgo en estos espacios que es *sistémica*.

El libro “*Riscos ao Sul*”, que incluye trabajos que reflejan una diversidad de diferentes amenazas, entonces nos ofrece un material valioso para investigar la construcción social del riesgo sistémico en Brasil. Se espera, por lo tanto, que su publicación por LA RED estimula nuevos trabajos en la misma línea en otros países de la región.

Apresentação

Diversidade de riscos no Brasil

Allan Yu Iwama, Viviana Aguilar-Muñoz, Fabiana Barbi Seleguim

“Riscos ao Sul” é um projeto editorial dedicado à compilação de estudos sobre riscos de desastres na América Latina e Caribe (ALC), sob iniciativa de pesquisadores associados à *La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina* - La Red - que desde 1992 reúne um número significativo de instituições e profissionais do continente americano em resposta à necessidade de estimular e fortalecer o estudo social da problemática de risco e definir, a partir disso, uma mudança do paradigma interpretativo sobre os riscos de desastres na região. A primeira edição de Riscos ao Sul em 2015 teve como país foco a Argentina⁵.

Desde então, movimentos de pesquisadores/investigadores da América Latina e Caribe têm sido fundamentais na produção do conhecimento científico e crítico sobre gestão de riscos de desastres, sobretudo no Brasil. O livro coletânea “**Redução de vulnerabilidade a desastres: do conhecimento à ação**”⁶, publicado em 2017, reuniu capítulos que discutem o papel das abordagens sobre a vulnerabilidade para a redução do risco de desastre, em busca de caminhos para prevenção, preparação, resposta e recuperação nas diversas fases dos desastres. A coletânea contou com autores de La Red, como Allan Lavell, Andrew Maskrey, Omar Cardona, Ben Wisner, Anthony Oliver-Smith, Irasema Alcántara-Ayala, Alonso Brenes, Fernando Briones, Andrés A. Velásquez entre diversos autores membros de La Red nos países da América Latina e Caribe. Também contou com importantes investigadores na temática de desastres no Brasil, desde instituições como Cemaden, Fiocruz, e diversas universidades e grupos de pesquisa brasileiros.

5. <https://www.desenredando.org/public/2015/>

6. <https://preventionroutes.weebly.com/livrobooklibro.html>

Cabe também destacar produções bibliográficas realizadas por grupos e centros de pesquisas nas várias regiões do Brasil, como NEPED⁷, CEPED⁸, LabGRiS⁹, GPDEN¹⁰, GEORISCOS¹¹, Grupo de Pesquisas em Desastres¹² que despertam reflexões necessárias em busca do entendimento das causas subjacentes aos desastres, que necessitam olhar para o conceito-abordagem da vulnerabilidade. Não foi nosso objetivo listar aqui as coletâneas e produções bibliográficas de grupos de pesquisa, mas sinalizar a amplitude de uma centena de pesquisadores, estudantes, professores e profissionais de defesa civil que atuam na temática de riscos de desastres no Brasil.

Com esta edição dedicada exclusivamente ao Brasil pretendemos aderir ao esforço de consolidar o conhecimento sobre a gestão de riscos de desastres, dando continuidade e novo impulso ao projeto editorial de La Red e de outros movimentos com mesma aderência conceitual-metodológica para uma mudança do paradigma hegemonicamente fisicalista para um paradigma multi-inter e transdisciplinar, colocando as questões no centro das discussões políticas, econômicas, sociais e de planejamento territorial, com valiosas contribuições da ciência em suas várias formas de conhecimento sobre o tema.

Esta edição especial da série *Riesgos al Sur*, dedicada ao Brasil, oferece reflexões sobre formas de abordar a temática de riscos de desastres desde uma perspectiva social, transdisciplinar e integradora entre as diversas ciências que estudam esses temas. Assim, entendemos que os riscos e os desastres são o produto de processos de médio e longo prazo originados na complexa interação sociedade-natureza.

7. NEPED/UFSCAR | <https://www.neped.ufscar.br/>

8. CEPED/UFSC | <https://www.ceped.ufsc.br/>

9. LabGRiS/UFABC | <https://pesquisa.ufabc.edu.br/labgris/>

10. GPDEN/UFRGS | <https://www.ufrgs.br/gpdn/wordpress/>

11. GEORISCOS/UFRN | <https://grupodepesquisageorisco.blogspot.com/>

12. Grupo de Pesquisa em Desastres/Cemaden | <https://www.researchgate.net/lab/Grupo-de-Pesquisas-em-Desastres-Disaster-Research-Group-Victor-Marchezini>

As variáveis da conhecida equação do risco, em sua expressão mais genérica: $Risco = Ameaça \times Exposição \times Vulnerabilidade$ e, em geral, sua composição, não implicam independência de variáveis devido à complexidade dos cenários da vida real, como apontam diversos autores (Turner II et al., 2003; Wisner et al., 2004; Veyret, 2007). A equação, portanto, é uma aproximação teórica e heurística. Com ela, pode-se entender como são geradas as situações de risco, que como já indicavam Romero & Maskrey (1993), tais situações ou contextos de riscos têm origem em “causas de fundo” de cunho socioeconômico, entre elas por exemplo, desigualdades sociais, raciais e de gênero. Os riscos de desastres são condicionados pela interação entre fatores físicos (ameaças naturais ou antrópicas) e fatores sociais (exposição e vulnerabilidade), e podem ser mitigados pela aplicação de medidas estruturais (como construção de obras de infraestrutura) ou não estruturais (como campanhas educativas) as quais diminuem o peso dos fatores da equação fortalecendo as capacidades de resposta e adaptação às mudanças climáticas e desafios socioambientais, a exemplo das medidas caracterizadas como “Soluções Baseada na Natureza”.

Os conceitos, premissas e interpretações mencionadas têm como base trabalhos pioneiros de pesquisadores de La Red sobre estes temas (Maskrey, 1993, Lavell, 1999; 2000; 2003; Cardona, 2003, Oliver-Smith et al., 2017; Wisner et al., 2004, Wilches-Chaux, 1993), a partir dos quais foi questionado o modelo de desenvolvimento econômico e sua relação com as desigualdades sociais, chegando à conclusão que os desastres são, no fim das contas, a radiografia de problemas que o dito desenvolvimento se mostrou incapaz de resolver. Essa perspectiva é abordada pelas ciências sociais e difere do tratamento dos desastres a partir da visão dominante em que o “desastre natural” só é entendido sob o estudo do fenômeno natural (evento) em questão e algo contra o qual a sociedade não teria como agir, tornando-se portanto passiva. A palavra *desastre* tem origem no latim; surgiu da combinação do prefixo latino *dis* (oposto, contrário) com a palavra *aster* (astrum); logo, representa uma desgraça ocasionada por uma influência negativa ou danosa dos astros. Diante da visão integralista e transdisciplinar proposta por pesquisadores de La Red, é possível entender que as condições de risco são geradas a partir de

processos que muitas das vezes são lentos, e derivam em cenários pré-desastre que podem ser monitorados; isto coloca a própria sociedade num novo lugar, talvez menos confortável, desde o qual precisa assumir sua responsabilidade e investir em ações de educação, gestão e prevenção, que contribuam para mitigar as causas que originam os desastres.

Os cenários de risco de desastres no Brasil estão configurados também por processos climáticos (estiagem, secas, incêndios florestais, baixa umidade do ar), hidrológicos (inundações, enxurradas, alagamentos), meteorológicos (ciclones, frentes frias, temperaturas extremas) e geológicos (movimentos de massa e erosão), interagindo num contexto territorial extenso que sustenta uma matriz extremamente complexa. Entre 1991 e 2021, a defesa civil relatou 57.581 ocorrências de desastre que causaram 4584 óbitos, afetaram cerca de 225,34 milhões de pessoas, causaram aproximadamente 114,21 bilhões de reais em danos materiais e 423,05 bilhões em prejuízos econômicos públicos e privados (BRASIL - MDR, 2022). Estes efeitos recaem indistintamente sobre populações urbanas ou rurais, mas com um peso específico definido por capacidades e vulnerabilidades diferenciadas.

Embora haja uma noção aproximada sobre os cenários de risco e os impactos dos desastres no Brasil, estes números nem sempre permitem identificar os riscos emergentes, tais como ameaças múltiplas, escassez de recursos, segurança alimentar ou zoonoses, e as *causas de fundo dos desastres*, ou de mensurar as desigualdades sociais associadas com gênero, etnia, idade, escolaridade, renda ou necessidades especiais – de pessoas com deficiência, seja associada com a cegueira, surdez ou mobilidade. Uma radiografia mais clara sobre a situação de risco de desastres no Brasil, para além dos números, requer intenso debate no processo de construção de um paradigma de desenvolvimento da sociedade que seja inclusivo e equitativo, com a contribuição de múltiplos atores e especialistas de diversas áreas, das ciências sociais, ciências exatas e ciências da natureza, construindo pontes para uma ciência que permita o diálogo com a sociedade, numa linguagem acessível que comunique de forma rápida e eficiente os riscos de desastres, como proposto pela emergente ciência dos desastres.

Nesta compilação do especial Riscos ao Sul, os leitores vão encontrar capítulos escritos por geólogos, biólogos, geógrafos, cartógrafos, cientistas sociais, educadores, psicólogos, antropólogos, jornalistas, advogados, gerontólogos, engenheiros, que atuam na gestão, ou em organizações não governamentais, ou em instituições de pesquisa e ensino. Esse conjunto de autores/as e suas trajetórias mostram o panorama de diversidade de riscos de desastres no Brasil, e que, exigem “naturalmente” que a pesquisa e ação nas ciências dos desastres seja transversal a vários campos do conhecimento, buscando um trabalho em equipe entre multi-atores - multidisciplinaridade -, no encontro e “o fazer” destes diversos campos do conhecimento - interdisciplinaridade -, assumindo a necessidade de dialogar e co-construir o conhecimento sobre risco de desastres com a sociedade - a transdisciplinaridade.

Com este trabalho, certamente não se esgota o assunto de risco de desastres no Brasil, dada à abrangência territorial e diversos pesquisadores/as e grupos de trabalho que atuam no tema. Todavia, a amostra de estudos e ensaios relevantes que compõem a obra revela importantes lições aprendidas e novas perspectivas para o campo do conhecimento na nossa região. Os autores foram convidados a participar tendo como referência para sua pesquisa as seguintes perguntas: Quais são os riscos de desastres no Brasil, quem é o responsável por estabelecer ações para redução e quais são os processos sociais que os moldam? Quais mudanças de paradigma são necessárias para estabelecer essas ações no futuro? Quais estratégias de redução do risco de desastres surgem na sociedade brasileira e em quais contextos? Sob quais modelos é gerenciado o risco no Brasil e como eles foram gerenciados no passado? Quais lições aprendidas e boas práticas pode transmitir o país à região da ALC? Como o Brasil está inserido e responde no contexto internacional em relação às metas e prioridades de ação para redução de riscos de desastres? Mais do que respostas a estas perguntas, esperamos que as leitoras e leitores encontrem nesta obra inspiração para novos questionamentos para além do paradigma fiscalista, futuras pesquisas científicas e estratégias de ação neste campo emergente da ciência, que se configura de alta relevância para a sociedade, no contexto do crescimento populacional e da pobreza, pressão sobre a natureza, mudanças do clima, diminuição e distribuição desequilibrada dos recursos que sustentam a vida no planeta.

A estrutura do livro e os capítulos

Participaram da construção desta obra editorial 81 autores de 41 diferentes instituições do Brasil e 44 revisores de oito países. O livro reúne 25 capítulos organizados em cinco seções ou eixos temáticos. Os estudos apresentados nos capítulos estão distribuídos em todas as regiões brasileiras: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, com casos geograficamente distribuídos por quase todos os biomas brasileiros, a saber: Mata Atlântica, Amazônia, Cerrado, Caatinga, com exceção dos biomas Pantanal e Pampa. Outros capítulos, com abordagens direcionadas para análises no âmbito nacional e aspectos de governança e comunicação ressaltam desafios e oportunidades para todo Brasil em relação à gestão de riscos de desastres.

Nos próximos parágrafos cada capítulo é descrito sucintamente.

(i) Risco de Desastres na perspectiva social. Esta primeira seção apresenta as contribuições sobre as bases teóricas e conceituais de uma antiga, mas também atual “ciência dos desastres”, através dos trabalhos de Selma Flores e Livia Moura (no primeiro capítulo) e de Osvaldo Leal de Moraes e Renato Lacerda (no segundo capítulo). Estes trabalhos incentivam a reflexão trazendo elementos para o debate sobre o institucional, científico, heurístico e empírico da temática de riscos de desastres, que envolve o desafio de integrar as visões das ciências duras e humanas na construção de soluções práticas aos problemas complexos presentes na relação sociedade e natureza.

(ii) Diversidade de riscos de desastres em meios urbanos e rurais: da escassez hídrica, mobilidade urbana, desastres tecnológicos às mudanças climáticas. Roberto Luiz do Carmo, Tathiane Mayumi Anazawa e Augusto Frederico Junqueira Schmidt colocam na pauta a questão da escassez hídrica no sudeste brasileiro, e suas consequências sobre a saúde, segurança, direitos e liberdades fundamentais, de indivíduos e da sociedade. A partir de estudos de casos, discutem seus resultados sob a premissa de que os desastres não são naturais, mas uma construção social correlacionada com dinâmicas sociais e demográficas. Lúcia da

Costa Ferreira, Bianca de Jesús Silva e Aline Craveiro Cardoso discutem a ampliação e o aprofundamento do debate sobre riscos, à luz de categorias analíticas que abordam a noção de sociedade de risco proposta por Ulrich Beck, e as consequências sobre sociedade e natureza de empreendimentos de mineração no sudeste do Brasil, a partir da avaliação do rompimento de barragem de rejeitos, que causaram a morte de humanos e não humanos e graves danos sociais e ambientais nas cidades de Mariana e Brumadinho. Nessa mesma linha, Daniela Campolina e colaboradores incentivam o debate sobre o risco de desastres vinculados ao extrativismo de matérias primas, e neste caso tratam da “lama” por dejetos de barragens de mineração, e do “óleo” por vazamentos da cadeia de exploração de petróleo e gás. Os autores discutem sobre a “in”visibilidade da lama e óleo e discutem o desafio de ampliar a compreensão da sociedade para os riscos tecnológicos associados com o colapso de barragens de mineração, assim como acidentes que envolvem vazamentos de petróleo em todo território brasileiro.

Talita Gantus de Oliveira e colaboradores trazem ao debate um caso importante na cidade de Santos sobre a relação entre riscos, vulnerabilidade e ocupação do território, à luz de concepções históricas, geográficas, econômicas e políticas sobre a crise urbana que envolve cenários de suscetibilidade a movimentos de massa. Zenaida Lauda-Rodriguez, Rodolfo Baesso Moura e Pedro Roberto Jacobi, usando como base estudos prévios sobre a vulnerabilidade socioambiental aos riscos da variabilidade climática na Macrometrópole Paulista, e sobre diversos instrumentos relacionados à mobilidade humana, mudança climática e desastres, identificam que os avanços de políticas públicas nos âmbitos nacional, estadual e local são ainda incipientes se comparados num contexto internacional. Amasa Ferreira Carvalho e colaboradoras, tratando do tema sobre mobilidade urbana em tempos de pandemia (COVID-19) desde uma perspectiva de gênero, ressaltam situações sobre o medo do contágio pelo coronavírus em que um contingente importante de mulheres trabalhadoras (muitas da área da saúde ou serviços básicos) passou a lidar com a redução da oferta de ônibus, ruas vazias e um maior tempo de espera nos pontos, aumentando o medo de assalto e violência sexual.

Rodrigo Rudge Ramos Ribeiro e Samia Nascimento Sulaiman nos mostram um panorama geral dos riscos de desastres associados com o aumento de temperatura e possíveis impactos em espaços rurais. Os resultados apontam que os impactos relacionados a extremos de temperatura superam os efeitos positivos na agricultura e portanto são necessários incentivos rurais para implantar estratégias de adaptação do setor agrícola às alterações climáticas. Moara Canova e colaboradores apresentam estratégias adaptativas na Amazônia brasileira aos impactos das mudanças climáticas sobre serviços ecossistêmicos culturais. O texto conecta os conceitos da Teoria Cultural do Risco e aspectos culturais na abordagem de serviços ecossistêmicos, para compreender como é que a questão climática ameaça a cultura local.

(iii) Educação e Riscos de Desastres. Ricardo de Sampaio Dagnino, Salvador Carpi Junior e Ederson Costa Briguenti abordam a importância do mapeamento participativo e de práticas educativas para identificar a percepção da população sobre sua própria vulnerabilidade e grau de exposição, assim como para desenvolver a consciência do risco em comunidades escolares. Débora Olivato e colaboradores mostram a importância da formação de agentes multiplicadores em Educação para a Redução de Risco de Desastres (ERRD), apresentando aspectos importantes sobre a experiência em um curso de formação oferecido a professores de ensino básico, membros da comunidade escolar e integrantes do Sistema de Proteção e Defesa Civil, assim como os bastidores da criação de uma rede ERRD para região do Litoral Norte do estado de São Paulo. Giselly Rodrigues das Neves Silva Gomes, Michèle Sato e Regina Silva trazem a discussão sobre justiça climática e equidade social na ERRD, demonstrando que a participação das pessoas com deficiência visual deve ser uma premissa nas ações, programas, projetos e políticas públicas para a redução das desigualdades no contexto da gestão do risco de desastres. Fechando esta seção, Marcelo de Oliveira Moura e Camila Cunico compartilharam a experiência em ERRD desenvolvida com os(as) professores(as) da educação básica no estado da Paraíba, com destaque para a realização de um curso de formação e prospecção de uma ação continuada e extensionista para todo território Paraibano.

(iv) Dados, Monitoramento e Alerta de Desastres. Viviana Aguilár-Muñoz e colaboradores analisam as potencialidades, limitações, pontos em comum e elementos complementares das bases de dados Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD) e Registros de Eventos de Inundação e Deslizamentos do Cemaden (REINDESC). Os autores sugerem que as instituições responsáveis pelo gerenciamento dessas bases de dados devem considerar como premissa a interoperabilidade de dados, e apresentam passos possíveis para dar início a esse processo, com o objetivo de incrementar a qualidade da informação sobre o impacto dos desastres no Brasil. Alan dos Santos Pimentel, Vera Reis Brown e Adriano Mota Ferreira discutem aspectos da governança dos dados para monitoramento de risco de desastres no estado do Acre e na região transfronteiriça entre Brasil, Bolívia e Peru, que é afetada por inundações, incêndios florestais e secas, sob a premissa de que risco de desastres não estão sujeitos a fronteiras políticas. Rita de Cássia Dutra, Roberto Fabris Goerl e Marinez Eymael Garcia Scherer trazem para o debate a utilização de dados sobre danos e perdas por desastres na zona costeira de Santa Catarina, com o objetivo de contribuir para uma melhor compreensão desse cenário de risco e da necessidade de proteger as comunidades costeiras expostas. Encerrando esta seção, Erica Menero e colaboradores avaliam os avanços do Sistema Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres no Brasil no período de 10 anos que compreendem desde sua implementação em 2012 até os dias atuais, à luz de duas situações de desastre no Brasil. A avaliação mostrou que o sistema avançou e deve continuar a melhorar, sobretudo no que se refere a articulações entre instituições administrativas do governo, órgãos de pesquisa e sociedade civil.

(v) Governança, Gestão e Comunicação de Desastres. No trabalho de Carlos Machado de Freitas e colaboradores, as ações desenvolvidas pelo governo brasileiro e o setor da saúde no país no enfrentamento da COVID-19 são avaliadas em cinco dimensões. Os resultados apontam para uma ausência de governança, medidas inadequadas e sem respaldo científico para o controle da propagação do coronavírus, enfraquecimento do sistema público de saúde, apoio socioeconômico débil e vazio de comunicação entre autoridades e sociedade, todo o qual poderia ter contribuído com a extrema gravidade das consequências dessa pandemia sobre o

Brasil. Luciana de Resende Londe e Vânia Rocha discorrem sobre as dificuldades de emitir alerta para riscos que envolvem perigos biológicos, e a importância dos sistemas de vigilância em saúde. Alguns desses perigos são menos percebidos pela população e requerem um esforço maior para estabelecer o diálogo e a confiança. Esta tipologia de riscos está relacionada comumente com multi-ameaças e pertence a contextos mais amplos, que ultrapassam fronteiras de região ou país.

Fernando Rocha Nogueira e colaboradores relatam ações ligadas a pesquisadores extensionistas, assessorias técnicas e lideranças populares para o enfrentamento de situações de risco em áreas periféricas e em ocupações de prédios ociosos em áreas centrais da Região Metropolitana de São Paulo. A partir de uma discussão do contexto político atual, de olhares de ordem jurídica e do poder de polícia que permeiam essas situações de risco, são abordadas experiências contra-hegemônicas, centradas na qualificação da segurança coletiva. Rejane Lucena, Roberto Quental Coutinho e Betânia Queiroz da Silva trazem a discussão sobre o uso de indicadores para mensurar o grau de governança e resiliência institucional perante os riscos de desastres no estado de Pernambuco. Eduardo Prado Gutiérrez e Leila da Costa Ferreira trazem um caso importante para o debate sobre governança no contexto de amplificação social do risco climático no Brasil. Entre 2015 e 2022, a cidade portuária de Santos, no estado de São Paulo, passa por um processo de construção de governança climática que envolveu múltiplos atores e níveis de governo, com papel importante da produção científica na região. Tendo sido um dos primeiros municípios brasileiros a estabelecer um Plano Municipal de Mudança do Clima, Santos se destaca como cidade piloto do Programa de Apoio à Adaptação do Ministério do Meio Ambiente. Os autores analisam panoramicamente esses desenvolvimentos e suas condições subjacentes, identificando os atores chave em um processo caracterizado por uma amplificação social do risco climático.

Aline Silveira Viana nos presenteia com um trabalho fundamental que coloca como centro das discussões as demandas das pessoas idosas por proteção e inclusão social em contexto de riscos de desastres. Na literatura nacional e internacional, os idosos estão entre os grupos com maior

probabilidade de óbito nos desastres, bem como dentre aqueles com impactos psicossociais significativos. No contexto brasileiro, no entanto, há poucos estudos sobre a afetação da população idosa perante os desastres e ausência de pesquisas junto à gestão municipal do risco de desastres. Portanto, pesquisas, políticas e boas práticas incluindo este grupo de pessoas são prioritárias no país.

Encerra essa obra, o capítulo de Fabiana Barbi Seleguim e Patrícia Faga Iglecias Lemos, trazendo a discussão e perspectivas sobre a governança climática no contexto dos riscos de desastres e os direitos humanos, como o direito à vida, acesso a água, saúde, moradia e tantos elementos de base para garantir o bem-estar da população e um ambiente saudável.

Agradecimentos

Os editores agradecem a todos e cada um dos 81 autores e coautores por participar e contribuir com suas obras para o especial Riscos ao Sul: diversidade de riscos no Brasil. Também estendem esse agradecimento aos 44 revisores que abriram um espaço em suas agendas para avaliar os trabalhos que compõem esta obra.

Nossos agradecimentos especiais ao professor Andrew Maskrey, membro fundador de La Red, por aceitar o nosso convite para escrever o prefácio, e estender esse agradecimento a La Red, em nome de Alonso Brenes e Jesica Viand, pelo apoio com a coordenação deste projeto editorial, apoio e incentivo permanentes. Agradecemos a participação de Zelmira May e Sofía Aresqueta da UNESCO, por aceitar a participação deste projeto editorial com a escrita do posfácio desta obra.

Esta obra teve apoio do Cemaden através da bolsa de pesquisa do Programa de Capacitação Institucional (PCI) No. 302384/2021-9, concedida pelo Conselho Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) à Viviana Aguilar-Muñoz. Os editores estendem este agradecimento ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e do Programa USP Sustentabilidade (USPSusten), por meio da bolsa de pós-doutorado de Fabiana Barbi Seleguim.

Os organizadores gostariam de destacar que este livro teve o apoio e é uma contribuição da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais, convênio FINEP/ Rede CLIMA 01.13.0353-00. Em especial, queremos agradecer ao Professor Osvaldo Luiz Leal de Moraes por sua articulação.

Encerramos essa apresentação expressando nossas sinceras condolências às famílias e amigos dos professores e pesquisadores **Marx Prestes Barbosa** e **Michèle Sato**, que nos deixaram no primeiro semestre de 2023. Ambos, em diferentes momentos, fizeram parte da construção e história deste livro e de outras formações e ações para redução de riscos de desastres no contexto de mudanças climáticas no Brasil: Marx Prestes Barbosa, professor pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) na Paraíba, foi um dos pesquisadores brasileiros pioneiros a participar na construção de La Red na década de 1990, mencionado em evento realizado em 1995 no prefácio de Andrew Maskrey; Michèle Sato, professora pela Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), coordenou grupos de pesquisa em Educação Ambiental, Comunicação e Arte, do Programa de Pós-Graduação em Educação, com temas sobre justiça climática e participação de comunidades em situação de vulnerabilidade na temática de riscos de desastres e mudanças climáticas. Que seus legados sejam registrados e eternizados nesta obra.

Referências

Beck, U. (1992) *Risk Society. Towards a New Modernity*. London: Sage Publications.

Brasil - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (2023). *Cidades e Estados do Brasil*. Consultado em 06.03.2023 no site: <https://cidades.ibge.gov.br/>.

Brasil - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE (2023). *Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite, PRODES*. Consultado em 06.03.2023 no site: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>.

Brasil - Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. Departamento de Políticas para o Combate ao Desmatamento. (2016). ENREDD + Estratégia Nacional para Redução de Emissões Provenientes do Desmatamento e da Degradação Florestal, Conservação dos Estoques de Carbono Florestal, Manejo Sustentável de Florestas e Aumento de Estoques de Carbono Florestal. Brasília, MMA. 48p. ISBN: 978-85-7738-263-7.

Brasil - Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria de Proteção e Defesa Civil Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. (2022). Atlas Digital de Desastres no Brasil. Brasília: MDR. Consultado em 06.03.2023 no site: <https://atlas.ceped.ufsc.br/paginas/institucional.xhtml>.

Brasil - Ministério do Desenvolvimento Regional. (2021). Secretaria Nacional de Defesa Civil. Sistema integrado de informações sobre desastres (2S2iD). Consultado em 06.03.2023 no site: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/sobre.xhtml>.

Cardona, O.D.A (2003). La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo - “Una Crítica y una Revisión Necesaria para la Gestión”. Centro de estudios sobre desastres y riesgos CEDERI - Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. <https://www.desenredando.org/public/articulos/2003/rmhcvr/>

Lavell, A. (1993). Ciencias Sociales y Desastres Naturales en America Latina: Un Encuentro Inconcluso. In Maskrey, A. (Org.). Los Desastres no son Naturales. LaRED - Red de Estudios Sociales en Prevencion de Desastres en America Latina.

Lavell, A. (1999). Gestión de Riesgos Ambientales Urbanos. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales y La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en America Latina-LA RED. <https://www.desenredando.org/public/articulos/1999/grau/>

Lavell, A. (2000). An Approach to Concept and Definition in Risk management Terminology and Practice. Latin American Social Science Faculty (FLACSO) and The Network for the Social Study of Disaster Prevention in Latin America-LA RED. <https://www.desenredando.org/public/articulos/2000/acdrmtpl/>

Lavell, A. (2003). Local Level Risk Management. Concepts and Experience in Central America. The Latin American Social Science Faculty and the Network for the Social Study of Disaster Prevention in Latin America-LA RED. Paper to be presented at the Disaster Preparedness and Mitigation Summit, 21-23, New Delhi, India. <https://www.desenredando.org/public/articulos/2003/llrmceca/>

Lavell, A. (2017). Prefácio. In: Víctor Marchezini, Ben Wisner, Luciana R. Londe, Silvia M. Saito. (Org.). Redução de vulnerabilidade a desastres: do conhecimento à ação. 1ed. São Carlos: RiMa Editora, v. 1, p. 21-26. <https://preventionroutes.weebly.com/uploads/8/6/8/8/86887956/pref%C3%A1cio.pdf>

Maskrey, A. (Org.). (1993). Los Desastres no son Naturales. LaRED - Red de Estudios Sociales en Prevencion de Desastres en America Latina. <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>

Oliver-Smith, A., Alcántara-Ayala, I., Burton, I. Lavell, A. (2017). A construção social do risco de desastres: buscando as causas de fundo. In: Marchezini, V., Wisner, B., Londe, L., Sato, S. (Orgs.) Redução da vulnerabilidade a desastres: do conhecimento a ação. São Carlos: RiMa Editora.

Romero, G., & Maskrey, A. (1993). Como entender los desastres naturales. In Maskrey, A. (Org.). Los Desastres no son Naturales. LaRED - Red de Estudios Sociales en Prevencion de Desastres en America Latina. <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>

Turner, B. L. et al. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, [S. l.], v. 100, n. 14, p. 8074-8079, 2003. DOI: 10.1073/pnas.1231335100.

Veyret, Y. (2007). Os Riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. Yvette Veyret (Org.). São Paulo: Editora Contexto. 319 p.

Viand, J., & Briones, F. (2015). Riesgos al sur Diversidad de riesgos de desastres en Argentina, Riesgos al Sur Argentina, 336 p.

Wilches-Chaux, G. (1993). La vulnerabilidad global. In: Maskrey, Andrew.

(Org.). Los desastres no son naturales. Bogotá: Tercer Mundo Editores, p. 9-50. <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>

Wisner, B. et al. (2004). At risk: natural hazards, people's vulnerability, and disasters. Abingdon: Routledge.

1. Risco de Desastres na perspectiva social

Capítulo 1 - Reflexões sobre o social nos desastres: em busca de conexões entre natureza e sociedade

Selma S.L. Flores, Livia G. Moura

De que lugar falamos?

Somos servidoras públicas, que a partir de trajetórias singulares¹³, nos encontramos num *locus* comum de reflexão e que, circulando por diferentes referenciais teóricos, buscamos pensar o campo dos desastres, chegando ao presente texto. Este, longe de se pretender exaustivo, atreveu-se a articulações, talvez, inusuais.

Observando uma instituição que trabalha com monitoramento e pesquisa de desastres naturais, experimentamos profunda inquietação ao nos vermos imersas num ambiente em que a racionalidade dominante compreende que o enfrentamento das questões relacionadas a esse campo, deve ser norteado pela tecnociência¹⁴. Parecia-nos que a abordagem de problemas sociais complexos, tais como se constituem os desastres, pedia um escopo mais amplo de conhecimentos e uma efetiva compreensão sócio-histórica da realidade.

Senão, vejamos, na área de risco de ocorrência de desastres não são pessoas que lá habitam? Pessoas em que condições? Pertencentes a quais grupos sociais? Que tipo de interações sociais mantêm entre si? Existe uma história daquela localidade e daquela população?

13. Uma das autoras é psicóloga e mestre em Psicologia Clínica pela PUC-SP, com uma longa passagem pela área de assistência, em saúde mental e na assistência social, além de um breve percurso como docente de graduação; atualmente, tem atuação na área de Relações Institucionais. A outra autora é bioquímica, mestre e doutora em Ciências pela USP; desenvolveu pesquisa científica básica nas áreas de biologia e química e atualmente desenvolve projeto de pesquisa no âmbito da interface entre ciências humanas e ciências da saúde. Foge ao propósito desse texto, relatar a experiência das autoras na instituição, senão dar expressão ao estranhamento presente nas observações feitas. Isso se materializa nas ideias e argumentos apresentados.

14. Termo que diz respeito a uma ciência que se configura com o desenvolvimento da sociedade industrial capitalista moderna e que decorre da aproximação da ciência acadêmica com os interesses da sociedade industrial. Uma aglutinação entre ciência pura e aplicada, entre universidade e indústria e que se volta, sobretudo, para a eficácia utilitária da ciência (Luz, 2014).

Na busca por respostas a essas questões, a aproximação com os conceitos da Tecnologia Social (TS) descortinou uma trilha que passamos a seguir. E nesse percurso, buscamos pensar as razões pelas quais o social se mostrava apartado do pensamento científico e das práticas do campo dos desastres¹⁵.

“Batendo-se” com a inclusão do social

Começamos por perguntar quais os valores e propósitos que devem guiar o desenvolvimento da tecnologia. Ela poderia ajudar a solucionar problemas sociais? Ela serve aos interesses de todo o conjunto da população?

Diante dessas questões, deparamo-nos com posições teóricas que afirmavam que “o desenvolvimento (...) de conhecimento científico e tecnológico reflete os padrões sociais, políticos, econômicos e ecológicos da sociedade em que (...) tem lugar.” (Dagnino, 2014, p. 26). Ora, se a tecnologia é a forma de resolução predominante no contemporâneo e ela se constitui de um amálgama de interesses privados ou de grupos e políticas científicas, a tecnologia disso advinda, vai de encontro ao interesse do conjunto da população.

Encontramos em Dagnino et al. (2004) uma diferenciação entre tecnologia convencional (TC) e tecnologia social (TS) e esta última pareceu-nos apontar uma abordagem da tecnologia que permitiria debruçar-se sobre questões sociais.

O autor caracteriza a TC como a vertente da tecnologia que trabalha na perspectiva de um processo técnico-científico linear, contínuo, neutro, que visa aumentar a eficiência, relacionando-se a controles coercitivos e hierarquizados e servindo à compartimentação do processo de

15. É necessário esclarecer que não nos ativemos às definições estritas do campo científico dos desastres, nem nosso estudo se tratou de uma leitura exaustiva da sua literatura. Tratou-se, sim, de uma aproximação desde um certo lugar de *estranhamento* com relação a uma comunidade científica e suas práticas. Não deixa de ser uma inspiração etnográfica, que busca olhar os fenômenos – os grupos sociais, sua organização – sem se municiar de um aparato prévio muito delimitado desse campo.

produção, à mecanização e à substituição da força de trabalho humana, resultando em produtos nos quais aqueles que produzem não se reconhecem. Na TC é dada a atribuição da resolução de problemas a especialistas técnicos e as demandas não partem obrigatoriamente de necessidades da população e sim dos grupos de interesse. Existe um ciclo que se retroalimenta com inovações, gerando uma noção triunfalista sobre a ciência e a tecnologia, segundo a qual um contínuo investimento de recursos em determinada técnica traria, inexoravelmente, melhoria das condições sociais. A ciência dos desastres parece encontrar seu abrigo aqui.

Mas seria possível o desenvolvimento social sem a inclusão do sujeito e suas determinações, sem conhecer sua história e de seu grupo social nas imbricadas relações que mantêm com outras dinâmicas sociais? Não seria desejável identificar os elementos necessários à emancipação¹⁶ de grupos sociais recorrentemente acometidos por problemas, tais como os desastres?

Lidar com os desastres, enquanto objeto de estudos e/ou problema social requer mobilizar o conhecimento sobre o humano e suas condições concretas de vida. O esforço do campo dos desastres em incluir diferentes disciplinas, esbarra na dificuldade em absorver outras compreensões que levem em consideração as *contradições da sociedade* e como elas se estruturam e se desestruturam ao longo do tempo, convocando efetivamente as ciências sociais e humanas para contribuir no debate.

Dagnino et al. (2004), ainda, nos traz um pouco do porquê da hegemonia da TC. Baseado em teóricos da construção social da tecnologia, discorre que a escolha por determinada técnica não é o caminho natural e exclusivo, exigido pela sua própria evolução, mas sim um arranjo em que têm voz os “grupos sociais relevantes” (p. 23), que depois impõem sua visão, a

16. Aborda-se neste trabalho o conceito negativista de emancipação tal como elaborado por Allen (2015), no qual a emancipação é definida negativamente como a “transformação do estado de dominação em um terreno móvel e reversível de relações de poder e que, desse modo, não se faça prisioneira de uma visão utópica positiva isenta de relações de poder”. Compreende-se que os sujeitos se constituem nas relações de poder, não sendo possível admitir um sujeito livre de relações de poder e, sendo assim, uma emancipação possível procederia nessa tensão mesma entre o real e o ideal.

partir do momento em que ocorre o processo de “fechamento” (p. 26), que resulta na predileção de uma solução técnica, em detrimento de diversas outras, sendo aquela tida então como a única possível. Essa determinação da tecnologia faz com que não se possa escapar de sua não-neutralidade. Seguindo o autor “os problemas contemporâneos associados à tecnologia provêm não apenas dos usos para os quais é empregada, mas de sua própria natureza” (Dagnino et al., 2004 , p. 12).

Já a TS procura ir em outra direção e, em primeiro lugar, pergunta: temos um problema? Qual é o nosso problema? De onde ele vem? Sua abordagem é justamente coletiva, partindo de uma consideração do todo, do contexto em que estão envolvidos todos os atores sociais que sofrem com determinada situação. Ela contém uma abordagem crítica da TC, na medida em que questiona que haja uma única forma de tomar “os problemas” e propõe sujeitos implicados no manejo de suas questões, não como meros usuários. Busca soluções inclusivas que levem os sujeitos à “apropriação dos processos e produtos” (Garcia, 2014, p. 262) e que gerem os maiores benefícios possíveis para todos, com menores custos. A TS leva em conta as relações sociais e acredita que onde quer que se empreguem tecnologias, é possível reformulá-las, tornando-as mais democráticas.

Utilizando-se da TS, seria possível a inclusão dos fatores sociais e humanos na abordagem dos desastres?

Existem inúmeras experiências em que essa tecnologia é usada como ferramenta de inclusão e tentativa de aproximação dos sujeitos e sua realidade, como por exemplo, a produção de pluviômetros de baixo custo ou artesanais para o desenvolvimento do que é denominado “percepção de risco” ou “monitoramento comunitário”. Em nosso ponto de vista, a ênfase da TS no uso de técnicas mais acessíveis e participativas, não garante sujeitos implicados e autônomos, e depende das determinações sócio-históricas dos sujeitos e da crítica à própria conformação do conhecimento e da técnica dentro de certos parâmetros. Pode servir, pelo contrário, como um fator de negligenciamento e invisibilização dos fatores sociais e dos próprios sujeitos, já que traz embutida a crença na “salvação” pelo progresso da técnica e pela ampliação do acesso a ela (Novaes, 2004).

Seguindo essa trilha, encontramos com a Tecnologia Social da Memória (TSM)¹⁷, uma ferramenta que trabalha com relatos de histórias de vida, trazendo à memória experiências e saberes das pessoas, de grupos sociais ou instituições e evidencia narrativas obscurecidas pelos discursos oficiais construídos historicamente. O processo consiste em construir-organizar-socializar histórias, porém o produto e as interações que se desdobram desses primeiros movimentos, um produto coletivo, não se conhece de antemão, será gerado a partir das histórias que dialogam com a história da comunidade e da sociedade (Museu da Pessoa, 2009).

Essas características peculiares da TSM frente a outras TSs, nos chamou a atenção pelo fato de que nessas há um resultado idealizado de chegada, por exemplo, a “percepção de risco pelos afetados”, enquanto naquela, o sujeito se apresenta com suas determinações sócio-históricas, em um contexto de vida *social*, tendo-se um horizonte de interações em aberto. Ao contar sua história, os sujeitos têm a possibilidade de refletir sobre sua condição de existência, como chegaram ali, o que inclui os elementos históricos, econômicos e políticos de sua condição. Percebendo-se numa realidade mutável, histórica, pode-se questioná-la e, também, transformá-la.

Em meio aos questionamentos sobre a TC, TS e TSM, passamos a compreender, então, que nossa reflexão deveria alcançar um “chão epistemológico” que fosse além da tecnologia e do que a TS prescrevia, algo que inquirisse o próprio fazer científico, a construção do conhecimento e seus resultados.

Para pensar a ciência, debruçamo-nos em algumas ideias presentes na obra de Thomas Kuhn, que, tendo produzido seu texto-ícone em 1962, parecia-nos bastante atual para ilustrar as formas como a questão dos desastres tem sido tratada. Na perspectiva da *ciência normal*, o autor expõe uma metáfora do quebra-cabeça, sendo os problemas sobre os quais se debruça a ciência, as peças desse quebra-cabeça que já estão dadas, cabendo ao cientista somente ordená-las para fornecer a visão mais “ver-

17. Tecnologia desenvolvida pelo Museu da Pessoa. Para mais informações acessar: <http://www.museudapessoa.net/pt/home>

dadeira” da realidade. Já se sabe aonde se chegará, isto é, sabe-se qual o produto final que o encaixe das peças proporcionará e, neste sentido, não há espaço para novos pensamentos, apenas para a especialização dentro do paradigma vigente. Continua o autor, “um paradigma pode até mesmo afastar uma comunidade daqueles problemas sociais relevantes que não são redutíveis à forma de quebra-cabeça, pois não podem ser enunciados nos termos compatíveis com os instrumentos e conceitos proporcionados pelo paradigma” (Kuhn, 1982, p. 60).

Assim, por meio da reflexão sobre jargões do campo dos desastres, e que compõem seu paradigma, passamos a questionar os antecedentes de alguns desses termos, pois suspeitávamos que as formulações teóricas apresentadas não traduzem, de forma mais precisa ou completa, os processos envolvidos. E para isso, detivemo-nos sobre autores que lançaram-se num pioneiro esforço de pensamento.

Encontramos no texto de Lavell (1993), a mesma relação que havíamos observado, entre a estrutura fechada do pensamento científico sobre os desastres e as ideias de Kuhn. Como o pesquisador menciona:

O estudo dos desastres e catástrofes não escapa às definições e denominações paradigmáticas, as quais, impulsionadas ou defendidas consciente ou inconscientemente por representantes de determinadas correntes científicas e respaldadas por instituições de renome, dificilmente abrem-se para evoluir a outro estado de existência (Lavell, 1993, p. 112, tradução nossa).

Essa visão crítica sobre a origem dos paradigmas e de como estes constroem o trabalho científico será abordada, ainda que de forma pontual, a partir de autores importantes do campo científico¹⁸ dos desastres, dos quais trataremos a seguir. Observar a conformação do paradigma ainda dominante da ciência dos desastres e seus desenvolvimentos, nos revela a manutenção da aderência (quase incondicional) às ciências

18. A noção de campo científico, segundo Bourdieu, diz respeito a um universo intermediário entre autonomia total da ciência e submissão às leis sociais (Bourdieu, 2004). A ciência se instala como campo relativamente autônomo e constituída por agentes que ocupam posições específicas e possuem um capital científico caracterizado pelo poder político que está ligado à ocupação nas instituições, e o poder específico, ligado ao prestígio dado pelos pares.

hard, tanto em termos de políticas públicas, quanto com relação à organização conceitual e às diretrizes globais de enfrentamento do problema. Isso reforça as alianças que vislumbramos entre o campo científico dos desastres e a TC.

Nessa trilha, Lavell (1993), novamente, explicita essa prevalência no campo: “esses paradigmas [do campo de estudo dos desastres] têm privilegiado os enfoques de tipo fisicalista (derivados das ciências naturais e básicas) e estruturais (derivados da engenharia e arquitetura), marginalizando ou automarginalizando as contribuições das ciências sociais ou limitando sua contribuição” (p. 112).

Na constituição do modelo hegemônico no campo dos desastres, temos a aderência ao eixo da ciência rigorosa, que possui bases matemáticas e mecânicas. Neste âmbito, são buscadas leis e relações constantes para a explicação dos fenômenos, com foco no rigor e na precisão (Japiassú, 1978). Parece que só é possível entender um fenômeno se ele é passível de modelagem.

Permeiam essas discussões, o “velho” – mas habitual – debate teórico-metodológico entre as ciências naturais e sociais, tomando aquelas como modelo de cientificidade e estas como residuais e de menor rigor científico (Garcia, 2014).

Nesta visão, a ciência é feita de forma especializada e compartimentada, projetando em seus artefatos tecnológicos uma suposta neutralidade. Dispensa ou exclui os sujeitos por entendê-los como objetos que vão se beneficiar das suas “descobertas”, enquanto agentes passivos, que não devem interferir, causar ruídos, nos fenômenos que estão sendo observados em sua forma “pura”, não devendo “atrapalhar” as observações. Nesta tentativa de manter-se isenta, a ciência perde a capacidade de comprometimento com aquilo que vê e com uma efetiva mudança da realidade.

A nível global, a elegia dos aspectos físicos se expressa, por exemplo, na estruturação do sistema internacional de bases de dados de desastres, o EM-DAT (*The International Disaster Database*), elaborado segundo informações mundiais e seguindo a classificação quanto à natureza dos processos físicos envolvidos: geofísicos, biológicos, climatológicos, meteorológicos e hidrológicos.

Homogeneíza-se “os desastres mundiais” de forma a caberem nesse ordenamento, desconsiderando, por sua vez, que eles têm lugar nos mais diversos contextos sociais e constroem-se por meio de histórias sócio-políticas singulares. É possível utilizar os mesmos pressupostos, a mesma base de conhecimento e os mesmos parâmetros procedimentais em todos os casos, seja no Brasil, no Japão ou na África? Essa universalidade que se busca, mais própria às ciências exatas, parece não se adequar aos múltiplos olhares das humanidades que o objeto demanda.

Valencio (2014) também expõe o contínuo investimento das abordagens científicas relacionadas aos desastres nos parâmetros geofísicos e que, utilizando-se da *teoria dos hazards*:

(...) enfatizam uma abordagem geográfica, na qual os mecanismos físicos, a distribuição temporal, espacial e dinâmica de eclosão dos eventos físicos têm maior peso (...). São valorizados sobretudo os modelos de mensuração quantitativa das probabilidades de ocorrência de eventos perigosos e suas causas (...) (Valencio, 2014, p. 3632).

A ênfase nos fatores físicos obscurece os fatores sociais envolvidos no processo de ocupação territorial, de vivência e de produção dos desastres. Mesmo quando se consideram os fatores humanos envolvidos, seja por meio de dados relativos à vulnerabilidade, seja incluindo-se fatores antrópicos entre suas causas, eles entram como mais uma variável entre os muitos dados quantitativos, servindo como base de modelos matemáticos. São as práticas usuais das ciências duras que definem e dominam a explicação de fenômenos de um campo mais amplo e complexo, assim como quais aspectos merecem investigação.

Aos sujeitos, restam pouco mais que as categorias que denotam depreciação e atitude passiva, de *afetados sem percepção de risco* (Valencio, 2014). Ou de repositórios de conhecimentos produzidos e a eles “traduzidos” em linguagem “acessível”.

Se, atualmente, esse quadro traçado é permeado por preocupações quanto à inclusão do social e diversos desdobramentos dos esforços empreendidos, por exemplo por esses autores se fazem presentes, constatamos ainda a prevalência do paradigma fisicalista e tecnicista: são os

profissionais das ciências naturais os primeiros a serem convocados quando da ocorrência de desastres.

Essa abordagem condiciona o próprio modo de fazer ciência e produzir conhecimento nessa área, tornando a onipresença da tecnologia e de seu constitutivo progressismo, um fator de negligenciamento do social e do humano e da forma como produzem *um mundo*.

Creemos que uma abertura potencial para pensar além do paradigma dominante, seria possível se tomássemos os imbricamentos entre ciência e política, esta última considerada usualmente enquanto prática vinculada a jogos de poder e interesse, que culminam em certa forma de organização social. Isso implicaria em não considerar esses campos absolutamente em separado, a ciência com a sua suposta neutralidade e a política, mergulhada em interesses individuais e de grupos, mas sim como dinâmicas que se interpenetram. Entender o paradigma científico physicalista sob a ótica dessas relações, talvez explique por que os avanços científicos não se desdobram em políticas públicas - o que seria mais uma razão para o chamamento das ciências sociais.

Mas como um problema, em sua gênese, “inerentemente social” (Quarantelli, 2015, p. 30) viu-se levado a percorrer caminhos tortuosos para ter reconhecidos seus fatores... sociais? Como esse apagamento dos fatores sociais opera? Através de quais dispositivos? Reforçado por quais práticas?

No encontro com autores que, há tempos, identificam e buscam responder a essas questões, seguimos nossa reflexão.

O social nos desastres e os desastres sociais

Em contato com essas abordagens que já identificavam, há décadas, lacunas no estudo desses fenômenos, como em texto de Allan Lavell de 1993, que ressentia-se, justamente, da ausência de inserção dos aspectos humanos e sociais em sua compreensão, uma das observações que encontramos foi que o caráter social desses eventos era identificado sobretudo em seus *impactos*, mas não em suas *origens*, com o que se operava uma separação do desastre de suas causas sociais. O desastre era algo

extraordinário, decorrente de fenômenos naturais imprevisíveis, que vinham desestruturar uma rotina supostamente funcional, constituindo-se em “uma intrusão na vida estável, ordenada” (Lavell, 1993, p. 114), sendo somente “pontualmente detectado”. O caráter de imprevisibilidade teria levado ao uso massivo de equipamentos técnicos, buscando-se a previsão, cada vez mais exata, dos fatores climáticos, investindo-se mais e mais nessa perspectiva.

Outro autor visitado por nós, Quarantelli (2015, p. 27), afirma que, quanto a esses fenômenos, é “necessário abordar velhas questões que ainda não foram adequadamente resolvidas ou formular novas”. Pelo que apreendemos, o autor explica que quando voltamos para os riscos, identificados por ele a fatores físicos, ao invés de às próprias condições sociais que permitiram que ocorresse um evento danoso, não se compreende a real natureza dos desastres. A par de percorrer, em seu texto, um roteiro crítico da produção de conhecimentos nesse campo, ele conclama seus pares sociólogos, a trabalhar com a matéria que lhes é própria, o “fato social” e buscar na estrutura social, que é também a história de sua estruturação, as razões do desastre. “Os desastres são manifestações ostensivas de latentes vulnerabilidades da sociedade, basicamente de deficiências nas estruturas sociais ou nos sistemas sociais” (Quarantelli, 2015, p. 42).

Corroborando com essa noção, Valencio (2014, p. 3633) afirma que “os desastres desvelam a estrutura social existente e, assim, tornam mais visíveis as conexões entre as injustiças sociais precedentes e os grupos mais expostos aos perigos” e faz uma importante relação entre a crise aguda – a que se manifesta quando o desastre ocorre – e a crise crônica, aquela que está ali, latente, com todas as características de precariedade, desatendimento e mesmo violações de direitos, que acometem permanentemente dada população vulnerável. Disso desdobra-se que a estrutura de perigo é permanente, não eventual, bastando uma “chuva de verão” para deflagrar um desastre. O processo histórico de consolidação daquelas condições num espaço (agora?) devastado, fica encoberto. O território é interpretado como *área de risco*, desconsiderando a precariedade presente no dia-a-dia das comunidades.

Nesse contexto, a noção de fatores deflagradores, tais como se considera a chuva, perde força, já que existem elementos que promovem um desastre cotidiano e que constituem a realidade, material e imaterial, de dada população. A operação de análise que se realiza, usualmente, é como tirar uma fotografia, congelando o momento do desastre e o observando desde aí e, então, extraindo-se alguns “dados sociais”, que possibilitam constatar certa condição de vulnerabilidade. Sem história! E sem sujeitos, somente *afetados*!

É impossível deixar de observar a especificidade dos desastres brasileiros, tal como narrado acima por Valencio (2014), já que temos como um cenário comum a ocupação de encostas e de margens de rios, com habitações precárias, sem infraestrutura de saneamento e outros serviços básicos e, frequentemente, um processo de “empurrar” essas populações e confiná-las nessas áreas. Essa estabilidade bastante precária, sensível a qualquer mínimo abalo, que pode ser um evento climático, poderá ocasionar um desastre, mas esse quadro é fruto de uma forma de organização social e econômica, que historicamente concentrou a precarização em determinadas áreas urbanas, habitadas por grupos sociais específicos. Nesse sentido, podemos observar que a sociedade brasileira convive desde sempre com seu desastre social, “construindo-o” bloco a bloco. Não seriam as mesmas populações as vítimas preferenciais da violência das comunidades favelizadas e as dos desastres, como por exemplo, da pandemia de COVID-19?

Evidências dessa precariedade atávica são, muitas vezes, incluídas *na forma de dados*, o que, no nosso entender, não traduz a complexidade dos processos envolvidos. Paralelamente, o empenho em tornar o imprevisível previsível, por meio dos objetos técnicos, tem se mostrado insuficiente, como apontado por Lavell (1993), por desprezar as *origens* da emergência dos desastres. A preocupação com o monitoramento sempre mais exato e preciso, com o desenvolvimento de equipamentos e técnicas mais modernos, refletem uma intenção de controle sobre uma realidade já constitutivamente degradada, tanto em termos sociais quanto em termos naturais, não podendo dar conta de tantas tragédias que se avolumam.

O reconhecido quadro de um aumento da frequência de desastres nas diversas partes do globo se dá na relação com as transformações sociais e ambientais, nesse híbrido de sociedade-natureza, que estamos a experimentar.

E se pensássemos nos desastres como objeto híbrido?

Retomando o exemplo das recorrentes “chuvas de verão” do sudeste brasileiro, elas têm se apresentado de forma mais intensa e frequente em decorrência de um conjunto de ações antrópicas que remontam, grosso modo, ao processo de urbanização e industrialização das cidades.

Sabe-se que as mudanças climáticas maximizam os riscos, mas nossa forma de produção e reprodução social mantém em contínuo e agravado desastre – de pobreza, fome e injustiças diversas, inclusive as climáticas – parcelas significativas da população.

Uma das singularidades do contemporâneo, reside na amplitude da aceleração e intensificação do processo de produção mútua de fenômenos e eventos constitutivos de natureza e sociedade, sobretudo nos últimos 30-40 anos, consequência do radical desenvolvimento da sociedade industrial por meio do progresso científico-tecnológico (Beck, 2011; Latour, 2013).

Latour (2013) narra no início de seu livro *Jamais Fomos Modernos*, diversas situações contemporâneas – rios poluídos, organismos geneticamente modificados, embriões congelados, entre outros – decorrentes dos avanços tecnológicos e dos problemas deles advindos, que não são mais passíveis de classificação dentro dos parâmetros clássicos da divisão entre natureza e sociedade. Por exemplo, os rios poluídos se constituem como *um problema*, ao mesmo tempo, de ambiente, de biodiversidade, de economia, de política, de biologia e de ecologia. Se até há algum tempo, as coisas pareciam simples, o trato com a natureza cabia aos cientistas naturais, e a abordagem da sociedade, aos cientistas sociais e aos políticos, cada qual em sua respectiva área, o que se coloca na ordem do dia, é o que o autor denomina de *híbridos*, mistos de natureza e sociedade, que se mostram irresponsivos ao modo de operar baseado nessa partilha tra-

dicional. Os olhares que se lançam ao objeto o constituem, por isso, também, a necessidade da mencionada convocação das ciências humanas.

De uma perspectiva sociológica, Beck (2011, p. 98) traz uma elaboração semelhante à de Latour, ao constatar que a “degradação industrialmente forçada das bases ecológicas e naturais da vida”, pode ser compreendida enquanto efeito secundário do desenvolvimento das sociedades industriais modernas¹⁹. Segundo Beck (2011, p. 99):

Problemas ambientais *não* são problemas do meio *ambiente*, mas problemas completamente – na origem e nos resultados – *sociais, problemas do ser humano*, de sua história, de suas condições de vida, de sua relação com o mundo e com a realidade, de sua constituição econômica, social e política.

Conforme movemo-nos no trabalho do *pensamento* (Deleuze, 2003), fomos nos aproximando da compreensão teórico-empírica de que a insistente divisão entre natural e social, que se coloca como pano de fundo dos esforços de diferentes cientistas do campo dos desastres em incluir o social, parece infrutífera para pensar a realidade que vivemos hoje.

Assim, considera-se que a degradação do solo, ar e água, os quais fornecem as condições de vida humana e não-humana, expressa a impossibilidade de dissociar natureza e sociedade no atual estágio da modernidade. Diante desse trágico cenário, sobretudo pensando no problema dos desastres e sua relação com as condições de habitabilidade na Terra, a expectativa de certos grupos de colocar-se “a salvo”, de escapar aos riscos autoproduzidos, mostra-se vã, já que eles se disseminaram completamente por todo o globo (Beck, 2011).

Uma das dificuldades epistemológicas de compreender os desastres enquanto híbridos, está relacionada aos diferentes registros e escalas de tempo em que os fatores que constituem o problema, se dão, tanto na escala local como na dimensão global. Buscando fazer esse movimento do global para o local, tomou-se o relato do morador de um bairro que possuía áreas consideradas de risco, obtido na primeira incursão realizada

19. O termo remete à modernidade nos termos de Beck (2011), compreendida como aquele período da história que nasce com a dissolução da sociedade feudal e a emergência da sociedade industrial capitalista.

com as ferramentas da TSM²⁰ e constatou-se elementos essenciais desse processo de *hibridização*:

Minha infância teve dois momentos. Minha infância foi passando por uma transição, do mundo rural para uma periferia, história desse bairro. Esse rio, que hoje enche aqui, é onde eu nadava. Até os nove, oito anos eu podia nadar, depois a minha mãe não deixava mais. (...). Até os meus... sei lá, quando eu fiz 14 anos, eu já não tinha mais nenhum lugar para nadar no bairro. A gente andava trilhas e, hoje em dia, já não existe mais. Já faz uns 20 anos que não tem mais nenhum ponto para nadar. E aqui, até antes mesmo de eu nascer, era um lugar que as pessoas vinham. (...). Nesse primeiro momento da minha infância, a gente tinha cavalo, tinha uma plantação de milho, tinha um caseiro, meus pais trabalhavam fora, tinha um caseiro que cuidava (...) andava muito a cavalo, ficava andando atrás do caseiro para cá e para lá, na roça. (...). E aí foi transitando... Depois, soltando pipa, depois foi começando a ter aquela violência no bairro, (...) e foi transitando para essa vida mais semelhante com a periferia do que uma vida da roça. Não tem mais lugar para nadar, então você tem é que soltar pipa mesmo e se inteirar com aquelas histórias; começam umas histórias meio: “Fulano matou não sei quem, tem um corpo não sei onde” (...) mas o bairro sempre permeou essa questão da violência, sempre esteve no imaginário, mas a partir de um certo momento... Antes, eu acho que a coisa era um pouco mais simples. Era uma coisa mais de roça: “Fulano correu com a foice atrás do ciclano”, e depois virou uma coisa: “O traficante... e a polícia...”, mudou um pouco a configuração. Acho que antes, o bairro era bruto, era uma coisa meio brutal assim, mas mais simples. Depois, veio uma complexidade, uma ganância, uma coisa diferente. Mudou bem a energia da história.

Saltam aos olhos, as transformações pelas quais passa a localidade, relatadas pelo morador. Observa-se, nesse recorte da história do lugar,

20. Experienciamos um processo de aprendizagem da TSM, no qual fizemos uma entrevista com o coordenador de um projeto de Permacultura, denominado PUPA, localizado em um bairro de São José dos Campos com áreas consideradas de risco, principalmente, de inundação. Esse processo teve como produto um depoimento registrado nos arquivos do Museu da Pessoa (link da entrevista: <https://acervo.museudapessoa.org/pt/conteudo/historia/metamorfose-do-pupa-a-agricultura-familiar-149743>). A partir disso, projetamos idas a campo portando esse ferramental, o que não se concretizou em decorrência da pandemia de Covid-19. O registro de trechos desse depoimento nesse texto aparece como ilustração de como percebemos esse processo sócio-histórico em movimento e não como a aplicação acabada de uma metodologia. Aqui fazemos o registro do nosso agradecimento a Yuri José Gonçalves de Almeida pelo expressivo relato.

das pessoas, do ambiente e de suas interações, um processo de periferização, com as pessoas se afastando de sua relação com o rio, com o mato e se aproximando de outras relações, da violência, do tráfico. Um processo de transição que tornou a área de risco *de desastres* também uma área de risco de violência.

Em outro trecho o morador explicita a situação atual:

E sempre uma questão de saneamento também, foi uma coisa que a gente sempre falou. (...) Mas a gente sempre passou, assim, o saneamento sempre foi uma coisa que a gente pensou, porque é muito ruim, né? Porque também inunda e quando inunda, não é... inunda esgoto, né? Então, minha mãe já teve que sair de casa várias vezes, porque...; na creche, semana passada, a gente tirou as crianças no colo, com água na canela. Fazia um mês que eu não vinha aqui, eu vim bem no dia. E foi bom, porque eu já tava acostumado, faz anos...(...). Eu já tinha passado duas vezes por isso, de tirar criança na hora da enchente, né? Mas de levantar as coisas ali, inúmeras vezes! Dezenas de vezes. Tirar os computadores, colocar em lugar alto, de noite, resgatar gente com bote, sabe, eu já fiz isso também aqui. Os bombeiros, bombeiros não sabiam onde era o rio, eu fui no bote com eles. A enchente sempre foi... sempre rolou aqui na casa da minha mãe (...). Desde a minha infância, só que foi piorando, porque começaram a fazer casa mais na beira do rio, todo mundo põe um muro. O próximo que faz, fala: “Opa, já tá enchendo”, ele já aterra um metro mais alto. Aí, a gente tá aqui há tantos anos, a gente é o ralo do bairro, entendeu? Porque é antigo, todo mundo aterrou em volta, todo mundo fez um muro mais alto e a gente ficou no fundo, não inundava quando construímos, não íamos construir onde inundava, né? Mas foi piorando, foi piorando... e cada dia tá pior, né?

Concomitante à violência, ocorre a degradação das condições ecológicas. Se antes era possível nadar e pescar no rio, isso foi ficando no passado e o rio, agora sujo pelo esgoto nele despejado e assoreado e pelos diversos aterros realizados, inunda as casas e causa danos.

O qualificador “de risco” não constitui condição ontológica de certa localidade, obtida por dados de vulnerabilidade ou de quantidade de chuva, por exemplo, mas sim o resultado de certa condição histórica ali instalada, em que estão imbricadas sociedade e natureza transformada.

Quando Lavell (1993) identifica a ênfase dos estudos sobre os desastres nos impactos ao invés das origens, parece-nos relevante pensar nas *origens socioecológicas* das áreas de risco e desastres, suas configurações *híbridas* e seus processos singulares, já que as dinâmicas socioambientais modificam-se e são modificadas *nas e pelas relações sociais* e é nesse “caldo” que podemos melhor compreender aquele território, aquela população.

Alguns autores, analisando a crise ambiental instalada pelo menos desde os anos finais do século XX - causadas pelo desmatamento, aquecimento global, mudanças climáticas, contaminação do solo e dos seres vivos por substâncias químicas, perda de biodiversidade (e desastres) - evidenciam-na como expressão da indissociabilidade entre *coisas da natureza e coisas da sociedade* (Latour, 2013; Beck, 2011).

No atual estágio da modernidade, as relações natureza e sociedade emergem como questão *vital* com a qual a sociedade precisa se defrontar, porém, se não se levar em conta todos os fatores determinantes dessa relação, entre os quais se incluem o modo de produção que vimos adotando e que vem ganhando escala numa direção oposta à da manutenção da vida na Terra, com o incremento exponencial que a tecnociência permite, essa corrida estará perdida (Ogiboski, 2012). E não é suficiente, para mostrar a urgência dessa revisão de rota, o fato de estarem sendo deixadas pelo caminho, em condições degradantes, parcelas cada vez maiores de viventes - humanos, animais, biodiversidade? Aqui a centralidade do homem passa a ser questionada.

Talvez esteja aí uma das razões de nossas inquietações quanto à ausência dos aspectos sociais no estudo de problemas *constitutivos* de nossa sociedade: o social compreendido de forma restrita e compartimentada, não considerado em seu caráter histórico e, por isso, agente de mudança, do clima, do uso da terra, das relações econômico-sociais e políticas.

Nesse contexto ampliado, o uso de uma tecnologia, qualquer que seja, não pode ser uma panacéia, é necessário compreender criticamente seus limites e buscar estender os horizontes de pesquisa e atuação, para a compreensão e transformação da realidade. E sem essa compreensão, não é possível elaborar políticas públicas que vão ao cerne do problema, pois, após o desastre, não vai ser possível apenas expressar uma preocupação com tragédias já anunciadas e com a contínua busca de práticas

mais sustentáveis, não tendo sequer tocado na estrutura social que o permitiu, porque não se conheceu, também, sua *história*.

Referências

Allen, A. (2015). Emancipação sem utopia: sujeição, modernidade e as exigências normativas da teoria crítica feminista. *Novos estudos*, CE-BRAP 103, 115-132. <https://doi.org/10.25091/S0101-3300201500030006>

Beck, U. (2011). *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade* (2ª edição). São Paulo: Editora 34.

Bourdieu, P. (2004). *Os Usos Sociais da Ciência: por uma sociologia clínica do campo científico*. Tradução Denice Barbara Catani. São Paulo: Editora UNESP.

Dagnino, R., Brandão, F.C. & Novaes H. (2004). Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In Lassance, A.E. et al. *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento* (pp.1-50). Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil. https://biblioteca.unilasalle.edu.br/docs_online/livros/tecnologia_social.pdf

Dagnino, R. (2014). A tecnologia social e seus desafios. In Dagnino, R. *Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas* (pp. 19-34). Campina Grande: EDUEPB. <https://static.scielo.org/scielobooks/7hbd/pdf/dagnino-9788578793272.pdf>

Deleuze, G. (2003). *Proust e os signos*. 2ª ed. Tradução Antonio Piquet e Roberto Machado. Rio de Janeiro: Forense Universitária.

Garcia, S. G. (2014). A tecnologia social como alternativa para a reorientação da Economia. *Estudos Avançados*, 28(82), 251-275. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142014000300015>

Japiassú, H. (1978). *Introdução ao pensamento epistemológico* (2ª edição). Rio de Janeiro: Francisco Alves.

Kuhn, T. (1982). *A estrutura das revoluções científicas* (2ª edição). São Paulo: Perspectiva.

Latour, B. (2013). *Jamais fomos modernos: Ensaio de antropologia simétrica*. Rio de Janeiro: Editora 34.

Lavell, A. (1993). *Ciencias sociales y desastres naturales en América Latina: un encuentro inconcluso*. In Maskrey, A. *Los desastres no son naturales* (pp.111-127). Panamá: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. La Red. <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>

Luz, M. T. (2014). Impactos da tecnociência nos saberes, na cultura da vida e saúde. *Forum Sociológico*, 24 (1), 27-32. <https://doi.org/10.4000/sociologico.1007>

Museu da Pessoa (2009). *Tecnologia social da memória. Para comunidades, movimentos sociais e instituições registrarem suas histórias*. Fundação Banco do Brasil. https://cmqueixadas.com.br/wp-content/uploads/tainacan-items/12236/14214/CMQ_REF_00006.pdf

Novaes, H. & Dagnino, R. (2004). O fetiche da tecnologia. *Organizações & Democracia*, 5 (2), 189-210. [file:///C:/Users/user/Downloads/fsassumpcao,+411-1384-1-CE+\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/fsassumpcao,+411-1384-1-CE+(1).pdf)

Ogibosky, V. (2012). *Reflexões sobre a tecnociência: uma análise crítica da sociedade tecnologicamente potencializada*. (Dissertação de Mestrado, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos). <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1093/4589.pdf?sequence=1&isAllowed=y 2012>

Quarantelli, E. L. (2015). Uma agenda de pesquisa do século 21 em ciências sociais para os desastres: questões teóricas, metodológicas e empíricas, e suas implementações no campo profissional. Tradução Raquel Brigatte. *O Social em Questão*, 33, 25-56. <https://www.redalyc.org/pdf/5522/552256667002.pdf>

Valencio, N.F.L.S. (2014). Desastres: tecnicismo e sofrimento social. *Ciência e saúde coletiva*, 19 (9), 3631-3644. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014199.06792014>

Valencio, N.F.L.S. (2013). “Nunca .soubemos o que aconteceu..”: a (in)capacidade pública em lidar com os riscos de desastres no contexto de globalização. In Lourenço, L.F. & Mateus, M.A. *Riscos naturais, antrópicos e mistos* (pp.27- 43). Coimbra: Departamento de Geografia. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. https://www.riscos.pt/wp-content/uploads/2018/Outras_Pub/outras/frebelo/FRebelo_artigo01.pdf

Capítulo 2 - Riscos ao sul, riscos ao norte, riscos em todos os lugares

Oswaldo L. L. Moraes, Renato S. Lacerda

Quando falo de “sociedade de risco”, falo de incertezas fabricadas

Ulrich Beck

Resenha da evolução do conceito genérico de risco no contexto de desastres

Em escala global, milhares de pacientes estão expostos ao risco de serem submetidos a um procedimento cirúrgico todos os dias. Uma parte crucial do processo de consentimento para cirurgia é a compreensão do risco, a probabilidade de complicações e a ocorrência prevista de eventos adversos. O risco também faz parte das atividades bancárias como aquelas da liquidez operacional e do crédito. Depois dos atentados de 11 de setembro de 2001, a segurança tem sido uma das componentes centrais na escolha de um destino turístico, revelando-se crucial o olhar sobre a segurança frente à elevada exposição aos riscos que esta atividade está sujeita. O risco tem sido historicamente uma forma de imaginar o que poderia nos afetar no futuro com base no conhecimento de alguns fatores subjacentes a um cenário particular.

O risco, entretanto, nem sempre foi interpretado assim como uma probabilidade. Peter Bernstein, em seu livro inspirador, *“Against the Gods”* argumenta que a noção de risco, com o sentido matemático-estatístico-probabilístico, é uma das ideias centrais que distingue os tempos modernos do passado distante. Essa obra narra a notável aventura intelectual que libertou a humanidade dos oráculos e adivinhos, por meio de poderosas ferramentas de gerenciamento do risco que hoje estão à nossa disposição (Bernstein, 2011).

Contudo, a ideia de risco elementar e mental é tão antiga quanto à própria civilização. As pessoas aprendem rapidamente que há prós e contras em cada escolha que fazem. Observações e experiências repeti-

das levam a uma sensação intuitiva de risco em uma determinada situação. Entretanto, existem limites na capacidade humana para lidar com variáveis mutáveis e situações desconhecidas. Além disso, nossa mente procura encontrar padrões, mesmo onde não existem. Usar a intuição para prever resultados nessas situações geralmente pode levar a decisões ruins. Nesse sentido, esta limitação começa a ser superada a partir da adoção do sistema numérico hindu-árabe na Itália nos primórdios do século XIII e do surgimento do cálculo de probabilidades na Renascença (Stahel, Doulgas, VanderHeiden & Weckbach, 2017).

Na linguagem náutica do século XIV, na Itália, particularmente em Gênova, a teoria do risco estava associada à natureza. Na procura por novas rotas de navegação, a fim de se prevenir dos “golpes do destino”, foi criado o seguro para inundações de embarcações. A seguradora assumia o risco econômico da perda do navio naufragado ou de suas cargas perdidas, somente se as causas dos prejuízos decorressem de uma tempestade ou de outros fenômenos da natureza. O seguro não cobria as perdas resultantes de motim, isto é, por fatores antropogênicos (Peretti-Watel, 2003).

Na contemporaneidade o risco também foi vinculado à tomada de decisões para controle das consequências imprevisíveis (Beck, 2011). Se alguém, por exemplo, dissesse que o risco de catástrofe em uma usina nuclear está em certo nível aceitável, isso implica que o risco pode ser assumido por decisões aparentemente objetivas. Contudo, conforme Beck (2011), o termo “risco” tem dois sentidos radicalmente diferentes. Aplica-se, em primeiro lugar, a um mundo governado inteiramente pelas leis da probabilidade, onde tudo é mensurável e calculável como no exemplo acima. Não obstante, a palavra risco também é usada para referir-se a incertezas não quantificáveis, a “riscos que não podem ser mensurados”. Essa segunda visão repousa no fato de que nossas decisões envolvem consequências. Isso contradiz radicalmente a linguagem institucionalizada de se ter o controle objetivo, ou mesmo a promessa de controle; as consequências de tal situação pode ser verificadas em acidentes tristemente célebres como Chernobyl.

O conceito de risco na modernidade teve grandes contribuições de Antoine Gombaud, um viciado em jogos de azar que recorreu a dois famosos matemáticos franceses, Blaise Pascal e Pierre de Fermat, na procura de uma explicação do porquê da lógica por ele adotada não o impedisse de que ele continuasse sendo um perdedor (Mender, 2017). Outro marco significativo foi o “Diário do ano da peste”, em 1722, redigido por Daniel Defoe. Esse escritor e jornalista inglês tinha como motivação alertar seus conterrâneos e orientá-los de como lidar com a calamidade, bem como indicar as melhores medidas a serem adotadas para enfrentá-la (Defoe, 2019). O terremoto de Lisboa em 1755 e a subsequente controvérsia entre a filosofia apocalíptica de um lado, representados por Voltaire, e de outro, a filosofia não apocalíptica representados por Rousseau e Kant²¹, os quais podem marcar uma divisão da ideia de risco semelhante à visão pré e pós-renascimento (Maria do Val & Aquino, 2019). Mais recentemente, na visão de Mairal (2020), acompanhando a evolução do risco, não se baseia na percepção como dito comumente, mas sim no conhecimento acumulado e desenvolvido ao longo de um vasto período histórico; este autor destaca ainda quatro características principais do risco: tempo, conhecimento, relacionamento e probabilidade.

Conceitos como Gestão do Risco de Desastres (GRD) começaram com o surgimento da defesa civil durante o século XX (Rajabi, Bazyar, Delshad & Khankeh, 2022). Embora o GRD tenha sido inicialmente focado a fase de resposta da emergência, foi na década de 1990 que se adotou uma mudança de paradigma, pois a Organização das Nações Unidas (ONU) designou essa década como a Década Internacional para a Redução de Desastres Naturais (DIRDN), com o propósito de melhorar a capacidade dos países membros para prevenir ou diminuir os efeitos adversos dos “desastres naturais e estabelecer diretrizes para a aplicação da ciência

21. François-Marie Arouet, vulgo Voltaire (1694-1778), em sua abordagem acerca do terremoto de Lisboa, dialoga com seus contemporâneos no escopo do tema *Providência*. Jean Jacques Rousseau (1712-1778) parece escapar dessa discussão teológica ao propor que as origens dos impactos adversos do terremoto de Lisboa devam ser buscadas no arranjo social-material lisboeta. Immanuel Kant (1724-1804), por sua vez, discorre sobre o referido terremoto apontando uma visão física, geográfica e geomorfológica.

e tecnologia existentes para reduzir seus impactos” (UN Assembleia General, 1988; Plate & Kron, 1994) e ainda “[...] reduzir a perda de vidas, danos à propriedade e perturbações sociais e econômicas causadas por desastres naturais, especialmente em países em desenvolvimento” (Katayama, 1993). Em 1994, foi realizada a Conferência sobre Redução de Desastres Naturais, em Yokohama (Japão), para revisar os avanços das atividades; como resultado foi lançado o primeiro acordo internacional para redução de riscos de desastres: “Estratégia e Plano de Ação de Yokohama para um Mundo mais Seguro (1994)”, a qual forneceu diretrizes para prevenção, preparação e mitigação de desastres naturais (IDNDR, 1994). No entanto, talvez o resultado mais importante dessa década tenha sido a geração de novos paradigmas que não apenas consideram a Redução do Risco de Desastre (RRD) como uma tarefa multilateral, mas também mudaram a perspectiva segundo a qual as ações de preparação são consideradas tão necessárias quanto a mitigação e a resposta. Desde então, essa visão tem sido continuamente fortalecida, aprofundada e aprimorada dentro da agenda global com novos acordos e estruturas.

A década de 2000 também foi crítica, com um foco maior na preparação para os riscos de desastres (Poterie & Baudoin, 2015). O Marco de Ação de Hyogo (MAH), adotado em 2005, é o acordo que marca essa década e provavelmente seja o documento que mais contribuiu para ganhar escala na divulgação dos conceitos relacionados à RRD, com ênfases na preparação e prevenção de desastres. As metas deste marco tinham como data limite 2015, quando foram avaliadas e renovadas na III Conferência Mundial da ONU sobre Redução do Risco de Desastres, oficiada em Sendai, Japão. Desta vez foram estabelecidas metas ainda mais ambiciosas, que incluem reduzir a mortalidade, minimizar perdas econômicas, e de infraestrutura e renovar o compromisso dos países membros com a incorporação de estratégias de redução do risco de desastres nas suas políticas públicas até 2030 (UNISDR, 2015). Assim, o conceito de *redução do risco de desastres* se consolida como uma estratégia que “visa prevenir riscos emergentes, reduzir os existentes e gerenciar o risco residual, o que contribui para fortalecer a resiliência e, portanto, para alcançar o desenvolvimento sustentável” (UNISDR, 2017).

Risco: um conceito genitor e integrador no glossário da UNDRR (2017)

Na edição de 2017 da Terminologia da UNDRR (UNISDR, 2017), o conceito de risco figura como um conceito ascendente, genitor, gerador, expansivo, influente, integrador, enfim, um superconceito nas locuções conceituais com as quais está vinculado. Esse glossário de 38 termos/locuções terminológicas e de 26 subtermos/locuções subterminológicas, totalizando 64 termos/locuções terminológicas, aprovado pela Assembleia das Nações Unidas, exerce uma influência mundial nos estudos e estratégias de gestão do risco de desastre. O conceito de risco conforma 33% de todo esse glossário, configurando 12 locuções terminológicas e 9 locuções subterminológicas, totalizando 21 conceitos/locuções conceituais:

Quadro 1. Glossário de termos e subtermos que constam na terminologia da UNDRR.

Termos	Subtermos
(1) Risco de desastre	
-	(1.1) Risco aceitável
-	(1.2) Risco residual
(2) Avaliação do risco de desastre	-
(3) Governança do risco de desastre	-
(4) Informação do risco de desastre	-
(5) Gestão do risco de desastre	-
-	(5.1) Gestão prospectiva do risco de desastre
-	(5.2) Gestão corretiva do risco de desastre
-	(5.3) Gestão colaborativa do risco de desastre
-	(5.4) Gestão do risco de desastre com base na comunidade
-	(5.5) Abordagem dos povos locais e indígenas para a gestão do risco de desastre
-	(5.6) Plano de gestão do risco de desastre

(6) Redução do risco de desastre	
-	(6.1) Estratégias e políticas de redução do risco de desastre
(7) Risco de desastre extensivo	-
(8) Risco de desastre intensivo	-
(9) Plataforma Nacional para redução do risco de desastre	-
(10) Risco residual	-
(11) Transferência do risco	-
(12) Fatores subjacentes ao risco de desastre	-

Fonte: Autoria Própria. Quadro elaborado a partir da Terminologia da UNISDR (2017)

No quadro acima, verifica-se que o vocábulo risco é capital na Terminologia da UNISDR (2017), um conceito central na ciência dos desastres, envolvendo temas de gestão, governança, comunidade local, povos originários e fatores subjacentes do risco tal como pobreza, desigualdade social, dentre outros. Por essa razão, há reconhecimento de que não se faz mais sentido a secular divisão entre ciências duras e ciências flexíveis/hermenêutica; ou ciências exatas e ciências sociais. O economista Simon (1996), agraciado com o prêmio Nobel, já se convencera nos anos 1990, de que essas separações de ciências é um mito e vêm perdendo lentamente a credibilidade. A superação desses desafios convida o estudioso do risco de desastres a melhorar a compreensão do risco, reconhecendo questões como complexidade, não linearidade, incerteza e limites do conhecimento implicados nos estudos dos desastres (Birkmann, 2013). O Conselho Internacional para Ciência já exortava, em 2008, que o risco depende não apenas do perigo, mas também da exposição e vulnerabilidade, tornando o risco inerentemente uma questão interdisciplinar, envolvendo tanto engenheiros e cientistas da natureza, quanto cientistas sociais e cientistas do comportamento humano na análise e gestão do risco (ICSU, 2008).

Conceitos de risco objetivista²²

A escola de pensamento do ‘risco objetivista’ nas ciências dos desastres parte do pressuposto de que a realidade pode ser analisada (decomposta) e quantificada objetivamente. As contingências ou incertezas, portanto, são calculadas, estimadas, comparadas com base em informações estatísticas-probabilísticas acerca de potenciais resultados negativos (ou positivos). Essa abordagem do ‘risco objetivista’ é aplicável a *“tudo e qualquer coisa de interesse humano, como clima, natureza, alimentação, saúde, habitação, infraestrutura, consumo, paisagem, família, trabalho e lazer”* (Boholm, 2015). O paradigma do ‘risco objetivista’ visa traduzir a incerteza para um conjunto de resultados possíveis a partir de um conjunto de variáveis identificadas, avaliadas e calculadas com a finalidade de gerenciar e controlar tais contingências (Boholm, 2015). O risco é amplamente tratado como um fenômeno ou situação objetiva. Nesse sentido, o foco é a identificação de riscos, mapeamento de seus fatores causais ou construção de modelos preditivos (Lupton, 1999). Pode-se aduzir que a ideia-mestra do pensamento do ‘risco objetivista’ é uma expressão do cartesianismo sob a perspectiva de que a razão matemática figura o único remédio para alcançar o conhecimento razoável (Koyré, 1963). Muitos instrumentos são empregados para monitorar, medir, calcular e construir modelos que possam dar conta de explicar os riscos que afetam indivíduos e populações (Lupton, 1999). As descrições conceituais do risco na abordagem objetivista têm historicamente pelo menos três aspectos que influenciam a ciência dos desastres. O primeiro aspecto é a probabilidade de ocorrer o evento. O segundo é a probabilidade de haver impactos, danos ou perdas em decorrência do evento (Lupton, 1999). Esses dois aspectos do risco são fortemente “de-

²² Outro paradigma do risco igualmente importante para a ciência dos desastres, o ‘risco construtivista’ (subjetivista). Essa abordagem construtivista do risco parte do pressuposto de que a realidade é construída e selecionada por ideias e concepções da mente, as quais são mediadas pela experiência e pelo compartilhamento sócio-cultural contextualizado. Nesse capítulo, entretanto, a abordagem está centrada no ‘risco objetivista’ (quantitativo, matemático-estatístico-probabilístico). Cumpre alertar que o ‘risco objetivista’ não se reduz aos perigos associados à natureza, mas também inclui àquelas que dizem respeito à construção social do risco (vulnerabilidade).

finidos em termos matemáticos com a expectativa estatística de um evento ou resultado que produza” (Boholm, 2015). E o terceiro aspecto do ‘risco objetivista’ é a probabilidade de danos socialmente determinados (Lavell, 2000), também mensuráveis, mas com alguns gradientes típicos dos estudos do risco construtivista (risco subjetivo).

O primeiro aspecto do risco no escopo do paradigma do ‘risco objetivista’ foi construído a partir da ideia do risco tido como a probabilidade de ocorrer um evento perigoso. Veja a seguir algumas descrições conceituais de risco com esse sentido: “Risco é a probabilidade de que um perigo ocorra durante um determinado período de tempo” (Godschalk, 1991); “risco é a medida de probabilidade de ocorrência de um perigo” (Cutter, 1993); “risco em sua forma geral é quando se torna possível, pelo menos em princípio, estimar a probabilidade de que ocorrerá um evento ou conjunto de eventos” (Clarke, 1999); “risco é a probabilidade de ocorrência de um evento ou condição” (Mileti, 1999); “risco é a probabilidade de ocorrência de um evento ou a probabilidade de ocorrência de um perigo” (Cutter, 2001); “o risco é caracterizado por uma distribuição de probabilidade conhecida e desconhecida de eventos” [Alwang, Siegel & Jorgensen, 2001]. O resultado de que o conceito de risco incorpora-se a probabilidade de ocorrer um evento levou alguns estudiosos a mencionar em suas investigações os processos geológicos, meteorológicos, hidrológicos e outros processos naturais como sinônimos de desastres. Os estudos sobre o risco, portanto, centravam-se na localização e distribuição espacial dos perigos naturais, sua frequência, periodicidade, magnitude e intensidade (Maskrey, 1998).

O segundo aspecto do risco no escopo do paradigma do ‘risco objetivista’ é a medida da probabilidade de haver consequências indesejáveis, como a perda de ativos econômicos, ambientais ou danos sobre as pessoas em termos da sua integridade física ou da própria vida, deflagradas por perigos. Encontram-se na literatura algumas descrições conceituais, no sentido da probabilidade de consequências adversas, por exemplo:

“Risco é a possibilidade de sofrer danos de um perigo” (Deyle, French & Olshansky, 1998);

“Um risco de desastre é a probabilidade de ferimentos, perda de vidas, danos à propriedade, interrupção de serviços e atividades e efeitos ambientais negativos” (Jegillos, 1999);

“Risco se refere à probabilidade de que a morte, lesão, doença, dano à propriedade e outras consequências indesejáveis resultem de um perigo” (Lerbinger, 1997);

“Risco é quando há conhecimento preciso de uma distribuição de probabilidade das consequências que seguirão em cada alternativa” (March & Simon, 1993); “Risco é o potencial para consequências negativas indesejadas de um evento ou atividade” (Rowe, 1997);

“Risco é a probabilidade de consequências prejudiciais ou perdas esperadas resultantes de um determinado perigo” (Schneiderbauer & Ehrlich, 2004).

Essas descrições conceituais são o resultado da ideia de que o risco não seja necessariamente uma função do perigo; portanto, nesse sentido, risco e perigo não são sinônimos, pois os impactos não são equivalentes a perigos, entendidos como equivalentes a eventos físicos extremos (Maskrey, 1998). Essa dimensão do risco associado à probabilidade de perda levou o *Office of the United Nations Disaster Relief Coordinator* (UNDRO) a publicar, em 1980, um conceito de ‘vulnerabilidade’ como o grau de perda experimentado por um elemento ou grupo de elementos em risco (populações, edificações, obras civis, atividades econômicas, serviços públicos, utilidades e infraestruturas), devido a ocorrência de um evento natural de uma determinada magnitude, expressada em uma escala de 0 (sem danos) e 1 (destruição total) (Maskrey, 1998; UNDRO, 1980).

O terceiro aspecto do conceito do risco no escopo do paradigma do “risco objetivista” é a probabilidade associada aos padrões de vulnerabilidade, não no sentido de grau de perdas experimentadas, mas como resultado de processos e condições de desenvolvimentos não resolvidos, determinados por processos históricos, sociais e econômicos (Maskrey, 1998). Nessa esteira, o conceito de risco foi condicionado à vulnerabilidade: “Risco de desastre = perigo X vulnerabilidade. Nessa equação, o risco

é produto desses dois fatores. Portanto, é claro que existe um risco apenas se houver vulnerabilidade ao perigo representado por um evento natural” (Garatwa & Bollin, 2002). A análise do risco, sob tal ótica, está sujeita ao estudo da evolução da vulnerabilidade: causas de fundo (acesso ilimitado a poder, estruturas e recursos, sistemas políticos e econômicos); pressões dinâmicas (crescimento urbano desordenado, desflorestamento, deterioração do solo, gastos em armas); condições inseguras (ambiente físico frágil como infraestrutura sem proteção, localizações perigosas, grupos especiais em situação de vulnerabilidade) (Blaikie, Cannon, Davis & Wisner, 1996).

Como fruto da escola do pensamento realista, o ‘risco objetivista’ figura uma nota tônica na Terminologia divulgada pelo Escritório das Nações Unidas para Redução do Risco de Desastre de 1992 (UNDRO), 2004 (UNISDR), 2009 (UNISDR) e o vigente de 2017 (UNISDR – alterado para UNDRR em 2019). As descrições conceituais de risco ao longo de quase três décadas estavam e permanecem vinculadas às ideias de cálculo matemático, possibilidade, probabilidade, expectativa e potencialidade. Além disso, com exceção da Terminologia de 2009, os demais glossários incluíram explicitamente ‘vulnerabilidade’ como elemento do ‘risco objetivista’.

(1992) Risco: Perdas esperadas (de vidas, pessoas feridas, propriedades danificadas e atividades econômicas interrompidas) devido a um perigo específico para uma determinada área e período de referência. Com base em cálculos matemáticos, o risco é o produto do perigo e da vulnerabilidade (UNDHA, 1992).

(2004) Risco: A probabilidade de consequências prejudiciais ou perdas esperadas (mortes, ferimentos, propriedades, meios de subsistência, interrupção da atividade econômica ou danos ambientais) resultantes de interações entre perigos naturais ou induzidos pelo homem e condições vulneráveis. Convencionalmente, o risco é expresso pela notação $\text{Risco} = \text{Perigos} \times \text{Vulnerabilidade}$. Algumas disciplinas também incluem o conceito de exposição para se referir particularmente aos aspectos físicos da vulnerabilidade. Além de expressar uma possibilidade de dano físico, é crucial reconhecer que os riscos são inerentes ou podem ser criados ou

existir dentro dos sistemas sociais. É importante considerar os contextos sociais em que os riscos ocorrem e que, portanto, as pessoas não compartilham necessariamente as mesmas percepções de risco e suas causas subjacentes (ISDR, 2004).

(2009) Risco: A combinação da *probabilidade* de um evento e suas consequências negativas (UNISDR, 2009).

(2017) Risco de Desastre²³: A perda *potencial* de vidas, lesões ou destruição ou danos a ativos que podem ocorrer a um sistema, sociedade ou comunidade em um período de tempo específico, *determinado probabilisticamente* em função do perigo, exposição, vulnerabilidade e capacidade. Comentário: A definição de risco de desastres reflete o conceito de eventos perigosos e desastres como resultado de condições de risco continuamente presentes. O risco de desastres compreende diferentes tipos de perdas *potenciais* que muitas vezes são difíceis de quantificar. No entanto, com o conhecimento dos riscos predominantes e dos padrões de população e desenvolvimento socioeconômico, os riscos de desastres podem ser avaliados e mapeados, pelo menos em termos gerais (UNISDR, 2017).

A hegemonia do ‘risco objetivista’ nas Terminologias (1992, 2004, 2009 e 2017) consolidou o conceito de risco como *probabilidade de perdas, danos, consequências prejudiciais* (1992, 2004 e 2017) e com o sentido de risco como potencialidade de ocorrer um evento, combinando com a probabilidade de consequências negativas, conforme trouxe a Terminologia de 2004. Infelizmente a escola do pensamento do risco construtivista que explora o conceito de ‘percepção de risco’, por exemplo, não se figurou hegemônica no conjunto das Terminologias da UNISDR (1992, 2009 e 2017), pois apareceu apenas na Terminologia de 2004. O conceito de avaliação do risco de desastre abriu espaço para uma abordagem qualitativa do risco na Terminologia de 2017, mas essa discussão do risco construtivista, portanto, é um tópico que requer discussão em outro espaço.

23 A Terminologia da UNISDR (2017) não trouxe o conceito de ‘risco’ isolado, senão a locução ‘risco de desastre’. Parece que o objetivo consistiu em circunscrever o ‘risco’ à matéria de ‘desastre’.

O risco de desastre descrito em termos matemáticos

A possibilidade de expressar ‘risco de desastre’ em termos matemáticos é explícita na Terminologia vigente da UNDRR 2017: “*determinada probabilisticamente como uma função de perigo, exposição, vulnerabilidade e capacidade*” (UNISDR, 2017), além de enfatizar quais elementos estão contidos na sua definição. Da mesma forma, o conceito das Nações Unidas sobre a ‘*avaliação do risco de desastre*’ destaca a importância e necessidade de estudos quantitativos: “*Uma abordagem qualitativa ou quantitativa para determinar a natureza e a extensão do risco de desastre, analisando os perigos potenciais e avaliando as condições existentes de exposição e vulnerabilidade que, juntas, podem prejudicar pessoas, propriedades, serviços, meios de subsistência e o meio ambiente do qual dependem*” (UNISDR, 2017).

Com base nessas componentes, rotineiramente é apresentado na literatura a fórmula e outras similares (veja Birkmann, 2013). Contudo, no estrito sentido matemático, elas carecem de significado, pois de todos esses elementos aquele que pode, circunstancialmente, ser expresso probabilisticamente é o perigo de um evento perigoso ocorrer. Exemplo disso é a previsão de tempo que, devido a impossibilidade de solução determinística da solução das equações atmosféricas, é expressa em termos de probabilidade como o de um evento meteorológico extremo.

Probabilidade é a medida da possibilidade de um evento ocorrer em um experimento aleatório. A probabilidade é quantificada como um número entre zero e um, onde, zero indica impossibilidade e um indica certeza. Quanto maior a probabilidade de um evento, mais provável é que o evento ocorra.

Em relação à definição de ‘risco de desastre’ adotada pela UNDRR é necessário compreender o que são eventos independentes. Dois eventos são ditos independentes um do outro se a probabilidade de um evento ocorrer não afeta a probabilidade do outro evento acontecer. Em outras palavras, se temos observações sobre um evento, isso não afeta a probabilidade do outro. Neste caso, a possibilidade de ocorrência de um evento que dependa de outros dois eventos independentes é igual ao produto da

possibilidade dos eventos separadamente. Assim, então, se um evento aleatório Ω é dependente de um evento aleatório α e de outro evento aleatório β então a probabilidade de Ω é escrita como:

$$P(\Omega) = P(\alpha) \times P(\beta). \quad (1)$$

Com essa apresentação elementar podemos, então, escrever que o risco de um desastre deve ser escrito como:

$$P(D) = P(H) \times P(V) \times P(E) \times P(C), \quad (2)$$

pois H , V , E e C (siglas em inglês para perigo, vulnerabilidade, exposição e capacidade) são eventos independentes. Entretanto, entre V , E e C há algo em comum: são construções antrópicas (A). Enquanto (H) é uma contribuição da natureza. Conseqüentemente, propomos que a equação (2) seja rescrita da seguinte forma:

$$P(D) = P(H) \times P(A). \quad (3)$$

A adoção da equação (3) enfatiza que o risco de um desastre é uma combinação de forçantes naturais e forçantes humanos. Essa expressão auxilia, inclusive, a compreensão que na gestão de risco de um desastre (GRD) a prioridade deve ser dada à mitigação dos potenciais impactos das ações antrópicas, pois sob o forçante natural há quase nada a ser feito além do monitoramento das condições que levam a sua ocorrência.

Devemos considerar que os valores possíveis de $P(H)$ e $P(A)$ são limitados entre $[0;1]$ onde 0 (zero) significa que não há risco e 1 (um) significa a certeza do evento. Adicionalmente temos que considerar que o produto de dois números menores do que 1 é sempre menor do que 1. Assim, um desastre irá ocorrer se, e somente se, $P(H) = 1$ e $P(A) = 1$ pois para qualquer outra combinação destes dois termos $P(D) < 1$.

Finalmente resta a pergunta: qual o significado disso? Qual a necessidade de escrever ou enfatizar estas questões que parecem óbvias? Na era de ouro da comunicação não são poucas as informações falsas que buscam difundir crenças sem qualquer base científica. Conceitos consolidados ao longo de séculos, como a esfericidade da Terra, são questionados de forma simplória e irresponsável. Um dos conselhos mais conhecidos em divulgação científica é: se há algo importante a ser dito, que seja dito logo. Cumpre-se, então, o conselho: O risco de um desastre

é uma combinação de um perigo natural e de um perigo construído pelo homem.

Um arcabouço matemático com mais ênfase é dado quando a equação (3) é reescrita como:

$$P(D(x,t))=P(H(x,t)) \times P(A(x,t)), \quad (4)$$

pois aqui há outra obviedade: os dois perigos, natural e antrópico, embora independentes devem ocorrer simultaneamente e no mesmo espaço. Na expressão acima, (x,t) representam as dimensões de espaço e tempo. Um evento meteorológico, por mais extremo que seja, ocorrendo em um local onde não há exposição, não será um desastre. Um exemplo elucidativo disto foi o desastre ocorrido em Petrópolis, município do Rio de Janeiro, no dia 15 de fevereiro de 2022. Uma precipitação de, aproximadamente, 200 milímetros “causou” mais de 200 mortes enquanto que, apenas alguns dias após, no mesmo município, uma chuva de 500 milímetros provocou um impacto significativamente menor. Esta segunda precipitação ocorreu em lugar onde não havia pessoas expostas.

A equação (4) também serve a outro propósito que está, de maneira brilhante, contida no livro “*Disaster by Choice*” de Ilan Kelman (2022). Observemos a figura abaixo, dentre muitas facilmente encontradas na web e sem *royalties* associados, que mostra um ‘aglomerado subnormal’ (eufemismo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, para favela) em alguma cidade de um país do terceiro mundo. Este aglomerado está localizado em uma região específica e é permanente. Em termos matemáticos significa que

$$P(A(x,t))=1, \quad (5)$$

onde o aglomerado existe e tem sempre o mesmo valor, pois ele ali está de forma permanente. Portanto, a equação 4 pode ser simplificada em

$$P(D(x,t))=P(H(x,t)) \quad (6)$$

para aquele local. Basta a ocorrência de um evento extremo, acima de um determinado limiar, para que o desastre²⁴ ocorra. Assim, se qui-

²⁴ O sentido clássico de *Desastre*: é “a interrupção grave do funcionamento de uma comunidade ou sociedade [...]” (UNISDR, 2017).

sermos reduzir o impacto do desastre é necessário trabalhar na mitigação²⁵ das vulnerabilidades²⁶ e da exposição²⁷. Quanto aos perigos da natureza²⁸ tudo que podemos fazer é monitorá-lo e alertar sobre sua possível ocorrência (tempo, espaço, intensidade, duração, magnitude, frequência) e da probabilidade de impactos adversos.



Figura 1. Típico aglomerado subnormal, conforme definição do IBGE, em qualquer uma das grandes cidades brasileiras.

- 25 O conceito de **mitigação** é a “*diminuição ou minimização dos impactos adversos de um evento perigoso (manifestação do perigo)*”. Embora essa descrição conceitual seja ambígua, a Anotação da UNDRR (2017) deixa esclarecido que a ação de mitigação está associada à vulnerabilidade: “*Os impactos adversos dos perigos, em particular os perigos naturais, frequentemente não podem ser totalmente evitados, mas sua escala ou gravidade pode ser substancialmente diminuída por várias estratégias e ações. As medidas de mitigação incluem técnicas de engenharia e construção resistente a riscos, bem como políticas ambientais e sociais aprimoradas e conscientização pública*” (UNISDR 2017). Conclui-se que para UNDRR (2017) a mitigação está essencialmente associada à política social e ambiental, os quais são cerne do desenvolvimento sustentável e caminho para se alcançar de fato a redução dos desastres, ou seja, evitar a interrupção grave do funcionamento da sociedade ou comunidade.
- 26 Entende-se aqui por **vulnerabilidade** a descrição conceitual adotada pela UNDRR (2017): “*As condições determinadas por fatores ou processos físicos, social, econômicos e ambientais, os quais aumentam a suscetibilidade de um indivíduo, comunidade, ativos ou sistemas a impactos de perigos*” (UNISDR 2017).
- 27 **Exposição**: “*A situação de pessoas, infraestrutura, habitação, capacidades produtivas e outros ativos humanos tangíveis localizados em áreas propensas a riscos*” (UNISDR 2017).
- 28 **Perigos naturais**: “*Os perigos naturais estão predominantemente associados a processos e fenômenos naturais*”. (UNISDR, 2017).

Comentários finais

Embora o risco global de desastres esteja mudando rapidamente - devido à dinâmica combinada das suas componentes: perigo, exposição, vulnerabilidade e capacidade²⁹ - é notório que o risco raramente evolua uniformemente em uma comunidade ou região. O Risco, geralmente, aumenta mais em relação a tipos específicos de ativos, ou para setores da população com maior vulnerabilidade. Assim, as *avaliações do risco de desastre* precisam levar em conta as mudanças temporais e espaciais dessas componentes, particularmente em áreas de rápida urbanização ou em lugares onde os impactos adversos das mudanças climáticas serão mais sentidos.

Ao elaborar diretrizes para planejamento e tomar decisões políticas para *reduzir o risco de desastres* presentes e futuros, é recomendável que, quanto possível, este seja quantificado considerando a dinâmica do conjunto de elementos que o determinam: perigo, exposição, vulnerabilidade e capacidade. Embora a avaliação de risco de desastre não seja uma tarefa simples, uma estimativa do risco (em evolução ou do futuro) é requerida para subsidiar uma sólida *governança do risco de desastre*.³⁰ É necessário também o envolvimento de partes interessadas, propiciar uma abordagem transdisciplinar e operacionalizar a mitigação (aplicação de políticas ambientais e sociais aprimoradas), ao sul, ao norte e em toda parte. Entretanto, embora tenhamos modelos e ferramentas disponíveis para quantificar o risco, as avaliações do risco de desastre geralmente não levam em conta as mudanças climáticas, a dinâmica populacional, a metamorfose da urbanização, as condições ambientais em movimento, a educação, a consciência pública e as percepções de risco de desastre alinhadas à avaliação do 'risco objetivo'. Ainda parece tímida a avaliação do risco de desastre, não levando em conta, especialmente, a evolução do risco. Usam-se dados e informações que representam

29 **Capacidade:** “A combinação de todos os pontos fortes, atributos e recursos disponíveis dentro de uma organização, comunidade ou sociedade para gerenciar e reduzir os riscos de desastres e fortalecer a resiliência.” (UNISDR, 2017).

30 **Governança do risco de desastre:** “o sistema de instituições, mecanismos, estruturas políticas e legais e outros arranjos para orientar, coordenar e supervisionar a redução do risco de desastres e áreas de política relacionadas”. (UNISDR, 2017).

fatores de risco em um único momento no passado e não incluem projeções desses dados para o futuro e, assim, reduzem as oportunidades de destacar opções de gerenciamento de curto, médio e de longo prazo para redução do risco de desastres.

Agradecimentos

Trabalho parcialmente financiado pela Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas, Rede Clima, do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Referências

- Alwang, J.; Siegel, P. B. & Jorgensen, S. L. (2001): *Vulnerability: A View From Different Disciplines*. Social Protection Discussion Paper Series, nº. 0115, World Bank.
- Beck, U. (2011). *Sociedade de risco: Rumo a outra modernidade*. 2. ed. São Paulo: Editora 34.
- Bernstein, P. L. (2011). *Desafio aos Deuses: A Fascinante História do Risco*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Birkmann, J. (2013). Risk. In.: Bobrowsky, P. T. *Encyclopedia of Natural Hazards*. Canada: Springer Reference.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., & Wisner, B. (1994). *Vulnerabilidad: El Entorno Social, Político y Económico de los Desastres*. Colombia, ITDG / La Rede.
- Boholm, A. (2015). *Anthropology and Risk*. London; New York. Routledge; Earthscan from Routledge.
- Clarke, L. (1999). *Mission Impossible: Using Fantasy Documents to Tame Disaster*. Chicago and London: University of Chicago Press.
- Cutter, S. L. (1993). *Living With Risk: The Geography of Technological Hazards*. London and New York: Edward Arnold. 1993.
- Cutter, S. L. (2001). *The Changing Nature of Risks and Hazards*. In.: *American Hazardscapes: The Regionalization of Hazards and Disasters*. Wash., DC: Joseph Henry Press.

Defoe, D. (2019). Site: Rutgers home page. Journal of the Plague Year, Edited and Abridged by Jack Lynch. Disponível em: <<https://jacklynch.net/Texts/plagueyear-abridged.html>> Acesso em: 15 de jan. de 2023.

Deyle, R., French, S. & Olshansky, R. (1998). Hazard Assessment: The Factual Basis for Planning and Mitigation. In.: Cooperating with Nature, Washington, DC: National Academy Press, Joseph Henry Press.

Garatwa, W., Bollin, C. (2002). Disaster Risk Managment - A Working Concept. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn.

Godschalk, D. R. (1991). "Disaster Mitigation and Hazard Management." In.: Drabek, E. T.; Hoetmer, G. J. (Eds.). Emergency Management: Principles and Practice for Local Government Washington, DC: International City Management Association, 1991.

ICSU (2008). (International Council for Science). A Science Plan for Integrated Research on Disaster Risk: Addressing the challenge of natural and human-induced environmental hazards. Report of ICSU Planning Group on Natural and Human-induced Environmental Hazards and Disasters.

IDNDR (1994). Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World: Guidelines for Natural Disaster Prevention, Preparedness and Mitigation, World Conference on Natural Disaster Reduction, Yokohama, Japan, 23-27 May 1994, available at https://www.preventionweb.net/files/8241_doc6841contenido1.pdf

ISDR (2004). Living with Risk: A global review of disaster reduction initiatives 2004 Version - Volume II Annexes. Annex I, New York; Geneva: United Nation.

Jegillos, S. (1999). Fundamentals of Disaster Risk Management: How Are Southeast Asian Countries Addressing These? In.: Holloway, A. (ed.). Risk, Sustainable Development and Disasters: Southern Perspectives, Cape Town, South Africa: Periperi Pubs.

Katayama, T. (1993). Lecture Made at the United Nations University. International Decade for Natural Disaster Reduction: Working against Time, available at <archive.unu.edu/unupress/lecture8.html>

Kelman, I. (2022). *Disaster by Choice: How our actions turn natural hazards into catastrophes*, Oxford University Press, ISBN: 9780198841357.

Koyré, A. (1963). *Considerações sobre Descartes*. Lisboa: Presença.

Lavell, A. (2000). “Desastres y desarrollo: hacia un entendimiento de las formas de construcción social de un desastre. El caso del huracán Mitch en Centroamérica” En.: Garita, N., Nowalski, J. (eds.). *Del desastre al desarrollo humano sostenible en Centroamérica*, Banco Interamericano de Desarrollo-Centro Internacional para el Desarrollo Humano Sostenible, San José de Costa Rica, pp. 7-4.

Lerbinger, O. (1997). *The Crisis Manage: Facing Risk and Responsibility*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Lupton, D. (Ed.). (1999). *Risk and sociocultural theory: new directions and perspectives*. UK: Cambridge University Press.

Mairal, G. (2020). *A Pre-Modern Cultural History of Risk: Imagining the Future*. Earth Scan Risk in Society Series. London; New York: Routledge.

March, J. G., & Simon, H. A. (1993). *Organizations* (2. Ed.). Cambridge: Blackwell.

Maria do Val, G. & Aquino, J. G. (2019). O Grande Terremoto de Lisboa e a Irrupção de uma Nova Ordem Socio Educativa. *Revista História da Educação* (Online), v. 23. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-3459/85688>.

Maskrey, A. (1998). El Riesgo. In.: Maskrey, A. (Ed.). *Navegando entre Brúmas. La Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al Análisis de Riesgo en América Latina*. Peru: ITDG /LA RED.

Mender, P. (2017). De Méré's paradox and birth of probability theory. Site: Carnotcycle: the classical blog on thermodynamics. Disponível em <<https://carnotcycle.wordpress.com/probability-theory/de-meres-paradox-and-the-birth-of-probability-theory/>>. Acesso em: 15 de jan. de 2023.

Mileti, D. S. (1999). *Disasters By Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States*. Washington, DC: Joseph Henry Press.

Peretti-Watel, P. (2003). Risque et Innovation: un point de vue sociologique. *Innovations, Cahiers d'économie de l'innovation*, n°18, pp.59-67.

Plate, J.E. & Kron, W. (1994). *The international decade for natural disaster reduction IDNDR. (1994). A challenge to Science, Soil*

Dynamics and Earthquake Engineering, Volume 13, Issue 1, p. 45-48, doi: [org/10.1016/0267-7261\(94\)90040-X](https://doi.org/10.1016/0267-7261(94)90040-X)

Poterie, A. T. & Baudoin, M.-A. (2015). From Yokohama to Sendai: Approaches to Participation in International Disaster Risk Reduction Frameworks, *Int J Disaster Risk Sci.*, 2015, 6:128-139, DOI 10.1007/s13753-015-0053-6.

Rajabi, E., Baziyar, J., Delshad, V., & Khankeh, H. (2022). The Evolution of Disaster Risk Management: Historical Approach. *Disaster Medicine and Public Health. Preparedness*, 16(4), 1623-1627. doi:10.1017/dmp.2021.194

Rowe, W. D. (1997). *An Anatomy of Risk*. New York: John Wiley and Sons.

Schneiderbauer, S. & Ehrlich, D. (2004). Risk, Hazard and People's Vulnerability to Natural Hazards. A Review of Definitions, Concepts and Data. European Commission Joint Research Centre. EUR 21410 EM.

Simon, H. A. (1996). *Models of My Life*. MIT Press.

Stahel, P. F., Douglas, I.S., VanderHeiden, T.F., & Weckbach S. (2017). The history of risk: a review. *World J Emerg Surg* 12, 15.

UN Asamblea General. (1988). A/43/723 Español. Disponível em: <<https://digitallibrary.un.org/record/49133>> <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/A_43_723-EN.pdf>

UN DHA. (1992). United Nation Department of Humanitarian Affairs. Internationally Agreed Glossary of Basic Terms Related to Disaster Management.

UNDRO. (1980). Office of the United Nations Disaster Relief Coordinator. Natural Disasters Vulnerability Analysis; Report expert Group Meeting.

UNISDR. (2009). United Nations International Strategy for Disaster Reduction. Terminology. Geneva: UNISDR.

UNISDR. (2015). United Nations International Strategy for Disaster Reduction. Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030. Geneva: UNISDR

UNISDR. (2017). United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Terminology on disaster risk reduction. Geneva: UNISDR. Disponível em: <<https://www.unisdr.org/we/inform/terminology>>. Acesso em: 4 de Mai. 2018.

2.

Diversidade de
riscos de desastres
em meios urbanos e
rurais: da escassez
hídrica, mobilidade
urbana, desastres
tecnológicos às
mudanças climáticas

Capítulo 3 - Riscos e escassez hídrica: conceitos e estudos de caso no Sudeste brasileiro

Roberto L. do Carmo, Tathiane M. Anazawa, Augusto F. J. Schmidt

Introdução

As mudanças ambientais globais estão afetando os recursos hídricos, ainda que de maneira geograficamente diferenciada ao redor do planeta aumentando os riscos à segurança humana. Essas mudanças podem estar relacionadas com questões demográficas, alteração no ciclo hidrológico, crescente demanda e competição por recursos hídricos entre diversos setores, além de problemas relacionados ao tratamento de águas residuais e de reuso (UN-Water, 2013). As questões da água trazem implicações sobre as questões de segurança humana, seja como um gatilho, um alvo, um fator de contribuição ou como informação contextual. A água em si, é um risco de segurança se pensada em termos de disponibilidade e acesso, e abordar a questão da insegurança relativa ao recurso água é um potencial medida preventiva em conflitos e tensões regionais, e que alcançar a segurança hídrica pode contribuir para a atenuação desses conflitos, aumentando a segurança a longo prazo (UN-Water, 2013).

A água enquanto um recurso apresenta um ciclo com dinâmicas complexas envolvendo diferentes escalas espaciais e temporais, e sua natureza sazonal traz uma perspectiva de que questões relacionadas a água se resolvem dentro de um mesmo ano: períodos chuvosos compensando períodos secos (Rijsberman, 2006). Um fator interveniente, que potencializa a sazonalidade, são as mudanças climáticas. No Brasil, no período recente, foram vários os exemplos de extremos climáticos, como a alternância de estiagens intensas na Amazônia (em 2005 e 2010) com períodos de graves enchentes (2009, 2012, 2014 e 2015), as enchentes em Rondônia e Acre (2014) e a seca da região Nordeste que persiste desde 2013 (Marengo & Alves, 2015). Nesse sentido, períodos prolongados de estiagem ou incidência de chuvas intensas trazem um novo conjunto de riscos para o abastecimento.

No Brasil, especificamente na região Sudeste, os baixos índices pluviométricos iniciados em 2013 e intensificados durante o verão de 2014 e de

2015 (Marengo & Alves, 2015) caracterizaram uma estiagem de caráter prolongado, resultando em uma escassez hídrica, denominada também pela mídia e pela gestão de “crise hídrica”. Segundo os autores citados, foi a pior situação dos últimos 80 anos, mas que já vinha sendo anunciada, pelos indícios fornecidos durante a seca que ocorreu entre 2001 e 2002, na chamada “crise do apagão”. Os agravantes dessa estiagem prolongada ainda puderam ser sentidos nos anos posteriores, com os baixos volumes armazenados de água nos reservatórios e que ainda não foram repostos, com perdas econômicas, além de evidenciar as desigualdades presentes no acesso à água, tanto em quantidade como em qualidade.

Dado que cenários de escassez hídrica já estão instalados na região Sudeste, como saber que este cenário passou a se constituir como um desastre? Parte-se da premissa de que nem todas as manifestações da natureza, como a chuva, o terremoto e a seca, causam necessariamente um desastre “natural”. Este só se configura um desastre “natural” se houver um impacto direto nas pessoas. Ou seja, quando a população é atingida por esses fenômenos naturais que ocasionam perdas de moradia e de vida (Romero & Maskrey, 1993).

Este capítulo reúne resultados de estudos recentes realizados no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Demografia e do Núcleo de Estudos de População, ambos da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). O objetivo é apresentar como as abordagens teóricas sobre o risco são incorporadas em estudos de caso sobre situações de risco que se materializaram em desastres no período recente, focando no risco da escassez hídrica. Estes trabalhos se pautam na leitura de que os desastres não são naturais. O desastre “es un fenómeno eminentemente social” (Lavell, 1993, p. 118), além de considerar a perspectiva demográfica integrada à leitura dos desastres socialmente construídos.

Perspectiva teórica dos riscos socialmente construídos e a Demografia

Os estudos sobre os desastres baseados na abordagem social têm início na década de 1940 e ganham força e estrutura a partir de 1960. O pio-

neiro é Charles Fritz, que introduz o conceito de desastre socialmente construído em 1961. Em seguida, ganha espaço a corrente teórica norte-americana, tendo como um dos representantes expressivos, Enrico Quarantelli, cuja obra “O que é um desastre?” (1998), representa um marco importante para a abordagem social. Esta obra indica que o desastre, a partir da abordagem social, pode ser configurado como um processo. Contudo, essa corrente é marcada por um enfoque próprio da sociologia norte-americana e seus estudos empíricos (Maskrey, 1993). Na América Latina, os estudos sobre a abordagem social dos desastres ganham destaque no final da década de 1980, e são concentrados pela Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED), formada em 1992. No Brasil, destacam-se os estudos, especificamente do Núcleo de Estudos e Pesquisas Sociais em Desastres (NEPED)/UFSCAR, evidenciando os trabalhos de Norma Valencio (Valencio, Siena, Marchezini, & Gonçalves, 2009, Valencio, 2010, 2013, Valencio & Siena, 2014).

O marco teórico publicado pela LA RED consiste na obra organizada por Maskrey (1993), intitulada como “Los desastres no son naturales”. No capítulo apresentado por Wilches-Chaux (1993), o posicionamento do desastre como um processo torna-se claro a partir da análise contextualizada na Teoria dos Sistemas. Segundo o autor, um sistema é um conjunto de elementos em permanente interação.

Ao discutir a aproximação da abordagem dos desastres e das ciências sociais verifica-se que ao engessar o conceito de desastre como um evento pontual, as causas dos mesmos não são relacionadas (Lavell, 1993). Dessa forma, o desastre socialmente construído pode ser entendido como:

[...] una ocasión de crisis o stress social, observable en el tiempo y el espacio, en que sociedades o sus componentes (comunidades, regiones, etc.) sufren daños o perdidas físicas y alteraciones en su funcionamiento rutinario. Tanto las causas como las consecuencias de los desastres son producto de procesos sociales que existen en el interior de la sociedad. (Lavell, 1993, p. 120).

Segundo García Acosta (2002, p.3), “el desastre es resultado del encuentro entre una determinada amenaza y una población vulnerable en condiciones de riesgo”, enfatizando a necessidade de uma análise histó-

rica destes processos, que são construídos a partir de condições críticas como a sobreposição de condições de vulnerabilidade e o risco construído, preexistentes ao desastre (García Acosta, 2004).

Os estudos que enfatizam a perspectiva social dos desastres facilitam o diálogo com outras temáticas referentes à população atingida (Bonatti & Anazawa, 2021). Daniel Hogan (1989) introduz a perspectiva demográfica nos estudos sobre desastres, considerando os impactos dos desastres nas diferentes populações e sua percepção (Bonatti & Anazawa, 2021).

Segundo Carmo (2015), nos estudos sobre desastres, há que se considerar a distribuição espacial da população sob duas perspectivas: a forma com que a população ocupa historicamente o espaço pode levar a situações de risco do desastre, como também as características dessa distribuição, podendo ocupar áreas com maior ou menor dificuldade de acesso, implicando nas situações pós-desastre, como por exemplo, o socorro. Essas perspectivas ficam claras ao se pensar em um desastre de grande impacto, como é o caso de enchentes e deslizamentos: as populações que ocupam áreas próximas a corpos d'água e em locais com alta declividade, encontram-se mais vulneráveis aos desastres relacionados. No entanto, no caso das secas e estiagens, a correlação direta entre essas características não ocorre da mesma forma.

Para se trabalhar com os estudos da população em situação de risco, sob o olhar da demografia, uma série de desafios metodológicos e empíricos deve ser considerada, como a questão da escala dos processos e a integração de dados sociodemográficos e ambientais. Segundo Torres (2000), ainda há outra complicação, uma vez que estudos desse tipo colocam em evidência os problemas relativos ao tamanho da população e sua distribuição, em relação aos componentes da dinâmica demográfica. O que significa dizer que outras variáveis devem ser incorporadas ao estudo da demografia clássica, como por exemplo, as variáveis socioeconômicas da população e a questão da moradia.

Água, riscos de escassez e enfrentamento

A Organização das Nações Unidas (ONU) reconheceu o direito humano à água e ao saneamento, no ano de 2010, na Resolução 64/292 da Assem-

bleia Geral e no Conselho dos Direitos Humanos (Brown, Neves-Silva, & Heller, 2016). Declara-se o acesso à água segura e limpa e ao saneamento básico como um direito humano essencial para aproveitamento da vida (ONU, 2010), e fica determinado o direito à água e ao esgotamento sanitário, acessível, de qualidade aceitável, e economicamente viável a todos, sem discriminação (Britto, Formiga-Johnsson, & Carneiro, 2016). Segundo a UN-Water (2013), as questões associadas à água se constituem em problemas multidimensionais e são um pré-requisito para alcançar a segurança humana, uma vez que esta é necessária para que outras seguranças sejam alcançadas. Isto inclui elementos como níveis de saúde e bem-estar adequado, ambiente seguro e saudável, e proteção e realização dos direitos fundamentais e liberdades básicas. Além disso, deve-se pensar também que as seguranças são alcançadas desde o acesso ao abastecimento de água do indivíduo até a partilha da gestão de águas transfronteiriças, sejam estas internacionais ou internas, mais ou menos porosas. A ONU passa a promover uma agenda que busca combater as desigualdades de acesso a serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto, como entre populações rurais ou urbanas, ou diferenciais de renda (Britto et al., 2016).

Posicionando a água como um direito humano, questiona-se sobre as condições de desigualdade e injustiça no acesso à água e seus serviços básicos; a segurança hídrica; a qualidade da água; conflitos sociais relacionados à água; política tarifária (Castro, Heller, & Morais, 2015). Essas questões podem ser intensificadas dado um quadro de escassez hídrica.

Nesse sentido, a situação vivenciada pela região Sudeste no período entre 2013 e 2015, uma estiagem de caráter prolongado, pode ser entendida como uma situação de escassez hídrica, e faz sua leitura como um desastre. Considerando a escassez hídrica frente aos elementos que compõem a dinâmica demográfica, esta pode atingir, em diferentes graus de severidade, as populações com características socioeconômicas e demográficas diferenciadas, localizadas em diversos territórios. O resultado deste processo, construído socialmente ao longo do tempo, é considerado um desastre. Nessa perspectiva, os desastres não são naturais.

A situação de escassez hídrica iniciada em 2013, apresentou novamente um momento de intensificação do processo em 2020, acenando mais

uma vez para uma crise não passageira, e sim, um desastre construído socialmente. Segundo o monitoramento realizado pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - Cemaden (Cemaden, 2021a, 2021b), a situação de armazenamento dos reservatórios do Sistema Cantareira, em abril de 2021 (51%), foi pior quando comparada ao mesmo período de 2020 (62%). Já em agosto de 2021 (37%), a situação encontrava-se pior do que em abril do mesmo ano e também quando comparada com o mês de agosto de 2020 (48%).

A recente escassez hídrica verificada entre 2013 e 2015, e sua continuidade até os dias atuais, mostrou que as grandes metrópoles da região Sudeste do país apresentaram condições de vulnerabilidade à falta de água. Mostrou também que as instâncias de gestão não estavam preparadas para enfrentar a gravidade daquela situação. Os conflitos foram explicitados entre os diferentes usuários da água (residencial, industrial, agropecuária), e entre regiões (com maior e menor disponibilidade hídrica). Este caso evidencia o papel central da gestão como mediador nesta relação (Carmo & Anazawa, 2017). Assim, as situações de crise têm sua raiz na omissão da administração pública, cuja responsabilidade social sobre a infraestrutura necessária para o acesso à água é assumida, ao menos parcialmente, pelo Estado (Faccendini, 2019). Desta forma fica evidente o papel do Estado e dos atos políticos e sociais, na resposta à escassez.

No Brasil, a universalização do acesso é destacada no artigo 2º da Lei Federal 11.445/2007 como principal fundamento dos serviços de saneamento básico (Brasil, 2007). No entanto, embora o 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) aponta que a cobertura total de abastecimento de água alcança 83,6% no país, o avanço é lento e de 2017 para 2018 o crescimento na cobertura foi de somente 0,1% (SNIS, 2019). Considerando a população urbana, o índice de cobertura em 2018 foi 0,2% menor quando comparado com relatório anterior (SNIS, 2019).

O serviço de tratamento e abastecimento de água teve um crescimento muito maior que o de coleta e tratamento de esgoto. Isto pois, a capacidade de investimentos em infraestrutura era limitada por uma expansão desequilibrada que se deu em um contexto de acelerado crescimento da população urbana, como ocorreu na América Latina ao longo dos anos de

1960 (Hogan, Marandola, & Ojima, 2010). Apesar do serviço de abastecimento ter sido priorizado, o país ainda enfrenta grandes desafios no que diz respeito a garantir o direito à água em todo o seu território em contextos tão desiguais. O 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) aponta que a cobertura total de abastecimento de água alcança 83,6% no país, mas o avanço é lento. De 2017 para 2018 o crescimento na cobertura foi de somente 0,1% (SNIS, 2019), e ao considerar somente a população urbana, o índice de cobertura diminui em 0,2% (SNIS, 2019).

A cobertura dos serviços de abastecimento de água apresenta ainda diferenciais regionais importantes, onde as regiões Norte e Nordeste apresentam as menores taxas. O índice de abastecimento de água foi 57,1% para o total da região Norte e 69,6% considerando somente a população urbana, e os índices para a região Nordeste foram 74,2% e 88,7%, considerando respectivamente o total da população e a parcela urbana (SNIS, 2019). Estes dois casos são ainda mais emblemáticos, pois, estas regiões representam dois extremos naturais, onde a região Norte é que apresenta maior disponibilidade hídrica e o Nordeste é onde a disponibilidade hídrica per capita é a menor do país. Este fato constata que, como proposto por Faccendini (2019), a ideia de que a escassez ocorre apenas como resultado de climas secos, áridos ou semiáridos é equivocada.

Quando situações precárias de acesso a água são atribuídas a causas naturais, outra realidade fica oculta, na qual os “recursos hídricos estão presentes, e o que falta são as ações políticas para os tornar acessíveis como um direito humano universal e um bem comum a todos os cidadãos” (Faccendini, 2019, p. 33). Segundo Costa (2012), o enfrentamento de escassez ou outros problemas relacionados aos bens naturais ganham destaque quando estes são atribuídos ao imponderável na forma dos chamados eventos extremos. Mas existem processos urbanos onde a natureza é desconsiderada, e as situações de vulnerabilidade são construídas por “práticas sedimentadas de exclusão e irresponsabilidade territorial” (Costa, 2012, p. 112). Faccendini (2019) define, então, a *escassez social de água* como produto da combinação de fatores sociais e critérios de apropriação do recurso.

Então entende-se que sociedades devem gerenciar a provisão de bens e serviços necessários para assegurar as necessidades básicas da sua população. E, dada a importância social de um bem de consumo tão básico como a água, pode-se incorrer em problemas enquanto a segurança hídrica de tal magnitude que o ecossistema pode se tornar debilitado a ponto de colapsos de ordem não somente natural, mas também econômica e social (Hummel, Hetler, Niemann, Lux, & Janowicz, 2008).

Nessa relação próxima onde sistemas humanos e hídricos se desenvolvem de maneira acoplada (Sivapalan, Savenije, & Blöschl, 2012), surgem novas abordagens interdisciplinares que destacam o fator humano ao analisar as relações ambientais que envolvem a água. A *sócio-hidrologia* inclui os seres humanos e os feedbacks de suas ações sobre o ciclo da água com o objetivo de prever a dinâmica mútua entre ambos (Sivapalan et al., 2012). Swyngedouw (2004, 2006, 2009) propõe o *ciclo hidrossocial*, onde a circulação da água se dá como um processo físico e social onde natureza e sociedade se mostram indissociáveis.

De forma similar Britto et al. (2016) afirmam que os processos de acesso e exclusão do recurso hídrico são construídos socialmente e historicamente. Assim a exclusão de certos grupos sociais em situações diversas de maior vulnerabilidade, inserida no *ciclo hidrossocial* (Swyngedouw, 2004), configura-se como uma *escassez hidrossocial* (Britto et al., 2016). Pois a construção social do ciclo hidrológico implica então em considerar os elementos sazonalidade das chuvas, deterioração hidrológica, poluição, regras de distribuição, formas de aplicação da irrigação e organização social (Vargas-Velázquez, 2019) na composição dos cenários de escassez. A abordagem do *ciclo hidrossocial* estabelece as relações de poder visíveis num rearranjo de escalas buscando identificar quem exerce maior o controle da água através do controle da infraestrutura hídrica (Vargas-Velázquez, 2019).

Estas abordagens trazem a ação humana como elemento essencial para entender a dinâmica dos recursos hídricos. Mas, da mesma forma que não se podem atribuir as “crises” a fenômenos naturais, deve-se garantir que sejam levados em conta diversos fatores que mediam as relações entre a população e o ambiente. Elementos climáticos e ambientais impactam a disponibilidade de recursos hídricos, mas fatores como as

decisões tomadas no âmbito da gestão de recursos hídricos, tais quais a implementação e operação da infraestrutura de saneamento, devem ser considerados no seu processo sociais que antecede eventos climáticos (Faccendini, 2019).

As tendências nos padrões de consumo urbano de água, são determinadas por mudanças na concentração populacional, o uso per capita da água (Carmo, Dagnino, & Johansen, 2014), alterações do clima, e retenção por serviços ecossistêmicos (Darrel Jenerette & Larsen, 2006), além de atividades econômicas e perdas nas redes (Carmo, 2002, Bell, 2015). Tais tendências têm levado à captação de recursos hídricos cada vez mais distantes (McDonald et al., 2014). McDonald e colaboradores (2014) analisaram o estresse hídrico de aglomerações urbanas de populações superiores a 750.000 habitantes analisadas pelo relatório World Urbanization Prospects 2010 conduzido pela Divisão de População das Nações Unidas (ONU-DESA). Foi identificado que estes municípios, considerados grandes, juntos transportam 504 bilhões de litros de água por dia numa distância acumulada em torno de 27.000 km. E com a progressão da expansão urbana, prognosticada pelos relatórios analisados pelos autores, a extensão da infraestrutura urbana de água deve aumentar ainda mais (McDonald et al., 2014).

A demanda crescente de expansão da rede de abastecimento de água é fruto da uma concentração desconcentrada, pois são áreas que concentram grandes populações, mas atuam também processos de suburbanização que redistribui a população (Lux, 2008, Hogan et al., 2010). Em grandes áreas urbanas o saldo do crescimento populacional pode não ser mais tão expressivo, mas em decorrência da queda de fecundidade as famílias tendem a ser menores e com isso os domicílios apresentam taxas de crescimento superiores. Então, para suprir a demanda, há uma reorganização territorial que pode induzir até mesmo a necessidade de implementação de novos sistemas que complementem o fornecimento de água (Niemann, 2008).

A concentração populacional nas metrópoles, por sua vez, leva a uma demanda por melhorias técnicas gerando um potencial por sucessivos arranjos de transferência de água, o que proporciona os pré-requisitos técnicos para o abastecimento de uma população cada vez maior. Embora

as qualidades ambientais (tanto sociais como físicas) possam ser melhoradas em alguns lugares e para algumas pessoas, isto leva frequentemente a uma deterioração das condições sociais e físicas em outros lugares. Os processos de mudança socioambiental nunca são, portanto, social ou ecologicamente neutros (Swyngedouw, 2009).

A operacionalização da abordagem teórica dos riscos

A partir da perspectiva da escassez hídrica enquanto um desastre socialmente construído, são apresentados dois trabalhos que operacionalizam este arcabouço teórico. O primeiro trabalho é referente a tese intitulada “A grave escassez hídrica e as dimensões de um desastre socialmente construído: a Região Metropolitana de Campinas entre 2013-2015”, cujo objetivo foi realizar a leitura da escassez hídrica ocorrida especificamente na região sudeste, entre 2013 e 2015, como um desastre socialmente construído (Anazawa, 2017). Já o segundo trabalho é a dissertação de mestrado “Transpondo águas e redistribuindo escassez: um estudo da Hidromegalópole São Paulo-Rio de Janeiro” (Schmidt, 2021), que trabalha a espacialidade introduzida por Anazawa (2017), e explora as relações entre população e consumo de água que se dão no espaço da Hidromegalópole e mediadas por elementos como infraestrutura, expansão urbana e dinâmica demográfica (Schmidt, 2021).

Estes estudos que serão apresentados a seguir, referem-se aos trabalhos de uma tese e uma dissertação, respectivamente. Dessa forma, a totalidade destes não será contemplada neste capítulo, cujo objetivo consiste na apresentação da operacionalização do enfoque das abordagens teóricas sobre os riscos da escassez hídrica.

O contexto espacial de análise

A Agência Nacional das Águas - ANA (ANA, 2013) afirma que o país apresenta uma situação confortável em relação aos recursos hídricos, com disponibilidade hídrica per capita considerada satisfatória. Contudo, observa-se que há uma distribuição desigual dos recursos hídricos pelo país, já que cerca de 80% da disponibilidade hídrica concentra-se na região hidrográfica amazônica, que abriga apenas 5% da população brasi-

leira (considerando os dados referentes ao Censo Demográfico de 2010). A região Sudeste apresenta porções situadas tanto na Região Hidrográfica do Paraná quanto do Atlântico Sudeste, ambas com concentração populacional superando a disponibilidade hídrica.

A ANA, em um estudo realizado em 2015, identificou trechos críticos no Brasil, com relação às questões quantitativa e qualitativa da água, mostrando que não apenas o semiárido brasileiro é classificado como um trecho crítico, mas também rios localizados em Regiões Metropolitanas, como é o caso das bacias PCJ - dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, Paraíba do Sul e Alto Tietê, seja por potenciais conflitos de usos, seja pela baixa oferta de água, ou ambos os casos (ANA, 2015).

No entanto, deve-se considerar, além da distribuição desigual da água, outras questões envolvidas, como os tipos de uso dos recursos hídricos, que também devem ser relacionados com a disponibilidade de água. Partindo do volume da demanda, o recurso hídrico pode se configurar em situação de escassez mesmo em áreas sem problemas de volume de água. O problema mais recorrente é o conflito existente entre os vários tipos de uso, relacionados com diversos atores sociais e econômicos com específicos interesses de demanda sobre os recursos hídricos (Carmo, 2001).

Tomando como exemplo os municípios da Região Metropolitana de Campinas (RMC), uma das escalas analisadas pela tese descrita a seguir, estes apresentam uma demanda de água diversificada, mas em sua maioria, há predominância do uso urbano (devido ao grau de urbanização de 97,43% para a RMC), seguida do uso industrial (por ser considerada uma região altamente industrializada e de importância econômica) (Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí [CBH PCJ], 2015). Pensando em uma relação do consumo médio per capita de água (l./hab.dia) em 2013, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) municipal em 2010 e a população total do município em 2010. Segundo Giatti, Jacobi, Favaro e Emponotti (2016), o processo de inclusão social e elevação de renda influenciam em maiores níveis de consumo de água.

Ao verificar a relação entre consumo médio per capita de água e o IDH dos municípios da RMC, foi possível observar uma tendência de aumen-

to de consumo médio per capita à medida que há um aumento no IDH dos municípios, principalmente nos municípios com maior tamanho populacional. Tendência essa também observada para os municípios da Macrometrópole Paulista apresentada por Giatti et al. (2016). Em suma, a região Sudeste apresenta uma alta concentração populacional e taxas de urbanização elevadas e pouca disponibilidade hídrica, quando comparada à outras Regiões Hidrográficas. No entanto, como foi observado na RMC, há que se considerar os diferentes usos por água (urbano, industrial e rural), bem como os padrões de consumo de cada município e a sua relação com outros fatores, como por exemplo, o PIB per capita e o IDH municipal, que nos fornecem uma leitura detalhada sobre os diferentes usos.

As leituras reducionistas e simplistas que focam nos usos totais em função da disponibilidade hídrica podem gerar políticas voltadas para apenas um segmento dos usos totais: a urbana, cujos resultados dessas políticas recaem à população, que muitas vezes tem sua capacidade de resposta diminuída frente ao desastre, em função das suas condições socioeconômicas. Dessa forma, os trabalhos que serão apresentados se posicionam para além das leituras reducionistas, indicando a existência de um problema de disponibilidade e de usos, mas considerando outra questão importante que caracteriza o desastre ocorrido como um processo socialmente construído: a gestão da escassez hídrica.

A falta de chuvas e a grande demanda por água influenciaram negativamente a disponibilidade hídrica na região Sudeste. Contudo, não se deve reduzir a causalidade da escassez hídrica à uma crise de disponibilidade (baixos índices pluviométricos para o período) e à uma crise de usos (diferentes tipos de usos e suas demandas), exclusivamente. Há que se considerar também a crise de gestão dos recursos hídricos, ou uma crise de governança segundo vários autores (Instituto Democracia e Sustentabilidade [IDS], 2014, ANA, 2015, Jacobi, Cibim, & Leão, 2015, Fracalanza & Freire, 2016, Jacobi, Cibim, & Souza, 2016).

O sistema de gestão da água foi colocado à prova recentemente. Após o intenso período de estiagem vivenciado no Sudeste entre 2013 e 2015, e conseqüente crise na gestão dos sistemas de abastecimento de água da

Região Metropolitana de São Paulo, foi apresentada como solução para aumentar a capacidade do Sistema Cantareira uma significativa transposição de água entre bacias, do Rio Paraíba do Sul para o Alto Tietê. Com isso, foram conectadas as duas maiores regiões metropolitanas brasileiras, o que vai implicar em um esforço ainda maior para a gestão de dois sistemas de abastecimento de água já complexos e que agora se influenciam mutuamente de maneira ainda mais evidente. Essa conexão foi denominada Hidromegalópole São Paulo-Rio de Janeiro (Carmo & Anazawa, 2017, Schmidt, Anazawa, & Carmo, 2020, Schmidt, 2021).

Uma transposição como esta, em última instância, expande a área onde se estabelecem as relações acerca da água. Com isso, o crescimento das desigualdades espaciais apontado no quadro teórico proposto por Niemann (2008), se expande também em abrangência física, pois, outras bacias e as populações que nelas residem também passam a integrar esta dinâmica. A complexidade da organização social e os conflitos causados pelo aumento da demanda tornaram cada vez mais difícil a solução a partir do transporte de água de uma região para outra (Carmo, 2002). Isto pois, regiões e bacias adjacentes podem participar de dinâmicas similares, ou seja, também sofrem aumento na sua demanda com o avanço da urbanização e desenvolvimento das atividades econômicas (Carmo, 2002), e especialmente nos momentos de estiagem a escassez pode atingir simultaneamente uma grande porção do território e compreendendo diversas bacias.

Para analisar a dinâmica decorrente das transferências de bacia, deve-se considerar que as escalas não são dadas, mas sim estabelecidas, e politicamente construídas a partir da dinâmica hídrica e social (Swynghedouw, 2009). Com esta abordagem pode-se incorporar a maior fluidez aos processos que ultrapassam diferentes limites naturais, administrativos e sociais. O planejamento ambiental trouxe novos recortes de atuação, não limitados somente aos limites administrativos, mas considerando características físico-geográficas e biológicas no espaço (Costa, 2012). Assim, a bacia se coloca como unidade de análise, planejamento e intervenção, suscitando relação e debate com o planejamento urbano e

metropolitano (Costa, 2012). No entanto, no caso da água, os processos de territorialização são ligados diversos sistemas de governança que divergem entre si (Boelens, Hoogesteger, Swyngedouw, Vos, & Wester, 2016) e superfícies de regulação com sobreposição conflitante (Pires do Rio & Peixoto, 2001). As transposições de bacia antagonizam os princípios da gestão integrada dos recursos hídricos (GIRH) que têm como unidade principal e arena para o gerenciamento de conflitos a bacia hidrográfica (Niemann, 2008). Assim, esse recorte de um *território hidrossocial* visa evidenciar especificidades das regiões metropolitanas e municípios não metropolitanos, e como estas se integram na dinâmica de abastecimento de água e saneamento básico, evidenciando processos de escassez socialmente construídos.

Os trabalhos apresentados neste capítulo estão inseridos no contexto da Hidromegalópole São Paulo-Rio de Janeiro enquanto área de estudo. Hogan (2005) aponta a necessidade de repensar a unidade apropriada de análise, de modo a incorporar as dinâmicas da natureza aos processos de organização social. Segundo o autor, a importância dos recursos hídricos para as atividades humanas torna clara escolha das bacias como unidade de planejamento. “Essas maneiras diferenciadas de compreender e agir sobre o espaço físico exigem que se pense em novas formas de considerar o espaço, que sejam capazes de contemplar as duas dimensões: ambiental e político-administrativa” (Carmo, 1998, p. 80). A delimitação da Hidromegalópole, surge com o intuito de avaliar o fenômeno nestas duas dimensões, buscando entender a interação entre população e ambiente, no contexto da gestão de recursos hídricos de megacidades.

Pensando no caráter policêntrico da espacialidade, a seleção dos municípios integrantes levou em conta áreas delimitadas pelas bacias hidrográficas que incorporem a totalidade dos municípios das RMSP e RMRJ. Além das conexões do sistema de abastecimento de água, se as bacias contivessem um município sede de outra RM, a RM foi incluída integralmente, dando luz à escala regional em que se estabelece a dinâmica metropolitana. Ainda foi necessário escolher o nível de bacias hidrográficas, e para isso foi levando em conta o Comitê de Bacia Hidrográfica

(CBH) interestadual do Rio Paraíba do Sul, pois, é um esforço no sentido de vencer as barreiras administrativas. Além de ser a área que conecta a Hidromegalópole, e ter a sua forma e abrangência bem similar à Otobacia (áreas de contribuição hidrográfica codificadas segundo o método para classificação de bacias) de nível 4.

A área de estudo compreende a Hidromegalópole, formada por 530 municípios, de quatro estados (Minas Gerais, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro), e abriga um total de população de 52.959.739 habitantes, em 2010 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2011), o que representa 27,76% do total da população brasileira. Sua área territorial é de 207.031,30km² (2,43% do território nacional). Destes 530 municípios, 163 pertencem a Regiões Metropolitanas: da Baixada Santista (RMBS - 9 municípios), de Campinas (RMC - 20 municípios), de São Paulo (RMSP - 39 municípios), de Sorocaba (RMS - 27 municípios), do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN - 39 municípios) e do Rio de Janeiro (RMRJ - 22 municípios). O restante dos municípios, os não-metropolitanos, foram incorporados à Hidromegalópole por estarem inseridos nas bacias hidrográficas interconectadas nessa espacialidade.

Detalhamento metodológicos e principais resultados

A seguir, o quadro síntese apresenta a metodologia adotada nos respectivos trabalhos, enfocando a perspectiva demográfica presente nos trabalhos, os dados e métodos utilizados, bem como as análises e suas escalas.

Quadro 1. Síntese da abordagem metodológica dos trabalhos analisados.

	Estudo 1 ³¹	Estudo 2 ³²
<i>Perspectiva demográfica</i>	O processo de urbanização e de concentração da população em regiões metropolitanas potencializa riscos e vulnerabilidades pensados a partir da localização das populações em seus diferentes territórios	

31 Tese “A grave escassez hídrica e as dimensões de um desastre socialmente construído: a Região Metropolitana de Campinas entre 2013-2015”.

32 Dissertação “Transpondo águas e redistribuindo escassez: um estudo da Hidromegalópole São Paulo-Rio de Janeiro”.

<p><i>Dados utilizados</i>³³</p>	<p>Dados primários: obtidos a partir de survey e entrevistas semiestruturadas. Dados secundários: referente às informações da população, suas características socioeconômicas e demográficas - Censo Demográfico (2010); referentes às informações sobre o sistema de abastecimento e distribuição de água - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, em 2013 a 2015); referentes às informações de gestão - Perfil dos municípios brasileiros - MUNIC/IBGE (2012 a 2015); Altitude (SRTM, em 2000); Centros de distribuição de água (Sanasa, em 2016) e setores de risco do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, em 2013.</p>	<p>Dados secundários: estimativa da demanda média por água - Agência Nacional de Águas (ANA, série de 1931 a 2030); dados referentes a população e a situação do domicílio - Censo Demográfico (1991, 2000, 2010); referentes às informações sobre o sistema de abastecimento e distribuição de água - SNIS (2012 a 2018); uso e cobertura da terra - MapBiomas (2000, 2010 e 2018).</p>
<p><i>Métodos e formas de análise</i></p>	<p>Foram utilizadas três dimensões de análise: a Dimensão Institucional (Índice de Segurança Hídrica Institucional - ISHI e Tipologias de Trajetórias), a Dimensão da População e seu Território (Índice de Segurança Hídrica da População - ISHP) e a Dimensão da Percepção (survey aplicado com a população de Campinas com posterior construção de Tipologias de Percepções e entrevistas semiestruturadas com atores sociais).</p>	<p>O processo de formação da Hidromegalópole foi descrito a partir dos dados populacionais e de uso da água. Foi analisada a perda de água ao longo das redes de distribuição. Foi empregado um Índice de Segurança Hídrica (ISH) com dimensões: Segurança de acessibilidade (ISAccess), Segurança de qualidade (ISQuali), Segurança de oferta (ISOf) e Segurança de cobertura (ISCob).</p>

33 As variáveis utilizadas, obtidas junto às diferentes fontes, estão descritas de forma detalhada em cada documento apresentado.

<i>Escalas de análise</i>	Hidromegalópole e RMC (Dimensão Institucional); Município de Campinas (Dimensões da População e seus Territórios e da Percepção)	Hidromegalópole e Regiões Metropolitanas
---------------------------	--	--

Fonte: Anazawa (2017) e Schmidt (2021).

Os trabalhos analisados buscam, a partir dos seus arcabouços teóricos, operacionalizar a escassez hídrica, ocorrida na região Sudeste, entre 2013 e 2015, enquanto um desastre socialmente construído e sua perspectiva demográfica. Considerar a distribuição espacial da população, suas características sociodemográficas e econômicas, sua percepção sobre a escassez hídrica, bem como seus padrões de consumo de água, foi fundamental para a construção da perspectiva demográfica sobre os riscos relacionados com a escassez hídrica. A seguir, serão apresentados os principais resultados dos trabalhos. Destaca-se que as metodologias dos trabalhos analisados apresentam detalhamentos e especificidades que se encontram nos respectivos documentos.

No primeiro estudo analisado, referente à tese intitulada “A grave escassez hídrica e as dimensões de um desastre socialmente construído: a Região Metropolitana de Campinas entre 2013-2015” (Anazawa, 2017), foi proposta uma matriz conceitual baseada na relação vulnerabilidade-segurança humana no contexto da segurança hídrica, que permitiu analisar elementos para a compreensão da relação População e Ambiente. A operacionalização desta matriz foi a partir de diferentes formas de representação para três dimensões: a Dimensão Institucional, a Dimensão da População e seus Territórios e a Dimensão da Percepção. Foram abordados neste trabalho, elementos como a questão espacial e multiescalar do fenômeno, a construção histórica da escassez hídrica entendida enquanto um processo, as questões institucionais envolvidas no uso e gestão do recurso hídrico e as características da população e suas diferentes percepções e respostas ao desastre.

Este trabalho teve como foco as notas metodológicas para a construção de uma nova cartografia, pensada como um conjunto de representações, que apoia a perspectiva analítica e também a construção de narrativas para eventos e processos que levaram a um desastre como desfecho. As etapas de trabalho trazem como desfecho a construção de construção de cada Dimensão da escassez hídrica e seu conjunto de representações cartográficas propostas neste trabalho (tabelas, gráficos, mapas), que ao final conformam um Painel de Observações (Anazawa, 2012), que busca por uma análise conjunta da construção social da escassez hídrica e suas múltiplas dimensões e escalas.

Para a Dimensão Institucional foi possível analisar que a gestão dos recursos hídricos na Região Metropolitana de Campinas (RMC) foi pensada sem considerar as situações de escassez de água, a partir da construção de um índice sintético, o ISHI – Índice de Segurança Hídrica Institucional, a partir de dados secundários e de seus componentes, obtidos junto ao SNIS e MUNIC/IBGE. Foi verificado entre os municípios da RMC, diferenciais de condição de segurança hídrica, que puderam influenciar diretamente na capacidade de resposta de cada um, entre os anos de 2013 e 2015.

Além disso, foi construída uma Tipologia de Trajetória para os 297 municípios da Hidromegalópole que apresentaram informações completas para os três anos de análise, que corresponde a 90,55% do total de municípios. A maior parte apresentou uma Trajetória de Ascensão (134 municípios, o que representa um total de 40,85% do total de municípios da Hidromegalópole), ou seja, municípios que apresentaram melhora na condição de segurança hídrica durante o período analisado, configurando maior capacidade de resposta ao desastre. Em seguida, 85 municípios (que corresponde a 25,91% do total de municípios) apresentaram uma Trajetória de Estabilização (municípios que não sofreram variabilidade significativa na condição de segurança hídrica) e 78 municípios (que corresponde a 23,78% do total de municípios) apresentaram uma Trajetória de Declínio (municípios que apresentaram piora na condição

de segurança hídrica durante o período analisado, configurando menor capacidade de resposta ao desastre).

De modo geral, os municípios de Minas Gerais apresentaram Trajetórias de Estabilização e Ascensão. As RMs de Campinas e do Vale do Paraíba e Litoral Norte apresentaram muitos municípios com Trajetórias de Declínio. Por outro lado, as RMs de São Paulo, Baixada Santista e Rio de Janeiro, apresentaram muitos municípios com Trajetória de Ascensão.

Já a Dimensão da População e seus Territórios, refere-se à quantidade e qualidade dos ativos/recursos dos grupos de indivíduos e seus domicílios e que podem ser verificados em um momento de escassez hídrica, indicando a condição de segurança hídrica à qual a população está exposta e verificando a capacidade de resposta da população frente ao desastre. Foi possível observar que a população do município de Campinas, especificamente, não foi atingida de forma homogênea pela escassez hídrica devido à existência de assimetrias de acesso à água pela população. Essa assimetria, verificada durante a crise aguda, revelou não só diferentes graus de vulnerabilidade das populações, mas também diferentes graus de segurança hídrica. Além disso, a localização dos indivíduos, famílias, grupos, caracterizou-se como componente fundamental na construção de seus acessos aos recursos, neste caso a água, e aos demais serviços urbanos.

A partir do ISHP – Índice de Segurança Hídrica da População, baseado em variáveis obtidas junto ao IBGE, Sanasa, CPRM e SRTM, verificou-se que as melhores condições de segurança hídrica para a população foram encontradas na região mais central do município (Figura 1). A construção deste regime de visibilidade contou com a integração de dados provenientes de diferentes fontes, com escalas espaciais e temporais diferenciadas, e a integração em uma nova base de dados: a grade estatística disponibilizada pelo IBGE, que se mostrou importante e capaz de desagregar os dados em menores unidades de análise.

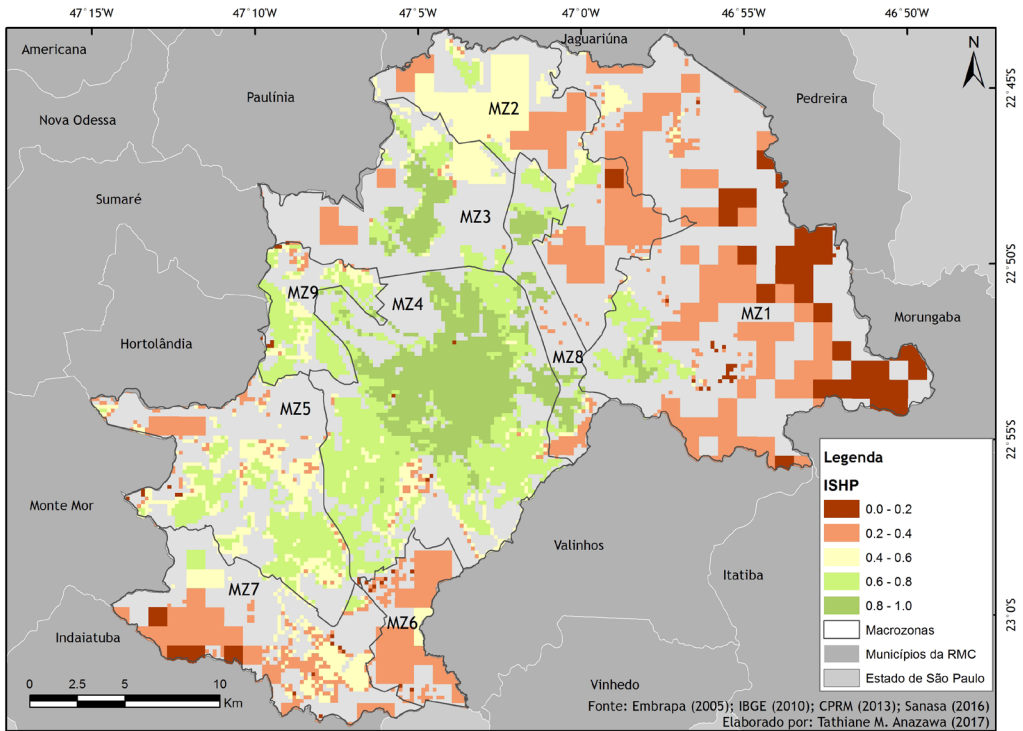


Figura 1. Espacialização do Índice de Segurança Hídrica da População (ISHP) e seu território, no município de Campinas, em 2010. Fonte: Anazawa (2017).

Por fim, a Dimensão da Percepção da população buscou verificar se há diferentes percepções da população do município de Campinas sobre a escassez hídrica, a partir de questionamentos sobre a falta de água no domicílio, percepção sobre as questões hídricas no geral, a gravidade da escassez hídrica em relação a outros desastres. A percepção da população foi analisada a partir da aplicação de um *survey*, verificando as percepções de um evento ocorrido, no município de Campinas entre 2013 e 2015. O questionário foi aplicado com os responsáveis pelos domicílios, mas as questões refletiam além da percepção individual, a percepção em relação ao domicílio.

Esta dimensão mostrou diferentes formas de percepção da população de Campinas sobre o desastre. Embora a amostra (200 entrevistas) não

pudesse ser expandida para o município, foram encontrados diferentes Perfis de Percepções que construíram ao final, as Tipologias de Percepções, que verificaram que a maior parte dos entrevistados, que correspondeu a 56,5% dos entrevistados, acreditava que Campinas vivenciou um desastre entre 2013 e 2015.

Por fim, o Painel de Observações, proposto em trabalho anterior (Anazawa, 2012), tem sido construído para compreender os mais diversos processos e fenômenos complexos e que necessitam de um olhar integrador de múltiplas dimensões, e consiste em um conjunto de formas de representação gráfica (imagens, esquemas, fotos e mapas) e tabular, ou seja, busca por um olhar integrado das dimensões da escassez hídrica: Dimensão Institucional, Dimensão da População e seu Território e Dimensão da Percepção, que juntas nos fornecem uma leitura sobre as condições de segurança hídrica da população.

Para cada unidade de análise, o município de Campinas, as células, e o domicílio/indivíduo, há uma forma de representação: o índice sintético ISHI e a sua composição (Perfil de Segurança), além da Tipologia de Trajetória para a Dimensão Institucional; o índice sintético ISHP, sua espacialização na Macrozona e sua composição (Perfil de Segurança) para a Dimensão da População e seu Território; e as Tipologias de Percepção para a Dimensão da Percepção da população. Além disso, componentes como a localização da área analisada e verificação em campo, fazem parte da composição do Painel de Observações.

A Figura 2 apresenta um exemplo de Painel de Observações, referente a Tipologia 1, dos indivíduos que perceberam a escassez hídrica ocorrida como um desastre, e foram totalmente sensibilizados, ou seja, sofreram com falta de água e diminuíram seu consumo de água durante a escassez hídrica. Na Macrozona 5 (MZ5), do município de Campinas, esta Tipologia representou 18,18% entre as Tipologias de Percepções. Apesar da TP1 apresentar uma parcela significativa desta Macrozona, a Trajetória mais expressiva, a MZ5 conta com a maioria dos entrevistados que acreditam não ter havido um desastre em Campinas, devido a presença da TP3 (72,73% das entrevistas desta Macrozona).

Entre os entrevistados desta Macrozona, estão os relatos de soluções alternativas para o período de falta de água, que permaneceram após o período crítico, indicando uma incorporação de mudanças ao cotidiano destes entrevistados. Como mostra a foto de verificação em campo, foram várias as casas que apresentaram o armazenamento de água de chuva como forma de economia e garantia de água para outros usos.

A MZ5 (Área Prioritária de Requalificação) consiste em uma área predominantemente residencial, com presença do Distrito Industrial, conjuntos habitacionais e loteamentos irregulares, onde se concentram a maior parte da população com condições desfavoráveis de renda do município (Prefeitura Municipal de Campinas [PMC], 2006). A distribuição do ISHP indica que além de células com condição de segurança hídrica, esta Macrozona apresentou células com condições intermediárias de segurança hídrica e poucas células com condição de insegurança hídrica, ou seja, com condições de vulnerabilidade.

O município, pensado no contexto da Hidromegalópole, obteve um valor alto de condições de segurança hídrica (ISHI variando na faixa de 0,8), indicando uma alta capacidade de resposta ao desastre. No entanto, o município apresentou a Tipologia de Trajetória 5, de declínio dos municípios com melhores condições de segurança hídrica. Campinas apresentou condições de segurança hídrica antes do período mais crítico da escassez hídrica, mas não conseguiu retomar esta mesma condição no ano seguinte, em 2015.

Sendo assim, os entrevistados que apresentaram esta Tipologia, ou seja, que perceberam a escassez hídrica enquanto um desastre, foram altamente sensibilizados, por sofrer com mudanças ao longo do período considerado. Neste caso específico, analisando a célula no qual o indivíduo está inserido permitiu verificar que a capacidade de resposta deste grupo de indivíduos pode ter sido diminuída em função da baixa condição de segurança de ativos da população. Esta condição intermediária de segurança hídrica por parte da população, pode ter sido potencializada pela diminuição da capacidade do município em responder ao desastre, que foi verificado pelo aumento do número de economias atingidas por paralisações e intermitências.

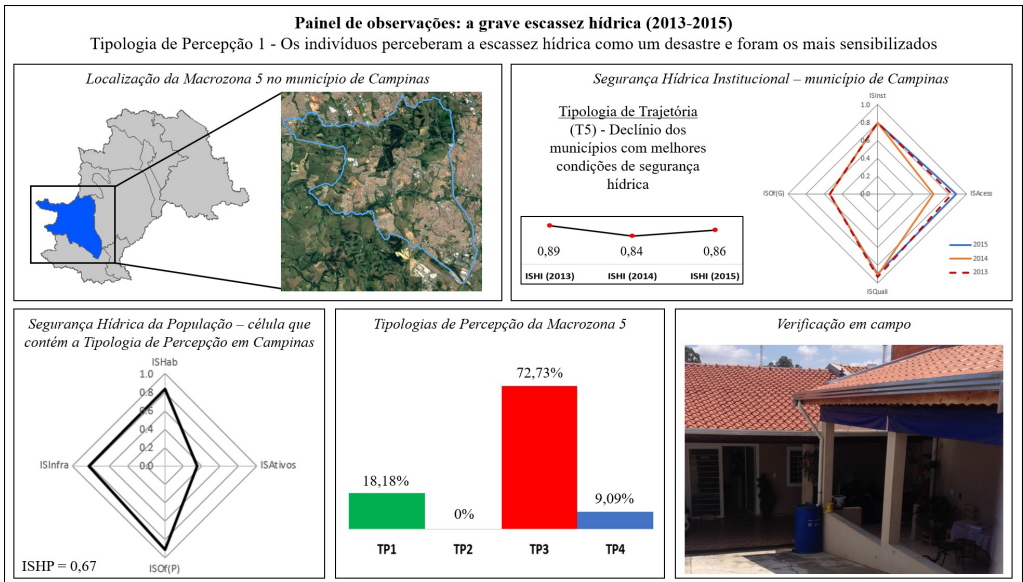
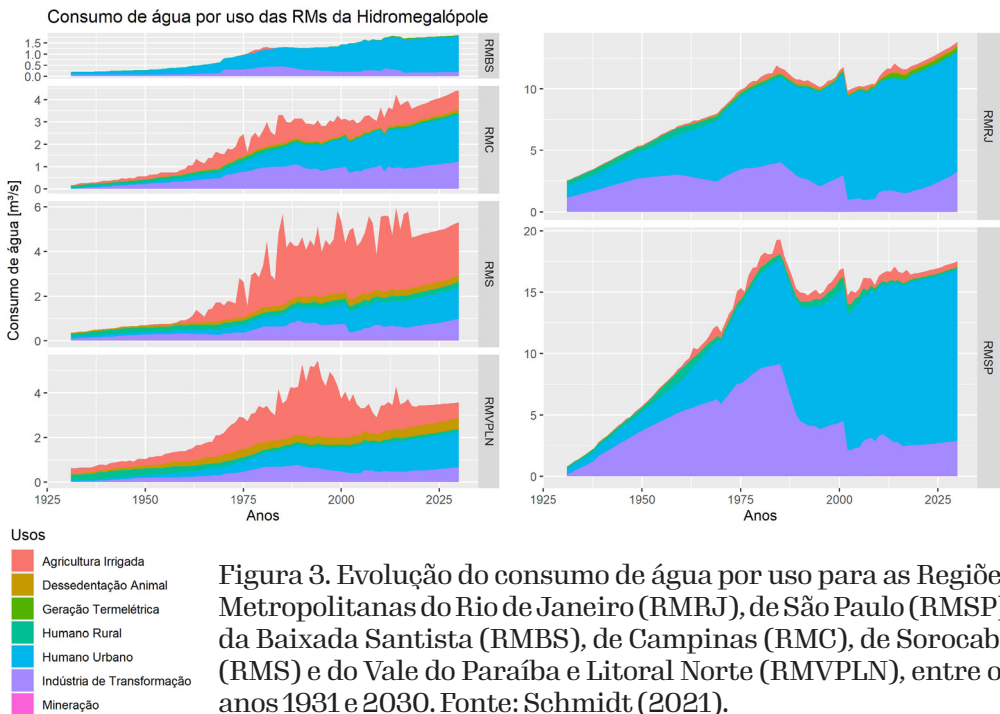


Figura 2. Painel de Observações. Tipologia de Percepções 1 (TP1) - Os indivíduos perceberam a escassez hídrica como um desastre e foram os mais sensibilizados. Fonte: Anazawa (2017).

O segundo trabalho retoma a questão regional. A espacialidade é definida majoritariamente na região sudeste, que é a mais populosa e urbanizada do país. O peso da população urbana é ainda mais potencializado, pois, se dá a partir do aumento da demanda de água nas regiões metropolitanas, em especial as de São Paulo (RMSP) e Rio de Janeiro (RMRJ) – as duas mais populosas do país. É percebido a partir dos dados censitários que o crescimento populacional perde intensidade no decorrer dos anos, mas se mantém positivo para a porção urbana. Esta parcela em 2010 já compreendia mais de 96% da Hidromegalópole. Isto se reflete no consumo de água das duas RMs, representados nos gráficos da Figura 3, destacando-se especialmente os usos majoritariamente urbanos. Tanto o uso doméstico para a população urbana, quanto o uso industrial são os mais expressivos em toda a série temporal. No entanto, ambas RMSP e RMRJ apresentam seus consumos industriais máximos na década de 1980. Na sequência, as duas regiões passaram por processos de desindustrialização e o maior peso do uso passou a se concentrar no consumo doméstico. O crescimento do consumo de água também vem aumentando no restan-

te da Hidromegalópole, e esta tendência é projetada a continuar. Isso se dá tanto pelo crescimento populacional quanto pelo desenvolvimento de atividades, em especial industrial e agropecuária nos municípios não metropolitanos e em algumas das regiões metropolitanas como as de Campinas, Sorocaba, e Vale do Paraíba e Litoral Norte, como ilustrado na Figura 3.



No entanto, um elemento importante que se destaca para romper o ciclo vicioso apontado por Niemann (2008), onde o crescimento de pólos como estes se sustentam a partir da necessidade de sucessivos sistemas que complementam o abastecimento de água, é avaliar o nível das perdas de água na rede intraurbana de abastecimento. Nestes grandes centros a incidência de perdas é maior, já que esta se dá ao longo da rede e as grandes cidades são abastecidas com redes extensas. Um elemento importante da dinâmica demográfica que contribui para uma demanda por ampliações na rede, e conseqüentemente maior possibilidade de perdas, é o fato de que os domicílios são compostos gradualmente por um número menor de pessoas. Ou seja, o crescimento de número de domicílios é maior do que

o crescimento populacional, gerando um aumento do consumo que não acompanha linearmente o crescimento populacional, mas o supera.

Por fim, são retomados alguns dos índices de segurança hídrica propostos por Anazawa (2017), para avaliar o comportamento nos anos seguintes aos piores anos de estiagem (2014 e 2015).

Para as superfícies de segurança hídrica foram selecionados quatro momentos distintos, de 2012 a 2018, como pode ser observado na Figura 4. A espacialização do ISH pode então ser observada, permitindo uma análise exploratória inicial da segurança hídrica na Hidromegalópole, no decorrer do período. Dentre os anos selecionados, o de 2014 (Figura 4.B) é o que apresenta os ISHs mais baixos, representados por tons mais claros de azul. Esse resultado é coerente, pois, o ano foi justamente o pico da crise hídrica. Para complementar a análise da espacialização dos ISH, foram construídas representações gráficas para verificar a distribuição dos municípios da Hidromegalópole quanto à sua condição de segurança hídrica (Figura 5).

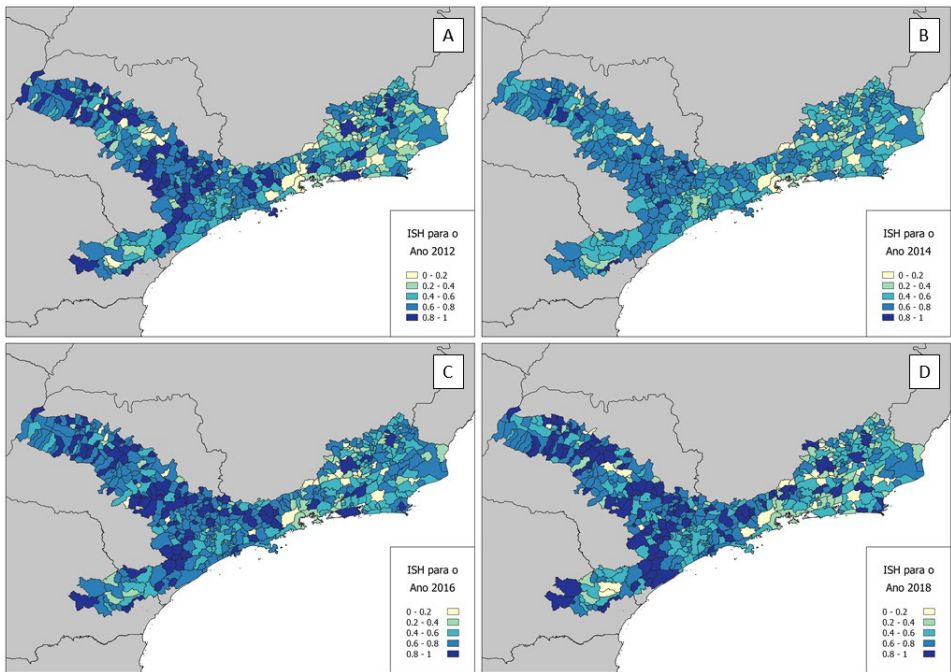


Figura 4. Índice de Segurança Hídrica (ISH) para os municípios da Hidromegalópole, em diferentes períodos.

Fonte: Schmidt, Anazawa e Carmo (2021).

A visualização espacial em diversos momentos também permitiu a escolha de quatro casos a serem analisados com mais detalhes por meio de Perfis de Segurança, na Figura 5. Os municípios selecionados foram São Paulo e Rio de Janeiro por serem os mais populosos e capitais de estado, e seus maiores consumidores de água. São Paulo, de maneira geral, é classificado na pior faixa dentre os municípios da RMSP. Rio de Janeiro, por sua vez, apresenta ISH superiores à maioria da RMRJ para os anos analisados.

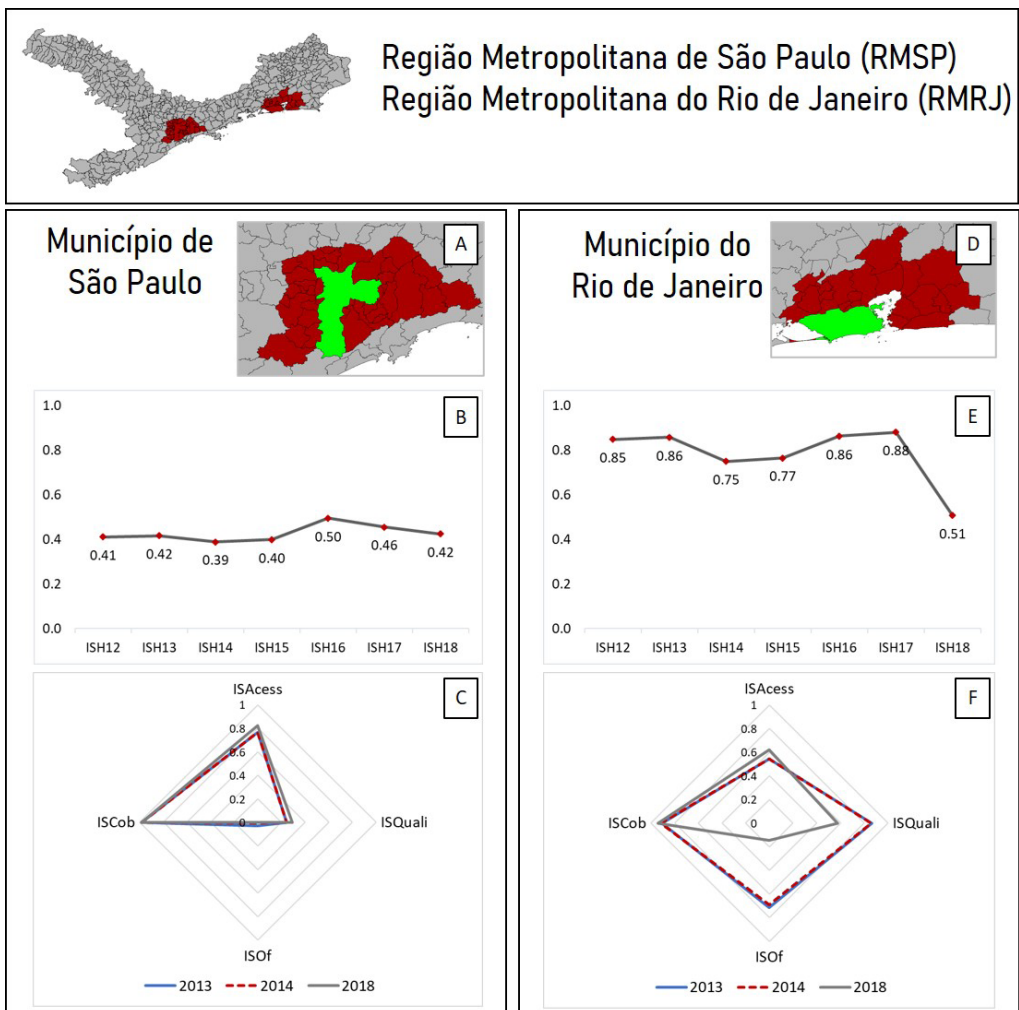


Figura 5. Painel de observações da segurança hídrica dos municípios de São Paulo e Rio de Janeiro. Fonte: Schmidt, Anazawa e Carmo (2021).

A análise do Índice de Segurança Hídrica para os municípios que compõem a Hidromegalópole, entre 2012 e 2018, apontam que as regiões e bacias que são conectadas por transposições de bacias, sofrem os efeitos da escassez simultaneamente, mesmo que em níveis distintos. Essa avaliação aponta que os municípios metropolitanos experienciaram uma perda maior de segurança hídrica quando comparados aos não metropolitanos. Assim, soluções baseadas em investimentos em grandes obras, propostas por motivações tecnocráticas que se apresentam viáveis no momento de “crise”, têm potencial de aumentar os conflitos pelo uso da água ao invés de reduzi-los.

Considerações finais

Ao analisar os trabalhos referentes à escassez hídrica enquanto um desastre socialmente construído, foi possível verificar que a situação de escassez hídrica iniciada em 2013 apresentou novamente um momento de intensificação do processo em 2020. Acenando mais uma vez para uma crise não passageira, e sim, um risco construído historicamente frente às soluções técnicas imediatistas e a incapacidade do sistema de gestão incorporar os processos vivenciados recentemente.

Além da apresentação das abordagens teóricas dos trabalhos apresentados, buscou-se pela ênfase na operacionalização conceitual dos riscos e vulnerabilidades a partir do estudo de caso sobre a “crise hídrica” ocorrida entre 2013-2015 que afetou a Região Sudeste do Brasil, compreendida enquanto um desastre socialmente construído. O processo de urbanização e de concentração da população em regiões metropolitanas formam o pano de fundo dessa discussão, evidenciando a importância da perspectiva demográfica contida nos dois trabalhos apresentados.

Os estudos sobre riscos construídos historicamente passam a apresentar um diálogo importante entre diversas áreas do conhecimento, e conceitos como a escassez hidrossocial se mostraram importantes para auxiliar na construção de uma visão mais ampla dos elementos que influenciam a dinâmica da relação entre a água e as dinâmicas socioambientais. Dentre as conclusões, salienta-se que o enfrentamento

das “crises hídricas” no modelo atual de gestão, requer um reposicionamento das escalas de planejamento de maneira a construir ações de forma articulada. Nesse sentido, os trabalhos analisados apontam que a operacionalização de conceitos complexos necessita de análises complexas, amparado em um conjunto de dados e variáveis distintas, de fontes diversas, com tratamentos dos dados utilizando geotecnologias e novas formas de representação e que buscaram por uma discussão multiescalar dos riscos e a construção social do desastre em questão.

Por fim, os trabalhos evidenciaram também a necessidade de se adotar unidades espaciais que contemplem as diversas dimensões envolvidas, e sugere a adoção da concepção de Hidromegalópole enquanto a unidade de análise da segurança hídrica. Os trabalhos apresentados mostraram sua relevância, principalmente considerando o contexto atual de escassez hídrica, que aponta novamente para uma situação de crise de abastecimento público de água e de energia.

Referências

- ANA - Agência Nacional de Águas. (2013). *Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil*. Brasília - DF: ANA.
- ANA - Agência Nacional de Águas. (2015). *Encarte Especial sobre a Crise Hídrica*. Brasília - DF: ANA.
- Anazawa, T. M. (2012). *Vulnerabilidade e Território no Litoral norte de São Paulo: Indicadores, Perfis de Ativos e Trajetórias*. (Dissertação de Mestrado). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos campos, Brasil.
- Anazawa, T. M. (2017). *A grave escassez hídrica e as dimensões de um desastre socialmente construído: a Região Metropolitana de Campinas entre 2013-2015*. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.
- Bell, S. (2015). Renegotiating urban water. *Progress in Planning*, 96, 1-28.
- Boelens, R., Hoogesteger, J., Swyngedouw, E., Vos J., & Wester, P. (2016). Hydrosocial territories: a political ecology perspective. *Water International*, US, 41(1), 1-14.

Bonatti, T. F. & Anazawa, T. M. (2021) A contribuição de Daniel Hogan para os estudos dos desastres. *Revista Idéias*, Dossiê: Daniel Hogan.

BRASIL. (2007). *Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007*. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, DF, 2007. Recuperado de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm.

Britto, A. L., Formiga-Johnsson, R. M., & Carneiro, P. R. F. (2016). Water supply and hydrosocial scarcity in the Rio de Janeiro Metropolitan Area. *Ambiente & Sociedade*, Campinas, SP, 19(1), 183-206.

Brown, C., Neves-Silva, P., & Heller, L. (2016). Direito humano à água e ao esgotamento sanitário: uma nova perspectiva para as políticas públicas. *Ciencia & Saude Coletiva*, Rio de Janeiro, RJ, 21(3), 661-670.

Carmo, R. L. População, riscos, vulnerabilidade e desastres: conceitos básicos. In: Siqueira, Antenora; Valencio, Norma; Siena, Mariana; Malagoli, Marco (Org.). (2015). *Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade das bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais na análise de casos concretos*. São Carlos: RiMA.

Carmo, R. L. (2002). Population and water resources in Brazil. In Hogan, D. J., Berquó, E., & COSTA, H. S. M. (Ed.), *Population and environment in Brazil: Rio+10* (pp.167-182). Campinas, SP: NEPO/UNICAMP; CNPD; ABEP.

Carmo, R. L. (2011). *A água é o limite? Redistribuição espacial da população e recursos hídricos no Estado de São Paulo*. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.

Carmo, R. L. (2015). População, riscos, vulnerabilidade e desastres: conceitos básicos. In Siqueira, A., Valencio, N., Siena, M., & Malagoni, M. A. (Orgs.). *Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade das bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais na análise de casos concretos*. São Carlos: RiMA.

Carmo, R. L. (1998). Dinâmica migratória e demanda por recursos hídricos no Estado de São Paulo. In: NEPO/UNICAMP. *Redistribuição da po-*

pulação e meio ambiente: São Paulo e Centro-Oeste, 1. *TEXTOS NEPO* 33. Campinas, SP, 75-96.

Carmo, R. L. & Anazawa, T. M. (2017). Hidromegalópole São Paulo-Rio de Janeiro: escassez hídrica, sobreposição de espacialidades e conflitos. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, Rio de Janeiro, RJ, 2016, 61-68.

Carmo, R. L., Dagnino, R. S., & Johansen, I. C. (2014). Transição demográfica e transição do consumo urbano de água no Brasil. *Revista Brasileira de Estudos de População*, Rio de Janeiro, RJ, 31(1), 169-190.

Castro, J. E., Heller, L., & Moraes, M. P. (Eds.). (2015). *O direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica*. Brasília: Ipea.

CBH-PCJ - Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. (2015). *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos*. 2015. Recuperado de: <http://www.agenciapcj.org.br/docs/relatorios/relatorio-situacao-2015.pdf>.

CEMADEN. (2021a) *Situação atual e projeção hidrológica para o Sistema Cantareira*. Ano 07, nº 56, abril de 2021. Recuperado de: http://www2.cemaden.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/Relatorio_SistemaCantareira_maior_2021.pdf.

CEMADEN. (2021b). *Situação atual e projeção hidrológica para o Sistema Cantareira*. Ano 07, nº 60, agosto de 2021. Recuperado de: https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/cemaden/conteudo/monitoramento/monitoramento-hidrologico/relatorio-cantareira/situacao-atual-e-projecao-hidrologica-para-o-sistema-cantareira-09-09-2021-ano-7-no-60/relatorio_sistemacantareira_setembro_2021.pdf.

Costa, H. S. M. (2012). Planejamento e ambiente em regiões metropolitanas. In Martine, G. (Ed.). *População e sustentabilidade na era das mudanças ambientais globais: contribuições para uma agenda brasileira*. Belo Horizonte, MG: ABEP.

Darrel Jenerette, G. & Larsen, L. (2006). A global perspective on changing sustainable urban water supplies. *Global and Planetary Change*, Amsterdam, 50(3-4), 202-211.

Faccendini, A. (2019). *La nueva humanización del agua*. Buenos Aires: CLACSO.

Fracalanza, A. P. & Freire, T. M. (2015). Crise da água na Região Metropolitana de São Paulo: a injustiça ambiental e a privatização de um bem comum. *GEOUSP: Espaço e Tempo* (Online), 19(3), 464.

García Acosta, V. (2004). La perspectiva histórica en la antropología del riesgo y del desastre. Acercamientos metodológicos. *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad*, 25(97), 124-142.

García Acosta, V. (2002). Una visita al pasado. Los huracanes en Yucatán. *Revista de la Universidad Autónoma de Yucatán*, 17(223), 3-15.

Giatti, L. L., Jacobi, P. R., Favaro, A. K. M. I., & Empinotti, V. L. (2016). O nexo água, energia e alimentos no contexto da Metrôpole Paulista. *Estudos Avançados*, 30(88), 43-61.

Hogan, D. J. (1989). População e Meio-Ambiente. *Textos NEPO* 16.

Hogan, D. J. (2005). Mobilidade populacional, sustentabilidade ambiental e vulnerabilidade social. *Revista Brasileira de Estudos de População*, 22(2), 323-338.

Hogan, D. J., Marandola Jr., E., & Ojima, R. (2010). *População e ambiente: desafios à sustentabilidade*. São Paulo, SP: Blucher.

Hummel, D., Hetler, C., Niemann, S., Lux, A., & Janowicz, C. The analytical framework. In: Hummel, D. (Ed.). (2008). *Population dynamics and supply systems: a transdisciplinary approach*. Frankfurt: Campus.

IDS - Instituto Democracia e Sustentabilidade. (2014). *Mesa Redonda reúne especialistas e imprensa para discutir abordagens e alternativas para a crise hídrica em SP, 2014*. Recuperado de www.idsbrasil.net/pages/viewpage.action?pageId=30474259.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2011). *Censo demográfico: 2010: características da população e dos domicílios: resultados do universo*. Rio de Janeiro: IBGE.

Jacobi, P. R., Cibim, J., & Leão, R. de S. (2015). Crise hídrica na Macro-metrôpole Paulista e respostas da sociedade civil. *Estudos Avançados*, 29(84), 27-42.

Jacobi, P. R., Cibim, J. C., & Souza, A. N. (2016). Crise da água na região Metropolitana de São Paulo-2013/2015. *GEOUSP: Espaço e Tempo* (Online), 19(3), 422-444.

Lavell, A. (1993). Ciencias Sociales y Desastres Naturales en America Latina: Un Encuentro Inconcluso. In Maskrey, A. (Org.). *Los Desastres no son Naturales*. LaRED - Red de Estudios Sociales en Prevencion de Desastres en America Latina.

Lux, A. (2008). Shrinking cities and water supply. In Hummel, D. (Ed.). *Population dynamics and supply systems: a transdisciplinary approach* (pp.161-180). Frankfurt: Campus Verlag.

Marengo, J. A. & Alves, L. M. (2015). Crise Hídrica em São Paulo em 2014: Seca e Desmatamento. *GEOUSP: Espaço e Tempo* (Online), 19(3), 485.

Maskrey, A. (Org.). (1993). *Los Desastres no son Naturales*. LaRED - Red de Estudios Sociales en Prevencion de Desastres en America Latina.

McDonald, R. I., Weber, K., Padowski, J., Flörke, M., Schneider, C., Green, P. A., Gleeson, T., Eckman, S., Lehner, B., Balk, D., Boucher, T., Grill, G., & Montgomery, M. (2014). Water on an urban planet: urbanization and the reach of urban water infrastructure. *Global Environmental Change*, 27(1), 96-105.

Niemann, S. (2008). Spatial aspects of supply: migration, water transfer, and IWRM. In Hummel, D. (Ed.). *Population dynamics and supply systems: a transdisciplinary approach*. Frankfurt: Campus Verlag.

ONU. (2010). *The human right to water and sanitation: resolution*. New York, NY: United Nations.

Pires do Rio, G. A. & Peixoto, M. N. de O. (2001). Superfícies de regulação e conflitos de atribuições na gestão de recursos hídricos. *Território*, 6(10), 51-65.

PMC - Prefeitura Municipal de Campinas. (2006). *Plano Diretor de Campinas 2006*. Recuperado de: <http://campinas.sp.gov.br/governo/seplama/publicacoes/planodiretor2006/pdfinal/cap7.pdf>.

Quarantelli, E. (Ed.). (1998). *What is a Disaster?*. London: Routledge.

Rijsberman, F. R. (2006). Water scarcity: Fact or fiction? *Agricultural Water Management*, 80(1-3), 5-22.

Romero, G. & Maskrey, A. (1992). Como entender los desastres naturales. In Maskrey, A. (Org.). *Los Desastres no son Naturales*. LaRED - Red de Estudios Sociales en Prevencion de Desastres en America Latina.

Schmidt, A. F. J. (2021). *Transpondo águas e redistribuindo escassez: um estudo da Hidromegalópole São Paulo-Rio de Janeiro*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.

Schmidt, A. F. J., Anazawa, T. M., & Carmo, R.L. (2020). Inseguranças e incertezas no abastecimento de água da hidromegalópole São Paulo-Rio de Janeiro. In *Anais do IX Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población*, 2020.

Sivapalan, M., Savenije, H. H. G., & Blöschl, G. (2012). Socio-hydrology: a new science of people and water. *Hydrological Processes*, 26(8), 1270-1276.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. (2019). *24o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos*. Brasília, DF.

Swyngedouw, E. (2006). Science as culture circulations and metabolisms: (Hybrid) natures and (Cyborg) cities circulations and metabolisms: (Hybrid) natures and (Cyborg) cities. *Science as Culture*, 15(2), 37-41.

Swyngedouw, E. (2004). *Social power and the urbanization of water: flows of power*. New York, NY: Oxford University Press.

Swyngedouw, E. (2009). The political economy and political ecology of the hydro-social cycle. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 14(2), 56-60.

Torres, H. G. (2000). A demografia do risco ambiental. In Torres, H. G. & Costa, H. (Org.). *População e meio ambiente: debates e desafios* (pp.53-73). São Paulo: Senac.

UN-WATER. (2013). *Water Security & the Global Water Agenda: A UN-Water Analytical Brief*. Canada: UN-Water.

Valencio, N. (2010). *Sociologia dos Desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil, Volume II*. São Carlos: RiMa Editora.

Valencio, N. (2013). *Sociologia dos desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil, Volume III*. São Carlos: RiMa Editora.

Valencio, N. & Siena, M. (Org.). (2014). *Sociologia dos Desastres: construção, interfaces e perspectivas, Volume IV*. São Carlos: RiMa Editora.

Valencio, N., Siena, M., Marchezini, V., & Gonçalves, J. C. (Org.). (2009). *Sociologia dos Desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil, Volume I*. São Carlos: Rima Editora.

Vargas-Velázquez, S. (2019). Paisaje hidrosocial de la gestión comunitaria del agua en Morelos. In Platas, D. A. F., Sánchez, I. O., & Busso, G. (Coord.). *Agua. Territorialidades y dimensiones de análisis* (pp.43-80). Ciudad de México: Editorial Resistencia.

Wilches-Chaux, G. (1993). La Vulnerabilidad Global. In Maskrey, A. (Org.). *Los Desastres no son Naturales*. LaRED - Red de Estudios Sociales en Prevencion de Desastres en America Latina.

Capítulo 4 - Noções sobre atingidos e o aprofundamento dos riscos no Sul Global - Rompimentos de barragem de mineração no sudeste brasileiro e a emergência de categorias analíticas nativas

Lúcia da C. Ferreira, Bianca de J. Silva, Aline C. Cardoso

Introdução

Entre os anos de 2015 e 2019, o Brasil vivenciou dois grandes desastres envolvendo rompimentos de barragens de rejeitos de mineração de ferro, ambos no sudeste do Brasil no estado de Minas Gerais (MG). O primeiro ocorreu em novembro de 2015, quando a barragem do Fundão, em Mariana - MG, propriedade da Samarco Mineração S.A., rompeu, liberando cerca de 56 milhões de metros cúbicos de rejeitos, tornando-se o maior desastre ambiental do Brasil. A lama de rejeitos provocou a morte de 19 pessoas, soterrou o subdistrito de Bento Rodrigues, além de atingir outras comunidades que se encontravam no curso do rio Doce, alterou as águas do rio até a sua foz, no município de Linhares, estado do Espírito Santo, após 17 dias alcançou o Oceano Atlântico e em seguida o extremo sul da Bahia.

Após três anos, em janeiro de 2019, ocorreu o rompimento da barragem B-I e soterramento das barragens B-IV e B-IV-A da mina Córrego do Feijão, em Brumadinho, de propriedade da Vale S.A. A ruptura liberou cerca de 12 milhões de metros cúbicos de rejeitos. O rompimento provocou 272 vítimas fatais e a lama de rejeitos devastou as instalações da Vale e tomou localidades próximas. Os rejeitos foram carreados para o rio Paraopeba atingindo as comunidades e municípios às margens do rio e, como no caso do rio Doce, os riscos foram ampliados a partir da chegada dos rejeitos nas localidades.

Os desastres apresentados são centrais para o reconhecimento e identificação de cenários, demandas e emergências dos agentes envolvidos.

A composição desses elementos no contexto dos conflitos socioambientais aponta para além do aprofundamento e caracterização dos riscos nas regiões atingidas, mas também para a manifestação de categorias analíticas que resultam dessas emergências. A partir da apresentação dos dois rompimentos e suas consequências, analisaremos a categoria analítica nativa emergente do “atingido”.

Empresas e rompimentos de barragens

Os dois rompimentos considerados apresentam características semelhantes: ocorreram no estado de Minas Gerais, ocasionaram o carreamento de rejeitos para rios da região, provocaram mortes humanas e não-humanas, além de graves danos ambientais. Com essas similitudes poderemos desenvolver aproximações e comparações sobre os rompimentos e seus desdobramentos, e dentre os elementos comuns, destaca-se a atuação da empresa Vale. S.A., responsável pelo rompimento das duas barragens, pois compõe a *joint venture* Samarco/Vale/ BHP Billiton.

No comércio global de *commodities*, a Vale é a terceira maior mineradora, e no Brasil é a maior do setor (Angelo, 2020). No Brasil, a Vale e suas subsidiárias, Samarco/BHP, concentram 38,9% dos conflitos envolvendo a mineração: das 564 localidades em conflito a empresa está envolvida em 219, com maior concentração de conflitos no Sudeste e acelerado avanço da fronteira da mineração na região norte (Alamino & Fernandes, 2013; Comitê Nacional em Defesa dos Territórios Frente à Mineração [CNDTFM], 2021). No que diz respeito à atuação global, de acordo com a Articulação Internacional dos Atingidos e Atingidas pela Vale [AIAV] (2010) a empresa tem sido denunciada no Peru, Argentina, Chile, Moçambique, Malásia, Indonésia, Nova Caledônia e Canadá. Portanto, os casos que ocorreram em Minas Gerais não são isolados. O histórico de atuação da empresa no país envolve: mineração em unidades de conservação, impactos sobre as águas em Minas Gerais, emissão de poluentes, conflitos com as comunidades no entorno da ferrovia Carajás, lobby para simplificação de licenciamentos ambientais.

Pode-se observar que os rompimentos de barragem estão inseridos em um cenário no qual as paisagens alteradas e a ampliação de riscos são promovidas pela ação da Vale e do avanço de suas atividades mine-rárias de dimensões econômicas globais. Consequentemente, provocam pressões sobre os territórios atingidos, que podem ser observadas não somente diante do rompimento de barragens, mas na própria presença e manutenção dos empreendimentos (Laschefski, 2020).

As relações globais das empresas, a ampliação das atividades mine-rárias, o *boom* de *commodities* e suas consequências – rompimento de barragens, a chegada dos rejeitos em duas bacias hidrográficas e no Oceano Atlântico (Losekann & Mayorga, 2018) – aprofundam o cenário de riscos globais. E assim, a emergência de conflitos e problemas socio-ambientais reforça a ideia das sociedades reflexivas e suas relações cos-mopolitas sobre os riscos (Beck, 1992, 2016). Tal conjuntura favorece distintas leituras de mundo, nas quais o modelo vigente de mineração é posto em xeque pelas comunidades que convivem com esses empreen-dimentos. Neste sentido, sistematizar a atuação da Vale, a partir das re-lações multiescalares das mineradoras, BHP Billiton e Vale, envolvidas nos dois rompimentos (Batista, Santos, Silva, Alcântara & Cavalcante, 2019), nos ajudará a compreender as estratégias de enfrentamento aos danos por parte das comunidades atingidas.

Os problemas decorrentes da atuação da empresa Vale S.A. nos terri-tórios foram observados a partir de atividades de campo realizadas en-tre os anos de 2015 e 2021, em Barra Longa, Brumadinho e região 2 da bacia do rio Paraopeba³⁴ em Minas Gerais, e em Linhares no Espírito San-to. A observação se deu pela atuação em assessorias técnicas, trabalhos acadêmicos realizados na região da foz do rio Doce e na bacia do rio Para-opeba e pelo acompanhamento de discussões em Audiências Públicas e eventos *online* durante o período da pandemia de COVID-19.

34 A região 2 é composta pelos municípios: Juatuba, Igarapé, Mário Campos, São Joaquim de Bicas e Betim.

Paisagens alteradas, cenários de riscos e aprofundamento dos riscos no contexto de desastres

Os rompimentos de barragens de rejeitos no sudeste brasileiro são analisados por diversas frentes de atuação. Diante dessa multiplicidade, analisaremos a conexão entre os desastres e as discussões de paisagens alteradas em Tsing (2019), e como esta junção dialoga com os cenários globais de risco.

A ideia de paisagens alteradas nos auxilia na compreensão das transformações sociais ante as ruínas provocadas pelos rompimentos (Tsing, 2019). De acordo com a autora, o conceito implica a atividade humana sobre a natureza, produzindo cenários alterados. Tais cenários impõem realidades e experiências que produzem outras dinâmicas, potencialmente transformadoras, entre homem e natureza, e ocasionam novas formas de resistência frente às atividades potencialmente devastadoras. “Todas as diversas trajetórias que causaram algum impacto na paisagem seriam relevantes, quer sejam humanas ou não. Juntas, elas comporiam os ritmos polifônicos da paisagem, isto é, a atuação de múltiplas histórias conjuntas” (Tsing, 2019, p. 110).

No contexto analisado, os riscos são observados a partir de experiências em paisagens alteradas (Beck, 1992; Tsing, 2019) que indicam elementos sociotécnicos e reforçam a emergência dos riscos nas relações homem e natureza produzidas na modernidade. Tal situação aponta para a ampliação dos riscos estabelecendo novas formas de organização e sociabilidade entre os indivíduos, atingidos direta e indiretamente, e o território (Beck, 1992).

O aprofundamento dos riscos foi observado a partir dos trabalhos iniciados em 2015 com o rompimento da barragem de Fundão, e em 2019 com o rompimento da barragem B1³⁵. A participação nessas atividades nos permitiu desenvolver a análise sobre os riscos no Sul Global, devido a amplitude que as discussões sobre os desastres tomaram, corroborando a ideia de que o aprofundamento dos riscos se encontra em curso, e em

35 Atividades especificadas no Anexo 1.

certa medida, ainda não são mensuráveis. Apesar de haver muitas equivalências entre os dois rompimentos, destacamos a não linearidade dos aspectos e elementos observados nos dois casos, já que as consequências dos desastres não são cumulativas, o que exige esforço analítico de comparação dos distintos elementos e contextos, a fim de evidenciar e compreender as proximidades, afastamentos e imbricações (Tsing, 2019; Strathern, 1991).

Considerando os rompimentos como alterações nas paisagens e nas vivências das pessoas atingidas, aponta-se para o cruzamento entre a experiência com o lugar e as alterações provocadas pelos rompimentos como promotores de diálogos entre a noção de paisagens alteradas e sociedades de riscos. Os destaques observados durante os trabalhos de campos podem ser indicados em três grandes segmentos, sendo eles: acesso à água - em seus usos múltiplos e em relação direta com os rios; acesso a renda - em impedimentos relacionados ao trabalho e aos auxílios estipulados em acordos judiciais; e insegurança em relação a moradia - em remoções e receio de novos rompimentos.

A compreensão dos problemas vinculados à modernidade, observadas nas relações marcadas pelo avanço dos riscos no Sul global, aqui aprofundados nos desastres (Beck, 1992; Tsing, 2019), apontam para a complexificação e, ao mesmo tempo, fortalecimento da categoria de atingidos como uma categoria que apresenta especificidades sobre os desastres.

O processo de organização, respostas e demandas das pessoas atingidas está associado a um cenário no qual a relação com a natureza se traduz na constante ameaça de desastres tecnológicos e novos cenários de riscos, produzindo outras formas de sociabilidade nas comunidades atingidas (Beck, 1992; Tsing, 2019).

Essas noções são importantes para dialogar e compreender a atuação deste segmento social em contexto de desastre e risco dentro de uma relação temporal (Das, 1995). Os rompimentos de barragens inauguram uma série de problemáticas para as pessoas atingidas, seja na dimensão individual ou coletiva do desastre, que recai em enfrentamentos associa-

dos - dado o recorte estabelecido - ao acesso a água, renda e moradia. Assim, a relação temporal e os cenários de riscos, combinados, produzem incertezas que são reveladas somente ao longo do tempo, e despontam como elemento catalisador das mobilizações e processos organizativos nas comunidades atingidas.

A discussão proposta tem como objetivo evidenciar as relações decorrentes dos desastres, a ampliação do risco e a incorporação das pessoas atingidas em espaços políticos de resistência, de modo que as paisagens em ruínas (Tsing, 2019) se tornam cenários para produção de lutas e resistências na América Latina frente a exploração socioambiental promovida por grandes empresas de extração mineral (Cadena, 2018). Esse arranjo social que emerge de uma paisagem em ruínas chama a atenção para as implicações do emprego e mobilização da categoria de atingido dentro do contexto de grandes projetos de mineração (Losekann, 2016), pois o aprofundamento do cenário de riscos, assim como as dimensões temporais que sobressaem nas paisagens alteradas, sugerem a complexificação dessa categoria social, enredada pelos impactos dos rompimentos de barragens de mineração.

As bacias dos rios Doce e Paraopeba

As atividades de campo tiveram início em dezembro de 2015 no estado do Espírito Santo, e com elas foram observadas alterações pela chegada dos rejeitos no rio Doce em importantes eixos como renda, trabalho, lazer, ancestralidade, conhecimento local, pesca, surfe, alimentação, usos domésticos da água, agricultura, cuidado com os quintais, entre outros (Losekann et al., 2015; Leonardo et al., 2017). Os trabalhos no estado do Espírito Santo foram continuados na elaboração da pesquisa de mestrado “A lama que rolou de cima” (Silva, 2018), a qual evidenciou a complexificação das discussões técnicas à medida que entravam em cena demandas das comunidades atingidas, provocando reflexões sobre as atuações técnicas em regiões atingidas.

A reunião desses trabalhos e acompanhamento de outras atividades nas comunidades durante as atividades de campo apontam para as seguintes questões: i) os territórios atingidos ultrapassam o limite de

contato do rio Doce, tendo os rejeitos de mineração alcançado o Oceano Atlântico; ii) alterações nos modos de vida relacionados ao uso da água, como impossibilidade da pesca; iii) mudanças nas dimensões domésticas/cotidianas nos usos das águas, ocasionando a utilização compulsória de água mineral nas comunidades da região; iv) suspeitas sobre os materiais técnicos produzidos relacionados ao uso e condições das águas e do pescado; v) disputas em torno da ideia de reparação e indenizações, remetendo à demanda por assessorias técnicas independentes.

Entre os anos de 2018 e 2020 foram realizados trabalhos na cidade de Barra Longa, em conjunto com assessorias técnicas independentes dos atingidos das cidades. O objetivo do trabalho era construir, junto aos atingidos, a matriz de danos - ferramenta fundamental para que os atingidos pudessem recorrer à justiça por reparações justas³⁶. O trabalho de campo evidenciou elementos essenciais para a análise aqui abordada: i) a ausência de representação e participação dos atingidos nos espaços decisórios, sobretudo na construção do Termo de Transação e Ajustamento de Condutas (TTAC) celebrado entre a União, suas representações³⁷, e a empresa Samarco; ii) a reivindicação do poder de escolha direta das assessorias técnicas independentes pelos atingidos e atingidas; iii) a falta de diálogo entre os indivíduos, famílias e grupos atingidos em relação ao trabalho prestado pela Fundação Renova³⁸.

36 Reparções justas diz respeito à possibilidade de diante dos aparatos legais, os atingidos alcançarem o valor apropriado para os danos, de natureza material e imaterial, que sofreram após o rompimento.

37 Representada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM e Fundação Nacional do Índio - FUNAI; conjuntamente com os governos estaduais de Minas Gerais (Instituto Estadual de Florestas - IEF, Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM) e do Espírito Santo (Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA, Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo - IDAE, Agência Estadual de Recursos Hídricos - AGERH).

38 No início do ano de 2017, através de um processo de auto-organização, a Associação Estadual de Defesa Ambiental e Social (AEDAS) passou a representar diretamente as pessoas atingidas da cidade de Barra Longa.

Diante da demanda específica por melhores condições de participação e representação nos espaços de decisão, as comunidades atingidas da bacia do rio Doce, através da organização popular (experiência nova para muitos), conquistaram o direito de escolha de suas próprias assessorias técnicas. O direito às assessorias nas comunidades atingidas fortalece a ideia da não linearidade dos processos, já que a implantação destas foi desigual nas diferentes comunidades³⁹.

O direito às assessorias técnicas estabeleceu maior capacidade de diálogo entre os atingidos, representações do Estado e a Renova⁴⁰, atenuando as desigualdades de poder e representação, sobretudo em espaços e acordos decisórios⁴¹. A implementação das assessorias complexifica o cenário, já que introduz novos atores nas comunidades e no debate. Do ponto de vista de médio e longo prazo a conquista de suas próprias representações técnicas fortalece a ideia de autonomia jurídica e política das pessoas atingidas, e contribui com o modelo de gestão autônoma para outras regiões e comunidades atingidas.

As experiências derivadas do rompimento de Fundão vão ao encontro dos desdobramentos da barragem B1, mas como destacado acima, a análise não tem caráter cumulativo, reservando as diferenças entre os dois casos e acolhendo suas semelhanças. O número de vítimas humanas fatais nos dois rompimentos⁴² apresenta uma distinção marcante dos desastres (Costa et al., 2020), expondo a potencial ampliação dos riscos e sua forma continuada em um cenário composto por outras barragens de rejeitos de mineração ameaçadas⁴³ de rompimento (Milanez, Santos, Mansur & Coelho, 2019).

39 As assessorias técnicas são parte do direito acessado pelas comunidades atingidas no estado do Espírito Santo (ES) e Minas Gerais (MG).

40 Respectivamente, Ministério Público Federal (e outras entidades federais e estaduais) e representação da mineradora Samarco.

41 TAC, TTAC, Câmara Técnica etc.

42 19 mortos no rompimento de Fundão e 271 no rompimento da B1.

43 De acordo com o Inventário de barragens do Estado de Minas Gerais (2017), desenvolvido pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM - MG), ao menos 12 barragens de rejeitos de mineração, no estado de Minas Gerais, têm suas estruturas com estabilidade não garantida. Nacionalmente esse número cresce para 45 barragens, segundo a Agência Nacional de Mineração.

A mobilização em torno de pautas de lutas específicas, como a implementação das assessorias técnicas independentes nas comunidades atingidas pela barragem de Fundão, é determinante na compreensão dos desencadeamentos organizativos no caso do rompimento da barragem B1 em Brumadinho, onde pudemos verificar que, diferente do caso de Fundão, houve uma rápida implementação de medidas judiciais favoráveis aos atingidos (Primo, Antunes, Arias, Oliveira & Siqueira, 2021). Com menos de três meses após o rompimento da B1 foi aberto pelo Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG) a chamada pública (CNDTFM, 2021) para credenciamento de entidades sem fins lucrativos interessadas em prestar assessoria técnica às pessoas atingidas pelo rompimento da barragem da Mina do Córrego do Feijão.

Nas comunidades atingidas ao longo do rio Paraopeba, os riscos mobilizados são apresentados de acordo com as características presentes nos locais. De modo geral, os impedimentos e elementos que são acionados em relação aos riscos se aproximam das discussões na bacia do rio Doce, tais como: a pronunciada presença da Vale na bacia do rio Paraopeba, as tentativas de desmobilização do processo de organização, em torno medidas de reparação, o constante medo de novos rompimentos, novas mortes e danos, o luto coletivo continuado das famílias e amigos, e sociabilidade alteradas, a ausência ou morosidade nos posicionamentos sobre a qualidade das águas.

Dessa forma, os riscos são compreendidos a partir de uma dimensão não limitada ao evento em si, considerando os contextos anteriores e posteriores aos rompimentos e as incertezas sobre a emergência dos cenários alterados, o que reforça a ideia de ampliação dos riscos e os desdobramentos continuados ao longo do tempo em processo de desastres (Beck, 1992; Oliver-Smith, Alcántara-Ayala, Burton & Lavell, 2017). A reunião desses múltiplos fatores contribui para a construção e/ou consolidação dos espaços de trocas e auto-organização das pessoas atingidas. A construção de novos horizontes possíveis passa pela necessidade de autoidentificação e reconhecimento por parte das pessoas atingidas, materializando-se na ideia do “somos todos atingidos”.

Categorias analíticas nativas e imbricações com movimentos sociais

A partir das relações estabelecidas entre as comunidades atingidas e a atuação dos empreendimentos de mineração podemos depreender que: i) a natureza dos conflitos pode ser diversa - conflitos pelo acesso à terra⁴⁴ e à água, sobretudo nas fases iniciais dos empreendimentos; ii) os conflitos envolvendo a mineração podem apresentar marcações temporais referentes à etapa do empreendimento; iii) tais conflitos não se restringem ao campo, podem se apresentar em espaços urbanos, ou em ambos simultaneamente (Santos & Milanez, 2018). Sendo assim, a participação e apropriação dos espaços decisórios locais está relacionada à forma como cada indivíduo se percebe dentro do processo. Muitos indivíduos acabam “descobrimo-se atingidos anos depois⁴⁵”, como ocorreu com moradores da comunidade de Taboões, distrito de Barra Longa. Já outros recusam a categorização, revelando a existência de um processo de autoidentificação heterogêneo.

As diferentes perspectivas dos conflitos sociais nos informam a complexidade da categoria social dos atingidos. De modo geral, podemos definir que atingidos são todos aqueles, indivíduos ou grupos sociais, que diante dos danos sofridos por algum empreendimento demandam legitimação e/ou reconhecimento de direitos básicos, como políticas e medidas de indenizações ou reparação legal, (Losekann, Dias & Camargo, 2020). No Brasil, a utilização da categoria foi largamente popularizada pelo MAB que através de seu histórico de organização popular e enfrentamento aos grandes projetos hidrelétricos, que aponta para uma representação histórica na ideia de atingido (Santos, 2015; Fonseca & Fiúza, 2015).

44 Segundo o Relatório, “Conflitos no Campo: Brasil 2019”, da Comissão Pastoral da Terra (CPT), entre os anos de 2000 e 2019 foram identificados 543 conflitos por terra e 780 conflitos envolvendo o uso e/ou acesso à água, totalizando 1323 conflitos, cujo agente causador é a mineração.

45 Referência à matéria “Descobrimo-se atingido(a) cinco anos depois” do jornal A Sirene. O jornal “A Sirene: a voz dos atingidos pela Barragem” é produzido pelas pessoas atingidas, e é mantido por um acordo entre os(as) atingidos(as), o Ministério Público e a Arquidiocese de Mariana – MG.

No caso dos rompimentos, fica evidente o protagonismo dos atingidos nas discussões, contribuindo para o reconhecimento de dimensões múltiplas que emergem nos debates sobre a reparação dos desastres, tendo em vista que os processos históricos sobre a formação dos problemas ambientais não são exclusivamente pautados pelas pessoas que experienciam os problemas (Hannigan & Fonseca, 1995; Ferreira, 1993).

Embora não haja uma homogeneidade na construção do atingido como categoria, algumas regularidades presentes na organização social e política local - emergência da organização coletiva, sentimento de pertencimento aos territórios atingidos, históricos de perdas que se repetem nos distintos locais atingidos - nos levam a depreender que a construção da categoria de atingidos compreende os desdobramentos dos rompimentos diante dos problemas individuais e coletivos, fazendo com que a noção de atingido permita acessar tanto os problemas estruturais dos rompimentos quanto as nuances de incertezas e rupturas provocadas pelos desastre.

Os arranjos observados em torno da questão dos atingidos pelos rompimentos dialogam com as agendas ambientais na América Latina, organizadas em contraponto às políticas extrativistas, que reforçam a insustentabilidade do modelo de produção do ponto de vista social e ambiental (Svampa, 2020). Desde o fim de 2015, com o rompimento das duas barragens de rejeitos e a ameaça de novos rompimentos, o debate tem se tornado cada vez mais complexo e mais frequente no Sul global, levando em consideração as dimensões sem precedentes dos danos envolvendo a atividade mineral. Distintos atores são mobilizados diante dos conflitos gerados, conformando um cenário de análise no qual as dimensões de aprofundamento dos riscos estabelecem relações com a categoria de atingido.

Considerações finais

Os riscos observados e sua amplitude em relação ao tempo, espaço e experiências apresentam matizes analíticas, tendo em vista que os desdobramentos dos desastres ainda não estão fechados e totalmente ma-

peados, e os riscos são evidenciados a partir das alterações que vão emergindo ao longo do tempo. Assim, a dimensão do tempo é uma instância importante para a análise do aprofundamento dos riscos, já que as incertezas das pessoas atingidas sobre os múltiplos riscos, como uso das águas, direito à moradia, discussões sobre transmissão de conhecimentos, aspectos tradicionais e futuro das próximas gerações, estão sempre em debate.

O aprofundamento da categoria de atingido dialoga com as discussões sobre as formas e métodos de abordagem dos riscos a partir das experiências das pessoas, apontando incompletudes nas abordagens técnicas que desconsideram a complexidade dos riscos apresentados. A falta de um cenário que realmente contemplasse a dimensão dos riscos impulsionou a organização popular em torno das paisagens alteradas, contribuindo para o alargamento da categoria de atingidos.

Neste sentido, os atingidos das bacias do rio Doce e do rio Paraopeba expõem o contexto de aprofundamento dos riscos, essenciais para o entendimento dos processos vinculados à mineração mundial. Entender-se como atingido evidencia que as relações entre estes cenários de exploração mineral são marcadas por conflitos que dizem respeito à forma de se relacionar com o ambiente e comunidade. Assim, o aprofundamento dos riscos e a complexificação dos cenários emergentes nos recolocam nos cenários globais, impulsionando novas formas de pensar e se organizar diante de modelos econômicos marcados pela intensificação do extrativismo mineral, promovendo no contexto do Sul global contrapartidas ao modelo de desenvolvimento vigente e às suas consequências expressas localmente.

Referências

Alamino, R. d. C. J., & Fernandes, F. R. C. (2013). Recursos minerais e comunidade: impactos humanos, socioambientais e econômicos. In Anais da III Jornada do Programa de Capacitação Interna do CETEM, Rio de Janeiro, RJ. Recuperado de <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/995>

Angelo, A. (2020). 50 maiores mineradoras do mundo atingem US\$ 1 trilhão em valor de mercado pela primeira vez. Observatório da mineração. Recuperado de <https://observatoriodamineracao.com.br/50-maiores-mineradoras-do-mundo-atingem-us-1-trilhao-em-valor-de-mercado-pela-primeira-vez/>

Articulação Internacional dos Atingidos e Atingidas pela Vale. (2010). Dossiê dos impactos e violações da Vale no mundo. Rio de Janeiro. Recuperado de <https://atingidosvale.com/relatorios/dossie-dos-impactos-e-violacoes-da-vale-no-mundo/>

Batista, B. B. C., Santos, R. S. D., Silva, J. M. A., Alcântara, D. A. d., & Cavalcante, F. A. S. (2019). Contabilidade Social: Demonstração das práticas de responsabilidade social das 10 maiores empresas mineradoras do mundo listadas na revista Mining Global em 2017. In anais da XV Semana Acadêmica UNIFAMETRO, Fortaleza, CE. Recuperado de <https://doity.com.br/media/doity/submissoes/5da4dc18-0614-444c-9665-1eeb43cda1d7-tcc-conexo--bruna-beatriz-e-rafaela-sousapdf.pdf>

Beck, U. (1992). Risk Society: Towards a New Modernity. Sage Publications.

Beck, U. (2016). The metamorphosis of the world. Policity Press.

Cadena, M. de la. (2018). Natureza incomum: histórias do antropo-cego. Revista Do Instituto De Estudos Brasileiros, (69), 95-117. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-901X.v0i69p95-117>

Comitê Nacional em Defesa dos Territórios Frente à Mineração. (2021). Conflitos da mineração no Brasil 2020: relatório anual. Brasil: Observatório dos Conflitos da Mineração no Brasil. http://emdefesadosterritorios.org/wp-content/uploads/2021/09/Conflitos-da-Minerac%CC%A7a%CC%83o-no-Brasil__2020-F.pdf

Comissão Pastoral da Terra (2019). Conflitos no campo: Brasil 2019. Goiânia: CPT Nacional.

Costa, G. B. R. D., Lau, G. R., Silva, C. F. D., Mantel, M. C. B., Peres, M. C. M., Luna, T. N. D. S. S. T. N. d. S. S., & Silva, P. N. D. P. N. D. (2020). Dam breaking

in Brumadinho: an experience report on the debates in the disaster process. *Saúde debate*, 44(2), 377-387. <https://doi.org/10.1590/0103-11042020E226I>

Das, V. (1995). *Critical Events: An Anthropological Perspective on Contemporary India*. New Delhi: Oxford University Press.

Ferreira, L. D. C. (1993) *Os fantasmas do vale: qualidade ambiental e cidadania*. Ed. Unicamp.

Fonseca, B. & Fiúza, A. L. (2015) “Charles Tilly foi pra roça”: uma análise do conceito de repertório de ação coletiva aplicado às mobilizações do Movimento dos Atingidos por Barragens e da igreja católica, na zona da mata mineira. *Revista IDEAS*, 9(2), 129-151.

Fundação Estadual do Meio Ambiente. (2018). *Inventário de barragens do Estado de Minas Gerais: ano 2017*. Fundação Estadual do Meio Ambiente.

Hannigan, J. A., & Fonseca, C. (1995). *Sociologia ambiental: a formação de uma perspectiva social*. Portugal: Instituto Piaget.

Laschefski, K. A. (2020). Rompimento de barragens em Mariana e Brumadinho (MG): Desastres como meio de acumulação por despossessão. *AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política*, 2(1), 98-143.

Leonardo, F., Izoton, J., Valim, H., Creado, E., Trigueiro, A., Silva, B., Duarte, L., Santana, N. (2017). Rompimento da barragem de Fundão (SAMARCO/VALE/BHP BILLITON) e os efeitos do desastre na foz do Rio Doce, distritos de Regência e Povoação, Linhares (ES). Relatório de pesquisa. GEPPEDES.

Losekann, C. (2016). A política dos afetados pelo extrativismo na América Latina. *Revista Brasileira de Ciência Política*, 20 (1), 121-164. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/0103-335220162004>

Losekann, C., Dias, T. H., & Camargo, A. V. M. (2020). The Rio Doce mining disaster: Legal framing in the Brazilian justice system. *The Extractive Industries and Society*, 7(1), 199-208. ISSN 2214-790X. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.exis.2019.11.015>

Losekann, C., & Mayorga, C. (2018). Desastre na bacia do Rio Doce: desafios para a universidade e para instituições estatais (1st ed.). Letra e Imagem.

Milanez, B., Santos, R. S. P. d., Mansur, M. S., & Coelho, T. P. (2019). Buscando Conexões para o Desastre: Poder e Estratégia na Rede Global de Produção da Vale. *Revista Eletrônica de Negócios Internacionais (Internext)*, 14(3), 265-285. Recuperado de <https://doi.org/10.18568/internext.v14i3.561>

Oliver-Smith, A., Alcántara-Ayala I., Burton I. & Lavell, A (2017). A construção social do risco de desastres: em busca das causas básicas (Cap. 2, pp. 97-114). *Reduction of Vulnerability to Disasters: from knowledge to action*. São Carlos: RiMa.

Losekann, C., Castro, J., Silva, B. J., Sá, A. C. d. O., Santos, A. A., Costa, T. B., Galvão, W., Frazotti, L. C., Muniz, L., Lima, L., & Tinôco, L. (2015). Impactos socioambientais no Espírito Santo da ruptura da barragem de rejeitos da Samarco - Relatório preliminar (Vol. 1). ORGANON - Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Mobilizações Sociais. https://www.ufes.br/sites/default/files/anexo/relatorio_de_impactos_organon.asd_.pdf

Primo, P., Antunes, M. N., Arias, A., Oliveira, A. E., & Siqueira, C. E. (2021). Mining Dam Failures in Brazil: Comparing Legal Post-Disaster Decisions. *International journal of environmental research and public health*, 18(21), 11346. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111346>

Santos, E. M. S. & Ferreira, F. A. S (2021, 15 janeiro). Descobrimo-se atingido(a) cinco anos depois. *Jornal A Sirene*. <https://jornalasirene.com.br/todas/2021/01/15/descobrimo-se-atingidoa-cinco-anos-depois>

Santos, M. (2015). O conceito de “atingido” por barragens - direitos humanos e cidadania / The concept of “affected people” by dams – human rights and citizenship. *Revista Direito e Práxis*, 6(2), 113-140. <https://doi.org/10.12957/dep.2015.1268>

Santos, R. S. & Milanez, B. (2018) Poder corporativo e ação econômica: reflexões a partir da mineração de ferro. *Política & Trabalho* 35(48), 95-113.

Silva, B. d. J. (2018). “A lama que rolou de cima”: alguns desdobramentos sociopolíticos e sociotécnicos sobre as águas do rio Doce e do Oceano Atlântico na região da Foz, após o rompimento da barragem de Fundão-MG [dissertação de mestrado]. Universidade Federal do Espírito Santo. Recuperado de <http://repositorio.ufes.br/handle/10/10371>

Strathern, M. (1991) *Partial connections*. Savage, MD: Rowan and Litifield. ASAO Special Publication, n° 3

Svampa, M. (2020). *As fronteiras do neoextrativismo na América Latina: conflitos socioambientais, giro ecoterritorial e novas dependências*. Editora Elefante.

Tsing, A. L. (2019). *Viver nas ruínas: paisagens multiespécies no Antropoceno*. IEB Mil Folhas.

Veena Das, D. (1995) *Critical events: an anthropological perspective on contemporary India*. New Delhi: Oxford University Press.

Anexo 1. Lista de atividades realizadas

Evento	Especificação
Caravana territorial da Bacia do rio Doce	Trabalho de campo qualitativo
Fórum de atingidos do rio Doce	Participação em reuniões - PER
Seminário de balanço do rompimento 1º ano	Participação do evento presencial - PEP
Seminário de balanço do rompimento 2º ano	PEP
Seminário de balanço do rompimento 5º ano	PEP
Seminário de balanço do rompimento 6º ano	PEP
Audiência pública no estado do Espírito Santo	Acompanhamento das sessões na câmara do ES.
Seminário Internacional de Direitos Humanos e Empresas	Participação do evento online
Trabalho de campo para realização do mestrado	Etnografia na região da foz do rio Doce - ERFRD
Trabalho de campo para realização de trabalho técnico	ERFRD
Trabalho de campo técnico	Assessoria técnica em Barra Longa
Campo exploratório em Brumadinho	Etnografia Córrego do Feijão
Trabalho de campo para realização de trabalho técnico	Etnografia região 2 na bacia do rio Doce

Fonte: *Elaboração própria.*

Capítulo 5 - A territorialidade dos desastres tecnológicos: o caso da lama e do óleo “invisíveis”

Daniela Campolina, Allan Yu Iwama, Lussandra M. Gianasi, Leonardo R. Teixeira

Introdução

Nos últimos anos o Brasil tem sido alvo de desastres tecnológicos com extensão e multiplicidade de danos significativos para ecossistemas e comunidades. Neste capítulo são abordadas duas subcategorias deste tipo de desastres, relacionadas com exploração de minério, segundo sua origem de extração: os Desastres de Rompimento de Barragem de Mineração (DRBM) e os Desastres de Derramamento de Óleo (DBO). Ambas as categorias são resultantes de uma sequência de ações e omissões de empresas e governos que desencadeiam o *processo de construção social do desastre*.

A primeira categoria, DRBM, tem como casos emblemáticos os relacionados com as empresas Samarco-Vale-BHP em 2015 e da Vale em 2019, que evidenciaram a omissão de governos e a ausência de informações disponibilizadas à sociedade quanto aos riscos aos quais estão submetidas as comunidades localizadas a jusante de barragens (Valêncio et al., 2016; Zhouri, 2018; 2019; Wanderley et al., 2016; Zonta & Trocate, 2016; Carmo et al., 2017; Campolina et al., 2021; Campolina, Rodrigues & Silva, 2021). Ambas as barragens se situavam em uma região de Minas Gerais, conhecida como Quadrilátero-Ferífero-Aquífero (QFA) que além de ser o berço da mineração no Brasil, possui significativas reservas de minério de ferro, mas, estas, formando importantes aquíferos que abastecem a capital e região metropolitana (Campolina, 2021). Não por acaso, o QFA também é a região do país com maior concentração de barragens de mineração, em torno de 300 barragens (ANM, 2023), sendo algumas delas com nível de emergência acionado.

Apesar da grande concentração de barragens no QFA, os seus impactos não se limitam a essa região. O caso do rompimento da Samarco-Vale-BHP, por exemplo, atingiu, não apenas o entorno do complexo mine-

rário, no município de Mariana, no estado de MG, mas se estendeu por mais de 600km ao longo do Rio Doce, atravessando os estados de MG e Espírito Santo (ES), até atingir o mar. O caso da Vale também não se limitou ao município de Brumadinho/MG, mas se estendeu por pelo menos 300km do Rio Paraopeba, até atingir a represa de Três Marias (Zonta & Trocate, 2016; ALMG, 2019). Nestes casos, a diversidade de danos provocada, não prevista nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) não atingiu somente as comunidades que residiam no entorno no rio, mas também a outras que tinham no rio seu sustento material, econômico, cultural e simbólico. A lama não “passou” apenas pelo rio, mas permanece desde o dia do colapso e continua até hoje afetando todas essas comunidades, assim como os ecossistemas lacustres, terrestres e marinhos presentes nesses territórios.

A segunda categoria de desastres abordada neste capítulo, DBO, refere-se à cadeia de exploração de petróleo e gás relacionada com o complexo de atividades ligadas à exploração do Pré-Sal, onde se encontram grandes reservas de óleo e gás. Os reservatórios localizados nessa camada ocorrem ao longo das bacias sedimentares marítimas estendendo-se por uma área que vai do litoral de Santa Catarina ao litoral do Espírito Santo, com 800 km de extensão e 200 km de largura, entre 2 e 3 mil metros de profundidade (Teixeira, 2013). Seu conjunto de plataformas e estruturas de produção, transporte e tratamento de hidrocarbonetos está concentrado na Bacia de Santos, no litoral dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Mesmo antes de sua instalação extrativa nesta região, em meados de 2006, houve diversas atividades que geraram uma série de novos riscos socioambientais e impactos potenciais relacionados à instalação de unidades de tratamento de gás, alterações nos complexos rodoviários e ampliação de portos e terminais para atender às demandas de transporte, tratamento e/ou armazenamento desta matéria-prima (Teixeira, 2013; Teixeira & Iwama, 2017). A partir de um caso específico de vazamento de óleo ocorrido em 2013, no Porto de São Sebastião-SP, buscamos traçar alguns elementos norteadores para entender os conceitos de lama e óleo invisíveis como uma construção social.

O presente capítulo tem como objetivo apresentar uma proposta de análise do risco de desastres tecnológicos envolvendo as barragens de mineração e empreendimentos ligados à cadeia de exploração de petróleo e gás, adaptando o conceito de *lama invisível* a processos decorrentes do *óleo invisível*. Para essa discussão, os autores abordam dois casos específicos: (1) os casos das barragens de mineração em Minas Gerais, (2) e a cadeia de exploração de petróleo e gás, que reúne diversos projetos associados para produção e tratamento de hidrocarbonetos no Litoral Norte de São Paulo (Figura 1).



Figura 1. Casos analisados: (1) lama invisível em Minas Gerais associados a complexos de barragens de mineração, com ênfase a localização do quadrilátero ferrífero-aquífero (polígono hachurado); (2) óleo invisível no litoral norte de São Paulo, associados com a cadeia de exploração de petróleo e gás.

Desastres tecnológicos como processos e o efeito “derrame de risco”.

Há um conjunto de ações desencadeadoras de um DRBM, dentre elas está a minero-dependência, que se associa à volatilidade dos preços no mercado internacional, associada ao monitoramento e fiscalização ineficientes (Marshall, 2018; Zhou, 2018; 2019; Wanderley et al., 2016; Zonta & Trocate, 2016; Campolina et al., 2021) assim como a execução de estratégias de *desinformação organizada* (Acselrad, Mello & Bezerra, 2009). Entre estas, destaca-se o engajamento de *stakeholders*, a Licença Social para Operar (LSO) e Risco Social Corporativo (RSC) (Giffoni-Pinto, 2019).

Situações como estas têm chamado a atenção para uma nova modalidade de atingido: o atingido pela lama invisível. Gomide, Coelho, Trocante, Milanes e Wanderley (2018, p. 31) definem atingidos como “indivíduos e grupos que sofrem com os [impactos da mineração], mesmo os desconsiderados oficialmente pela [avaliação de impacto ambiental], por mineradoras e pelo poder público”. Os atingidos pela lama invisível tiveram sua vida impactada pela mineração e suas barragens, pois apesar de não serem afetados (ainda) por rompimentos precisam lidar, por exemplo, com o medo e a incerteza que afeta sua saúde mental; com a queda da produção e venda de itens cultivados por comunidades locais que impacta sua economia; e com a contaminação e perda de áreas agricultáveis, assim como graves consequências na cadeia econômica do turismo (Instituto Guaicuy, 2020; Polos Cidadania, 2020; MPF, 2021; Projeto Manuelzão, 2021).

No âmbito dos desastres entendidos como um processo, também se configura o *efeito derrame* da mineração (Gudynas, 2015), uma vez que seus impactos vão muito além dos complexos minerários, afetando extensos territórios por tempo indeterminado. O *efeito derrame* é abordado por Gudynas (2016) como uma consequência sem restrição geográfica, e grande amplitude do impacto nos aspectos social, econômico e ambiental, que pode se ampliar por todo território nacional.

Ferrari, Soalheiro, Santana, & Fialho (2020) adaptaram o conceito de Gudynas (2015) ao contexto de comunidades que já sofreram danos causados pela lama invisível, designando-o como “*efeito derrame de risco*”.

Se por um lado existe discussão sobre o conceito de lama invisível e a construção de um marco conceitual nesse sentido, por outro, isto não ocorre em relação ao conceito de “*óleo invisível*”. Todavia, há uma discussão bastante fértil sobre a influência dos “*experts*” mobilizados no processo de licenciamento de empreendimentos; o projeto Mexilhão da Petrobras (HABTEC, 2006), por exemplo, que oferece elementos-chaves para entender os conceitos de lama e óleo invisíveis como uma construção social de riscos de desastres.

Viglio, Monteiro e Ferreira (2018) argumentam que este debate é aberto e ainda pouco estudado na literatura nos casos de licenciamento ambiental. Os autores discutem que, muito embora os especialistas contratados pela empresa (Petrobras) mostrem com argumentos técnicos modelos de dispersão de vazamentos de óleos, ou do impacto do ruído das embarcações sobre espécies bentônicas na região, “as decisões sobre a concepção e a localização dos empreendimentos” já foram tomadas em outras arenas, isto é, no nível de política federal. Em outras palavras, não há garantia de que o conhecimento dos expertos da área ambiental de “considerável peso institucional” seja condição suficiente para alterar decisões tomadas num outro contexto, pouco transparente e permeável à sua participação.

Nesse sentido, a exploração de petróleo e gás e a tomada de decisão sobre os fatores de risco dos empreendimentos, têm convergências com a discussão sobre a lama invisível, por exemplo: as decisões sobre onde e como serão realizados os empreendimentos são tomadas de acordo ao mercado nacional ou internacional e não com base em argumentos técnicos de especialistas; o monitoramento e o acompanhamento das obras muitas vezes não é feito em relação a todos os processos operacionais; a comunicação com a população exposta é limitada e quando existe é organizada para “formalizar” que o empreendimento trará mais benefícios do que impactos para essas comunidades, corroborando com os estudos de Campolina et al. (2021) sobre a desinformação organizada de empreendimentos minerários direcionada às escolas e comunidades em territórios em que são instalados complexos minerários e barragens.

Vale ressaltar que a participação de movimentos sociais é fundamental para exigir a transparência nos processos de monitoramento e licenciamento ambiental em todas as etapas dos empreendimentos. Uma boa prática neste sentido é por exemplo o Programa de Comunicação Social Regional da Bacia de Santos, condicionante da Licença de Operação, que tem a incumbência de apresentar informações sobre audiências públicas, impactos e outros programas ambientais, relacionados ao conjunto de empreendimentos que envolvem a cadeia de produção dos projetos do Pré-sal. Por outro lado, a exploração de petróleo e gás em alto mar tem potencializado cada vez mais as ameaças ambientais sobre as comunidades locais. Ainda que nos limites de incerteza e de falta de estimativas quantificáveis, a participação e debate público sobre os limites e definições dos riscos têm sido pouco aprofundados em empreendimentos como a indústria do Pré-Sal (Viglio, Giulio, & Ferreira, 2017).

Nesse sentido, este capítulo busca, portanto, estender o efeito derrame do risco não apenas aos desastres ligados às barragens de mineração, mas também àqueles associados ao derramamento de óleo, ou seja, desastres vinculados à cadeia de exploração de petróleo e gás. Ambos têm em **comum a capacidade de alcançar longas áreas territoriais**, e de trazerem uma série **de consequências para a biodiversidade, para a cultura e para o modo de vida de comunidades locais** (Araújo, Ramalho, & Melo, 2020; Magris & Giarrizzo, 2020), **afetando significativamente cadeias econômicas locais**, e, em última instância, trazendo à tona uma “antiga” e persistente realidade de desigualdade e (in)justiça para os afetados, através de medidas de compensação ineficazes, isto é, recompensas que não remediam o desastre e seus efeitos não delineados nos estudos preliminares (EIA/RIMA).

Tanto no extrativismo mineral quanto no petrolífero, para além dos impactos da implantação dos complexos extrativistas e das suas vias de escoamento do minério e do óleo, é preciso estabelecer meios para identificar e promover discussões sobre a territorialidade dos desastres. Muitas vezes, a falta de articulação entre instrumentos estudos do empreendimento, de planejamento territorial, incluindo planos de gestão

de riscos e planos diretores, acaba promovendo ou até intensificando injustiças sociais e ambientais, já que impõe os riscos desproporcionalmente “às populações dotadas de menos recursos financeiros, políticos e informacionais” (Achselrad, Mello & Bezerra, 2009, p. 9).

A territorialidade dos desastres tecnológicos e os danos ecossistêmicos

Campolina (2021) desenvolveu uma proposta de problematização de desastres tecnológicos que designou de *territorialidade dos desastres*. A autora inter-relacionou os conceitos de educação crítica (Freire, 1996), território (Sack, 1986; Raffestin, 1993; Santos, 2006), territorialização (Haesbaert, 2007, 2016), desinformação organizada e injustiça ambiental (Achselrad, Mello & Bezerra, 2009), alienação territorial (Santos, 2006), salvacionismo da ciência e da tecnologia e determinismo tecnológico (Auler, 2002).

Campolina (2021) parte do pressuposto de que a desinformação organizada é um fator preponderante em processos de alienação territorial realizados por mineradoras. Segundo Achselrad, Mello e Bezerra (2009, p.81), a desinformação organizada advém da “expropriação dos sentidos” segundo a qual os responsáveis pela produção do risco evitam tornar público os perigos que determinado empreendimento pode causar. Algo que dialoga com a alienação territorial apresentada em Santos (2006, p.87) a qual consiste na criação de ritmos locais diferentes governados especificamente pelas metas, objetivos e desejos de empresas hegemônicas, as quais arrastam com sua presença outros atores sociais “mediante a aceitação ou mesmo a elaboração de discursos nacionais-regionais alienígenas ou alienados”. Ou seja, a alienação territorial desconsidera a multiterritorialidade presente em um determinado espaço, e tenta impor uma única função a determinado território, vinculado à concepção de território visto como subserviente ao mercado (Santos, 2006).

Achselrad, Mello e Bezerra (2009) além de apontarem para as injustiças ambientais nestes processos, também abordam o papel hegemônico de grandes empreendimentos que objetivam transformar o território em mercado, desconsiderando as outras formas de uso. Campolina (2021)

ao abordar a territorialidade dos desastres tecnológicos considera que estes são desencadeados por processos que envolvem grandes empreendimentos e o governo, partindo da concepção do território e territorialização enquanto não apenas um espaço de exercício de poder, mas conformado por exercício de vários poderes, em meio aos quais há o destaque de forças hegemônicas vinculadas ao mercado. A situação de desinformação e alienação do território tem implicações também para a categoria de desastre que foi chamada petrolífero, ou associado ao derramamento de óleo produto da cadeia de empreendimentos ligados à exploração de petróleo e gás. Teixeira (2013) aponta que grandes empreendimentos associados com altos investimentos – tais quais sob a égide das “forças hegemônicas do mercado” têm capacidade inclusive de induzir/pressionar e até alterar zoneamentos como instrumentos de ordenamento territorial – como foi o caso da instalação de grandes empreendimentos associados a cadeia exploração de petróleo e gás no litoral norte de São Paulo. Um dos empreendimentos associados a esta cadeia, a instalação de uma usina de tratamento de gás, ocorreu com alterações de zonas mais mapeadas como sendo de vocação à conservação de recursos naturais no Zoneamento Ecológico-Econômico vigente (2017) para dar lugar aos equipamentos industriais destas instalações. Em casos como este, assim como os ligados às barragens de mineração, a desinformação/alienação é práxis para os atores sociais que promovem/vivem as transformações e as consequências no território.

Território e territorialidade são dois conceitos polissêmicos utilizados em diversas áreas do conhecimento (geografia, ciências sociais, arquitetura/urbanismo). Os conceitos utilizados por Campolina (2021) vinculam-se ao campo da geografia, que inclui a dimensão material do espaço de Haesbaert (2016).

Na problematização dos desastres, o território não é visto apenas como o espaço físico alcançado pela lama, mas é também permeado por relações de poder que se manifestam no espaço geográfico (Campolina, 2021; Raffestin, 1993). Segundo Raffestin (1993, p. 144). O território é “(...) uma produção a partir do espaço. Ora, a produção, por causa de todas as relações que envolve, se inscreve num campo de poder”.

Campolina (2021) aponta que o desastre atinge um território múltiplo, ou seja, território que abriga diversas territorialidades e envolve diversas formas de poder. Apesar de a lama ter alcançado quilômetros de um mesmo rio, as pessoas foram atingidas de formas e intensidades diferentes, estabelecendo-se e/ou intensificando vulnerabilidades e injustiças socioambientais, especialmente às populações dotadas de menos recursos informacionais, financeiros e políticos.

De forma análoga, mas com diversas consequências comuns, pode-se tomar o exemplo do vazamento de óleo do Terminal da Petrobras em São Sebastião (TEBAR), litoral norte de São Paulo. O TEBAR é o maior terminal operado pela Transpetro, responsável pela movimentação de 50% do volume de petróleo processado no país, que distribui através de oleodutos para outras refinarias. Em 2013, um acidente aconteceu por uma falha no protocolo padrão de segurança, com um vazamento de óleo marítimo de cerca de 3 mil litros (Cetesb, 2013), atingido diversas praias de São Sebastião, Caraguatatuba e Ilhabela, e sobretudo, as fazendas de cultivo de mexilhão, de pescadores artesanais de Caraguatatuba, com impacto e prejuízo para o turismo e comércio a quilômetros de distância do vazamento inicial.

Além da dimensão da territorialidade, é importante trazer ao debate a dimensão simbólica: o território é pensado como sendo um abrigo, um lugar que guarda memórias, um lugar histórico e de relações de poder. Neste sentido, Haesbaert (2007, 2016) define o território como um *continuum* entre apropriação e dominação. Dominação entendida como uma forma de poder, atuando desde a formação dos estados nacionais, vinculado ao domínio político-econômico pelo estado e à visão do território como mercadoria. Acrescenta que a dominação tem sido reproduzida pela “lógica capitalista hegemônica do estado territorial moderno que se utiliza de forças racionalizadoras do território para controlar e dominar”, em uma tendência de tornar o território uni-funcional. Enquanto a apropriação está vinculada a questões simbólicas, considerando o território como identidade, como algo que tem valor em si mesmo e que se configura multifuncional (Haesbaert, 2007, p. 20-21).

Portanto, no âmbito da territorialidade dos desastres, os megaempreendimentos de extrativismo mineral ou petroquímico exercem poder, não apenas no campo material, por meio do domínio do território - devido a instalação de complexos minerários e petrolíferos conectados a sistemas de escoamento de produção - mas também pela apropriação, por exercerem poder no campo do simbólico-cultural dessas comunidades. Campolina (2021) exemplifica essas estratégias corporativas de territorialização que fazem parte do escopo das empresas extrativistas, inclusive pelo engajamento de *stakeholders*, existentes no modelo de licença social para operar (LSO) como prática da Responsabilidade Social Corporativa (RSC) dessas empresas.

Giffoni-Pinto (2019), no livro *Conflitos Ambientais, Corporações e as Políticas do Risco*, apresenta um estudo detalhado de diversos documentos empresariais e diretrizes internacionais no campo de grandes corporações, em que conceitos e metodologias sobre “relacionamento/engajamento com *stakeholders*”, LSO e RSC, são amplamente debatidos. Segundo a autora, estes termos são definidos frequentemente da seguinte forma: o engajamento de *stakeholders* como “metodologias de identificação desses sujeitos”; a LSO como o “consentimento obtido junto à sociedade local para a realização de um empreendimento” e, por fim, o RSC como “os custos da presença ativa de sujeitos políticos críticos ao empreendimento” (Giffoni-Pinto, 2019, p. 14).

Campolina (2021), ao dissertar sobre o exercício destas práticas corporativas de mineradoras em escolas, considera que estas estratégias são mecanismos de *desinformação organizada* e de apropriação que fazem parte também de um processo de territorialização das mineradoras. Prática promotora de aumento de domínio territorial e, portanto, de poder nesses espaços. Algo que, segundo a autora, corrobora com o que Freire (2005) designava de alienação, entendida pelo autor como contrária ao pensamento crítico. Enquanto a educação crítica constrói autonomia, considera o aluno e professor como sujeitos históricos construtores de seu futuro, a alienação permeia o campo do determinismo, em que não há nada mais a se fazer a não ser se adaptar a uma determinada situação do controle territorial, geralmente exercida por agentes empresariais, compactuada com governos.

A alienação segundo Freire (1996) alimenta e é alimentada pelo que designou de “cultura do silêncio”, pois diante do fatalismo não haveria o porquê lutar, tentar mudar ou construir. Segundo o mesmo autor, a consciência crítica se caracteriza pela indagação, curiosidade, valorização da investigação, o respeito pela diversidade, pela dialogicidade, pela profundidade de análise indo além da superficialidade de problemáticas, e pela compreensão do mundo como mutável, não repelindo o velho nem aceitando sem críticas e reflexões o novo. Já a consciência ingênua, em que se estabelece a alienação, caracteriza-se por ser simplista, por não valorizar a investigação, ser passional, tender ao fanatismo, ser irritável e apresentar argumentos frágeis, quando surgem questionamentos. A consciência ingênua é conformista e entende a realidade como estática e imutável.

Campolina (2021) aborda o desconhecimento dos impactos que os grandes empreendimentos causam nos territórios, ou mesmo os desastres que podem desencadear, como parte da estratégia de territorialização que tem ocorrido em ambos os exemplos de extrativismo mineral discutidos neste documento. Na tentativa de estabelecer um território unifuncional (Santos, 2006), as empresas se utilizam da *desinformação organizada* pontuada (Achselrad, Bezerra & Mello, 2009) para esconder cuidadosamente seus riscos e impactos. O que dificulta, portanto, a educação problematizadora, assim como a formação de uma consciência crítica (Campolina, 2021) sobre as questões que envolvem, por exemplo, esses crimes.

No intuito de estruturar uma análise da territorialidade dos desastres que abarcasse a problematização dos desastres como processos que se iniciam antes mesmo do dia do colapso de uma barragem – ou do derramamento de óleo – e se estendem ao longo do tempo afetando territórios múltiplos, Campolina (2021) estabeleceu cinco eixos de discussão: 1. Empreendimento; 2. Espaço-tempo; 3. Território-lugar; 4. Temporalidade; 5. Formação de redes de informação-formação-ação (Figura 2). Esses cinco eixos se correlacionam com perguntas de **Quem** são os atores envolvidos, e/ou quais tipos de rejeito/substância são explorados (as)?;

Onde estão instalados e até onde podem causar impactos ao ambiente (bacia hidrográfica/mar)?; **Como** esses empreendimentos afetam ecossistemas, economia, segurança alimentar e segurança hídrica dos “atingidos”?; **Por quanto tempo** se prolongam os impactos e consequências sobre as comunidades afetadas?; **Quais as redes de informação, formação e ação** que estão ou deveriam estar envolvidas?

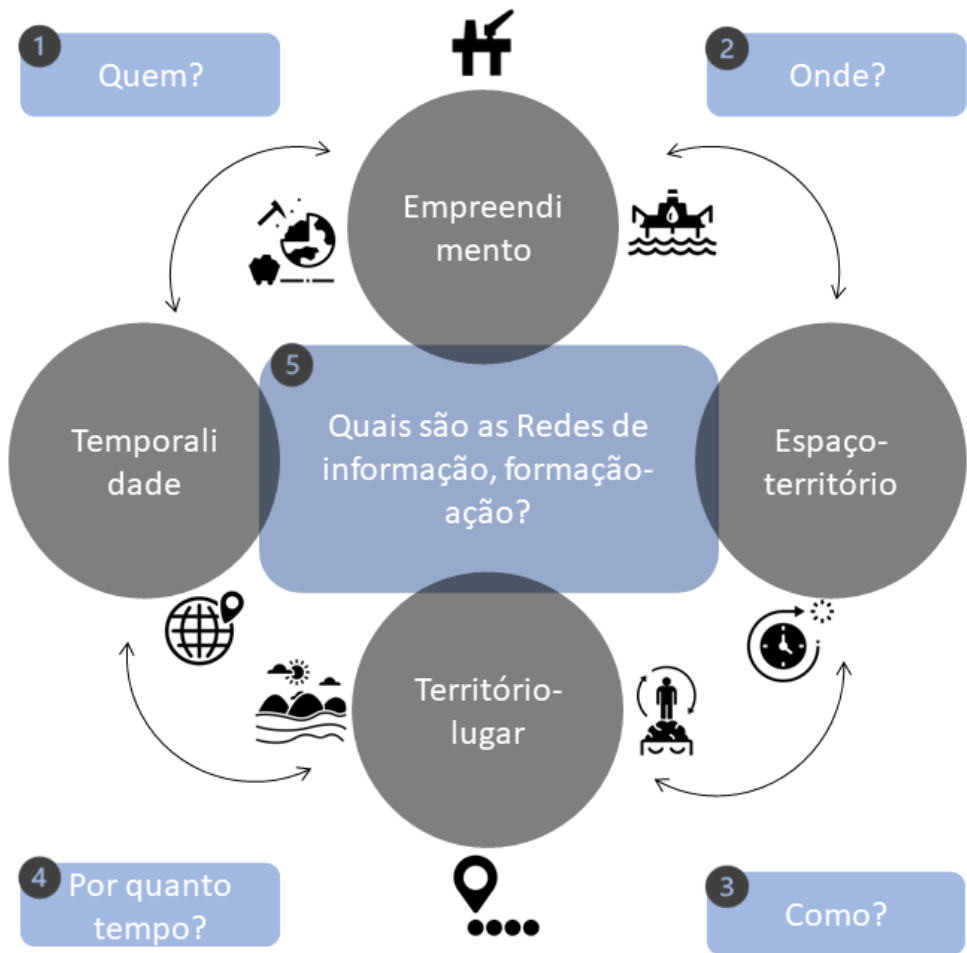


Figura 2. Eixos de discussão e perguntas-chave para uma proposta de análise territorialidade dos riscos de desastres associados ao extrativismo mineral por barragens de mineração e exploração de petróleo e gás. Adaptado de Campolina (2021).

No intuito de abordar a lama e o óleo invisíveis como efeitos derrame de risco e vinculados a construção social de desastres, utilizaremos na próxima seção os cinco eixos de problematização da territorialidade dos desastres tecnológicos para propor um quadro analítico que considera aspectos relevantes sobre a territorialidade da lama e óleo invisíveis.

A territorialidade da lama e do óleo invisíveis

O termo *lama invisível* surgiu após o desastre de barragem de mineração da Vale S.A., ocorrido em janeiro de 2019, em Brumadinho e no rio Paraopeba, que visibilizou a inoperância dos governos fiscalizadores e a desconfiança quanto à real situação das barragens de rejeitos em MG e no país em relação ao nível de segurança. Especialmente porque aquela seria a segunda barragem que havia rompido, mas que possuía a Declaração de Condição de Estabilidade (DCE) que atestou que ela tinha boas condições técnicas e não havia risco aparente de rompimento (Campolina, 2021). Em meio a essa situação, a Agência Nacional de Mineração (ANM), em fevereiro de 2019, suspendeu diversas DCE e solicitou a revisão das já emitidas. Situação essa que fez com que as comunidades localizadas a jusante de barragens com nível de segurança duvidoso, tivessem que deixar suas casas do dia para a noite, sem nenhum aviso prévio e sem previsão de retorno (Projeto Manuelzão, 2019; 2021).

A partir de então, os moradores de cidades e comunidades localizadas em zonas de autossalvamento (ZAS) passaram a conviver com o “risco iminente de ruptura de barragem”. As ZAS, segundo a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) são regiões “a jusante da barragem em que não haja tempo suficiente para intervenção da autoridade competente em situação de emergência” (BRASIL, 2020, art 1º inciso IX).

Diversas cidades e comunidades em MG passaram a conviver, desde 2019, com o medo diante da possibilidade de novos DRBM. Não que a ameaça não existisse antes de 2019, mas, o rompimento da Vale S.A., ao alertar sobre a falibilidade de DCEs emitidas e diante da intensidade e complexidade dos impactos, fez com que houvesse uma pressão popular para que as exigências da PNSB fossem cumpridas. Dentre elas está o sistema de alerta para as comunidades que estão na ZAS.

Ferrari et al. (2020, p. 23) ao apontar a situação de medo e terror de diversas cidades e comunidades situadas em ZAS, menciona falas de moradores da cidade de Barão de Cocais (MG) que associam a situação que estão vivenciando como uma “morte a conta gotas”, ou uma “antecipação da tragédia”. Morar numa ZAS é conviver com a possibilidade de um rompimento sabendo que a empresa causadora do risco não irá retirar os moradores ao mesmo tempo e que os próprios devem assumir a responsabilidade de se “autossalvarem”. Essa situação tem gerado diversos efeitos sobre as comunidades, desde problemas de saúde mental (estresse, depressão) até impactos na economia local (Polos Cidadania, 2020; MPF, 2021; Projeto Manuelzão, 2021). Comunidades como a de Macacos, na cidade de Nova Lima (MG) que tinham no turismo a principal fonte de renda, tiveram seu território esvaziado (Figura 3), pelo medo diante do risco de rompimento (Polos Cidadania, 2020).



Figura 3. Estabelecimento em Macacos fechado: este é um dos impactos da lama invisível. Foto: Douglas Magno (El País, 2020).

Em março de 2019, o Projeto Manuelzão contabilizou a partir de dados da Defesa Civil, mais de 1.000 pessoas evacuadas de suas casas devido à lama invisível. Entre as barragens citadas como responsáveis pelas evacuações, com exceção de duas (em Itatiaiuçu barragem da mina Serra Azul - Arcelor Mittal e em Brumadinho - Barragem da Emicon Mineradora e Terraplanagem), todas as demais são da Vale S.A. Em relação à localização, com exceção da cidade de Rio Preto (que fica na zona da Mata de MG), todas as demais estão localizadas na região do Quadrilátero Ferrífero-Aquífero (Tabela 1).

Tabela 1. Comunidades evacuadas pela lama invisível em março de 2019.

COMUNIDADES EVACUADAS EM MG		
Município	Data	nº moradores
Brumadinho	25.01.2019	138
Itatiaiuçu	11.02.2019	166
Barão de Cocais	11.02.2019	492
Macacos (Nova Lima)	18.02.2019	215
Nova Lima	20.02.2019	100
Ouro Preto	20.02.2019	25
Rio Preto	16.03.2019	29
TOTAL:		1165

Fonte: Projeto Manuelzão, março de 2019.

Os impactos da lama invisível foram mais visibilizados a partir de 2019 quando as primeiras comunidades situadas na ZAS de uma barragem em nível de emergência acionado foram reconhecidas como atingidas pela justiça brasileira. Estas tiveram direito a uma Assessoria Técnica Independente eleita, a qual até hoje está trabalhando na elaboração e aplicação da Matriz de Danos (MPF, 2021). Este documento técnico deve ser construído de maneira participativa e utilizado no processo de reparação das pessoas atingidas. Este é um passo importante para o reconhecimento de atingidos pela lama invisível, o que, a nosso ver, corrobora com o que Ferrari et al. (2020) designaram de *efeito derrame de risco*.

Os efeitos do derrame, tanto de rejeitos de mineração quanto derramamentos de óleo na terra e no mar, têm acontecido historicamente no Brasil. E recentemente está em construção o processo de reconhecimento dos efeitos também da *lama invisível*.

Como exemplo, temos o derramamento de óleo ocorrido em 2019 na região Nordeste do Brasil, que evidenciou como os efeitos do derrame não possuem fronteiras e têm capacidade para afetar extensas áreas geográficas, neste caso com seu “epicentro” no Nordeste e espalhado pelas correntes marítimas ao longo do litoral até a região Sudeste do Brasil, com mais de 1000 localidades afetadas (Lourenço et al., 2020).

Em 2007 a Petrobras encontrou a maior jazida de óleo e gás natural do país no campo petrolífero de Tupi, **Polo Pré-sal**, na Bacia de Santos, **com uma área total de mais de 350 mil quilômetros quadrados e que se estende de Cabo Frio (RJ) a Florianópolis (SC)**, com volume de aproximadamente 8 bilhões de barris, ou 12 bilhões de barris de óleo equivalente – o BOE, medida que engloba óleo e gás. Desde essa descoberta até os dias atuais, os autores têm alertado acerca dos efeitos adversos destes empreendimentos sobre o meio ambiente e as comunidades instaladas nesse território (Barros & Pereira, 2019; Teixeira & Iwama, 2017; Iwama et al., 2013).

Teixeira e Iwama (2017) indicam que no litoral norte paulista há um conjunto de grandes megaprojetos que envolvem obras de instalação e operação, avaliados em R\$53,2 bilhões, divididos em três grandes complexos estruturais: (1) Complexo Indústria do Petróleo e Gás (local); (2) Complexo Porto de São Sebastião (local); (3) Complexo Rodovia Nova Tamoiós (local). Em cada um desses complexos de infraestruturas, os autores destacam uma série de impactos promovidos ou fomentados pela exploração de recursos fósseis.

O TEBAR é atualmente o maior terminal de petróleo e derivados do país. Por conta da instalação deste terminal a indústria do petróleo e gás está presente no litoral norte paulista desde o final da década de 1960. A presença do TEBAR também trouxe para a região uma nova preocupação, os derramamentos e vazamentos de óleo, responsáveis por um considerável número de acidentes ambientais, com comprometimento da vida

marinha e da qualidade das praias da região. Uma revisão dos principais acidentes com vazamentos de petróleo e derivados no litoral brasileiro entre os anos de 1960 e 2004 aponta que 37% das principais ocorrências relacionadas a acidentes com óleo se deram no litoral norte de São Paulo. Em volume, 17% de todo o óleo derramado em grandes acidentes do país poluíram os ecossistemas marinhos da região neste período (Poffo, Nakasaki & Eysink, 1996; Poffo, Xavier, Schaeffer-Novelli, & Cintrón, 2008, Poffo, 2000). Um levantamento dos acidentes ambientais – rodoviários, dutoviários, marítimos – envolvendo produtos químicos no litoral norte entre os anos de 1978 e 2009 constatou 307 ocorrências relevantes para o ambiente. Destas, mais de 50% estão relacionadas com a navegação de navios-tanque no canal.

No Porto de São Sebastião, no litoral norte de São Paulo, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do projeto identifica 46 impactos do empreendimento sobre a região. Destes, cinco são considerados positivos e o restante (41) considerados negativos. Foi previsto um aumento do volume de caminhões de 3.513 em 2012, para 9.821 veículos de carga por dia em 2035. O estudo ainda indica a possibilidade de que o novo complexo rodoviário deva ser ampliado, pois estima-se um crescimento de 2.140% no número de embarcações entre 2008 e 2035 (isto é, de 69 para 1.477 embarcações).

Um histórico de acidentes (Figura 4) causados por vazamento de óleo no mar e rios somente na Baixada Santista (litoral centro de São Paulo, abrange cidades de São Vicente, Santos, Guarujá, Cubatão, Itanhaém, Praia Grande, Peruíbe, Mongaguá e Bertioga), ilustra que entre 1978 e 2006, houve 6.700 ocorrências envolvendo mercadorias perigosas, sendo que o setor de transporte marítimo representa apenas 5% dos casos em números absolutos (Teixeira, 2013). Os terminais de armazenamento de produtos químicos como o petróleo foram responsáveis por 2,6% dos acidentes. Nesse período, o destaque foi o transporte rodoviário com 38,8% dos acidentes no estado de São Paulo (Poffo et al., 1996). De acordo com o histórico de grandes acidentes envolvendo petróleo ou derivados no litoral de São Paulo, entre 1974 e 2010, 64% deles ocorreram na região litorânea e terrestre de São Sebastião, devido principalmente ao grande

movimento de navios com carga e dutos que ligam o Terminal da Petrobras (TEBAR), às refinarias do estado. Esse volume representa aproximadamente 84% de todo o óleo derramado em ecossistemas marinhos no estado de São Paulo neste período (Iwama et al., 2013).

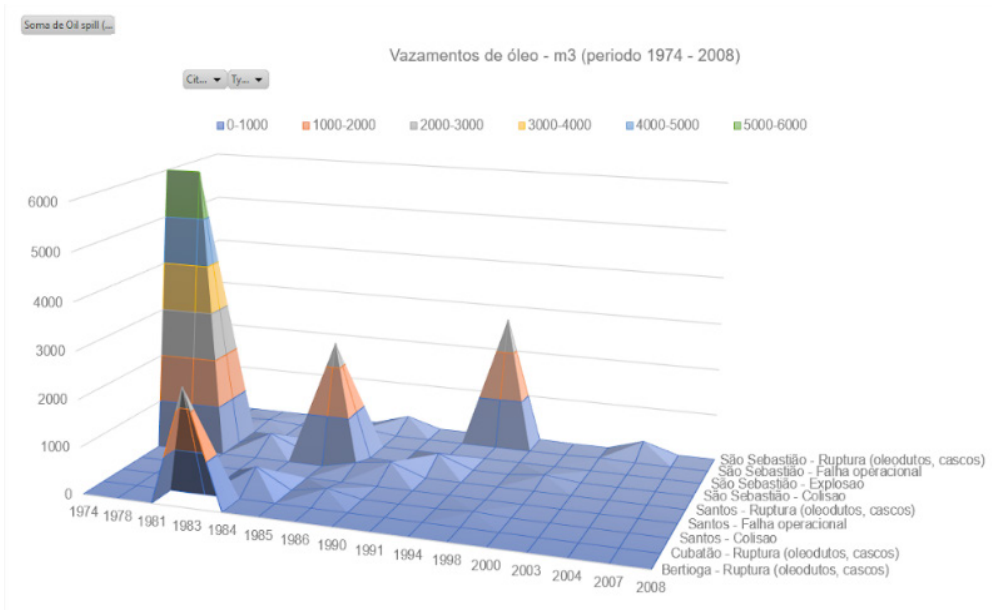


Figura 4. Acidentes tecnológicos associados com ruptura de oleodutos, cascos de navios, falhas operacionais, explosão, colisão de navios nas cidades de Cubatão, Bertioga, Santos e São Sebastião de 1974 a 2008, com impactos de vazamento de óleo (Iwama et al., 2013).

Os acidentes associados com derramamento de óleo em ecossistemas marinhos têm sido observados em diversos estudos (Turra, 2017; Biota Fapesp - Araçá - FAPESP, 2014⁴⁶), os quais mostram que esses acidentes vêm causando impacto na cadeia alimentar marinha, com reflexos para a saúde humana. Portanto, mesmo que vazamentos tenham sido uma constante no litoral norte de São Paulo, a discussão sobre esses impactos não segue no mesmo ritmo, especialmente quanto aos impactos nas cadeias econômicas e formas de vida local, como a de comunidades pesqueiras. Ou seja, apesar de haver vazamentos de óleo, estes, assim como seus riscos e consequências socioambientais e econômicas, seguem invisíveis.







Com o avanço dos projetos de exploração petrolífera na costa brasileira, faz-se cada vez mais necessário discutir-se também sobre o que estamos aqui designando de óleo invisível. Enquanto a lama invisível segue nas barragens em MG aterrorizando os moradores que vivem a jusante, próximo aos rios que seriam o caminho da lama no caso de um rompimento ou vazamento, as populações do litoral norte de São Paulo – muitas delas sem ao menos saber – já convivem com o óleo invisível. Este, apesar de já estar no mar em algumas regiões devido a inúmeros vazamentos, não tem sido minuciosamente considerado enquanto impacto a médio e longo prazo nos ecossistemas e cadeias de valor, podendo, portanto, criar e/ou intensificar injustiças ambientais.

Quanto aos efeitos derrame de mineradoras e petrolíferas, ainda que se tenha avançado algumas políticas públicas para mitigação, reparação, proteção e defesa civil, os efeitos dos derrames continuam acontecendo em todo território brasileiro. O que faz com que seja necessário discutir sobre quadros constantes de riscos de desastres e os impactos que o risco em si pode causar a comunidades que dependem de ecossistemas aquáticos, sejam eles associados a rios ou a zona costeira. Evidenciando, portanto, que os riscos de desastres, assim como os desastres tecnológicos também possuem uma territorialidade.

Do ponto de vista conceitual, e partir da construção de um marco teórico sobre a lama invisível e óleo invisível, destaca-se, nessa primeira aproximação conceitual e teórica, os principais elementos-chave de uma proposta de análise, que precisa ser mais bem avaliada e aprimorada sobre os riscos de desastres associados aos complexos de barragem de mineração, e indústria de petróleo e gás. Contudo, apresentamos uma proposta inicial exemplificada no quadro a seguir que tem como referência duas situações vivenciadas no Brasil: uma de lama invisível e outra que estamos associando a óleo invisível. A primeira diz respeito a lama invisível que afeta a população que vive a jusante de uma barragem da Arcelor Mittal, localizada no município de Itatiaiuçu, em MG (MPF, 2021). A segunda refere-se a comunidades que vivem no litoral norte de São Paulo e foram atingidas pelo derrame de óleo em 2013 (Cetesb, 2013). Em ambos os casos houve impactos no modo de vida, incluindo a economia local (Figura 5).

Lama e óleo invisíveis – formulação de um método emergente para análise dos riscos de desastres tecnológicos associados ao extrativismo de minério e petróleo

Casos	(1) Quem?		(2) Onde?
	Empreendedor	Empreendimento	Cidade/Região
Lama Invisível	Arcelor Mittal	Barragem	Itaitiaçu , Quadrilátero Ferrífero-Aquífero de Minas Gerais
Óleo Invisível	Petrobrás	Oleodutos, terminais de armazenamento e refino de óleo	São Sebastião (vazamento de óleo), região do litoral norte de São Paulo

	(3) Como?		
	Impactos	Cadeia produtiva / econômica afetadas	Territorialidade - (material) caminho/ trajetória lama/óleo
Lama Invisível	 Biodiversidade e Comunidade	 Agricultura local	 Calha de rio/bacia hidrográfica
Óleo Invisível	 Biodiversidade e Comunidade	 Pesca local	 Mar e Terra

	(4) Por quanto tempo?	(5) Quais Redes?
	Temporalidade	Redes de informação
Lama Invisível	Tempo indeterminado	Plano de Ação de Emergencial de Barragens de Mineração (PAEBM); Ação civil pública; mobilização comunitária
Óleo Invisível	Derrame de óleo em 2011 - afetou depois de alguns meses uma fazenda de produção de mariscos no norte de Caraguatatuba	Mobilização comunitária e movimentos sociais/Fórum de Comunidades Tradicionais; Plano de comunicação da bacia de Santos

Figura 5. Aspectos relevantes para a análise da lama e óleo invisíveis: exemplo de caso em MG e SP. Fonte: elaborado pelos autores, 2023.

No primeiro caso a população é atingida pela lama invisível presente em uma barragem que teve seu nível de emergência acionado o que levou a evacuação da população existente na ZAS. No segundo caso, comunidades foram afetadas pelo derrame de óleo no mar. Este possui impactos persistentes, apesar de com o tempo tornar-se não visível, impactando os ecossistemas costeiros e conseqüentemente o modo de vida e economia local, baseada na pesca artesanal.

Considerações Finais

O conceito de *efeito derrame tecnológico* aqui explorado refere-se ao conjunto de impactos que se propagam como um fluxo líquido pelo território geográfico e por tanto é de difícil dimensionamento, não somente seu alcance espacial (marcas no território geográfico) mas o social, no sentido de quem e como é atingido. Os riscos relacionados com esse conceito, assim como, o *efeito derrame de risco* são difíceis de mapear, pois a amplitude do impacto provável reverbera pelas esferas social, econômica e ambiental sem restrição territorial e por vezes pode se ampliar por todo o âmbito nacional. No entanto, esforços devem ser dirigidos para que eles possam aparecer nos EIA/RIMA e nos documentos oficiais no processo de possível licenciamento desses empreendimentos - isto significa que os cenários futuros de riscos deveriam incorporar novas estratégias técnicas e conceituais sobre “que riscos podem acontecer, em que lugares e sob que condições - e principalmente quem serão os atingidos”, além de condicionar a licença.

Tratamos nesse artigo as ameaças tecnológicas relacionadas ao extrativismo mineral e petrolífero e sua relação com o efeito derrame tecnológico e efeito derrame de risco, para nomear o risco de desastre também como uma forma de ser atingido. Exploramos neste documento os conceitos de *lama e óleo invisíveis*, respectivamente. Acreditamos que, para além dos desastres que podem envolver a lama e do óleo, o risco de ocorrência destes desastres, a possibilidade de vazamentos que aparentemente podem ser não significativos - “invisíveis” - e a própria presença dos empreendimentos de extração, promovem mudanças sociais complexas e em diversos campos como o econômico, ambiental, social, cultural e territorial.

Acreditamos que por meio de redes de informação-formação-ação, as comunidades podem ter elementos para pressionar e participar mais ativamente em processos decisórios no intuito de diminuir o risco em seu território, imposto por grandes projetos extrativistas. Algo que pode ocorrer por meio de parcerias entre universidades, escolas, organizações não governamentais, movimentos ativistas e instituições locais, nacionais e internacionais que atuem na perspectiva da ciência cidadã. A produção de informações locais e de maneira participativa são essenciais para diminuir as injustiças ambientais comumente atreladas a implantação de complexos extrativistas, tanto minerário quanto petrolífero. O mapeamento dos riscos, assim como a identificação dos serviços ambientais afetados e as pessoas que dependem deles são também maneiras de se definir as diversas formas de ser atingido. Algo que também auxilia no entendimento de como ocorre a territorialidade dos complexos extrativistas, dos desastres e riscos tecnológicos.

Nos casos aqui mencionados, tanto na lama invisível quanto do óleo invisível, tem a água como elemento fundamental para o entendimento da territorialidade dos desastres e risco destes. Seja pela lama que invadiu os rios nos rompimentos, ou a lama invisível que tem os rios como caminho no caso de desastres e vazamentos; seja no mar e região costeira ameaçada cada vez mais com a expansão de projetos de extração petrolífera no Brasil; entender a dinâmica das águas também é essencial para compreender os riscos aos quais os ecossistemas e comunidades estão submetidos frente a projetos extrativistas. Pois o risco de desastre também é uma forma de ser atingido e isso precisa ser visibilizado no intuito de tentar diminuir ou conter injustiças ambientais históricas vinculadas a grandes projetos extrativistas.

Entretanto, a conexão entre lama e óleo invisíveis é permeada de complexidades e aponta para a necessidade de conduzir novos estudos que aprofundem a compreensão sobre os conceitos e metodologia aqui propostos. Visto que o tema é multidisciplinar e complexo, incentivamos o debate acadêmico, participativo e pragmático que incorpore conceitos e matrizes de avaliação do risco mais coerentes com a realidade em relação às duas ameaças tecnológicas apontadas no artigo. Debate este que

acreditamos contribuir para o fortalecimento de comunidades afetadas pelo extrativismo mineral e petrolífero.

Referências

ALMG – Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. (2019). Relatório Final – CPI da Barragem de Brumadinho, nov. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/parlamentar-de-inquerito/56a-legislatura/cpi-rompimento-da-barragem-de-brumadinho/documentos/outros-documentos/relatorio-final-cpi-assembleia-legislativa-mg>

Acelard, H., Mello, C.C.A., & Bezerra, G.N. (2009). O que é justiça ambiental. Rio de Janeiro: Garamond. 160 p.

ANM – Agência Nacional de Mineração. (2023). Classificação de barragens em nível de emergência em Minas Gerais. Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração (SIGBM). Disponível em: <https://app.anm.gov.br/SIGBM/Publico/Mapa>

Araújo, M.E., Ramalho, C.W.N., & Melo, P.W. (2020). Artisanal fishers, consumers and the environment: immediate consequences of the oil spill in Pernambuco, Northeast Brazil. *Cadernos de Saúde Pública* [online]. 2020, v. 36, n. 1. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00230319>

Auler, D. (2002). Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Barros, J.A.T., & Pereira, A.A. (2019). Impactos cumulativos não são analisados em estudos de impactos ambientais no estado de Minas Gerais. *Revista Geográfica Acadêmica*, v. 13, n. 1, p. 105-115.

Brasil (2020). Congresso Nacional. Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020. Altera a Lei nº12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB). Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF.

Campolina, D. (2021). *Mineração e Controvérsias Sociocientíficas de Forte Impacto Local na formação continuada de professores*. Tese (Doutorado). Programa de Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 374 p.

Campolina, D., Gianasi, L. M., Perkins, P. E., Oliveira, B. J., & Marshall, J. (2021a). *Mineração, desastres, formação crítica: casos no Brasil e no Canadá*. *Revista da Universidade Federal de Minas Gerais*. v.27, p.296 – 391.

Campolina, D., Rodrigues, C., & Silva, F. (2021b). *Controvérsias socio-científicas e mineração: formação cidadã crítica no enfrentamento aos processos de desastres*. Em M. Baumgarten e J. Guivant (Orgs.), *Caminhos da ciência e tecnologia no Brasil: políticas públicas, pesquisas e redes* (127-152). Porto Alegre: Editora da UFRGS.

Carmo, F.F, Kamino, L.H.Y., Junior, R.T., Campos, I.C., Carmo, F.F., Silvino, G., Castro, K.J.S.X., Mauro, M.L., Rodrigues, N.U.A, Miranda, M.P.S. & Pinto, C.E.F. (2017). *Funded tailings dam failures: the environment tragedy of the largest technological disaster of Brazilian mining in global context*. *Perspectives in ecology and conservation*, v. 15, n. 3, p. 145-151. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1679007316301566>.

CETESB. (2013). *Informação Técnica 025/13-CMS. Remoção e Destinação dos resíduos das mariculturas atingidas pelo vazamento de óleo MF 380 em abril de 2013*. (Autor da Informação: Eng. Claudio Luiz Dias, Reg. 68005430 - CREA 605001009). São Paulo.

EL PAÍS. Mendonça, H. (2020). *A cidade que vive sob os efeitos da ‘lama invisível’*. 23 jan. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2020-01-23/a-cidade-que-vive-sob-os-efeitos-da-lama-invisivel.html>

FAPESP (2014). *Projeto Biota/ FAPESP - Araçá*. Disponível em: <https://biota-araca.org/projeto-tematico.html> Acesso: 24 jul. 2023.

Ferrari, J.M.L., Soalheiro, M.M., Santana, M.I.T., & Fialho, C.F. (2020). *E se a barragem romper? O extrativismo e os “efeitos derrame de risco” no Município de Raposos – MG*. *Revista de Ciências do Estado – REVICE*, v. 5, p. 1-29.

Freire, P. (1996) *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.

Giffoni-Pinto, R. (2019). *Conflitos ambientais, corporações e as políticas do risco*. Garamond.

Gomide, C. S., Coelho, T.P., Trocante, C., Milanes, B., & Wanderley, L.J.M. (org.) (2018). *Dicionário crítico de mineração*. Marabá: Iguana, 2018.

Gudynas, E. (2015). *Extractivismos. Ecología, economía y política de un modo de entender el desarrollo y la Naturaleza*. Cochabamba: CEDIB - CLAES. 453 p.

Gudynas, E. (2016). *Extractivismos en América del Sur y sus efectos derrame. Gobernanza local, pueblos indígenas e industrias extractivas*. v. 13.

HABTEC Engenharia Ambiental. (2006). *Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – EIA/RIMA. Atividade de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão, Bacia de Santos*.

Haesbaert, R. (2007). *Território e multiterritorialidade: um debate*. GEOgraphia, v. 9, n. 17, p. 19-45.

Haesbaert, R. (2016). *O mito da desterritorialização: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade*. Bertrand Brasil.

Instituto Guaicuy. (2020). *Mapeamento preliminar de danos transindividuais e análise das provas a serem produzidas na Ação Civil Pública nº 5010709- 36.2019.8.13.0024. Relatório ATI Guaicuy*. Belo Horizonte: Instituto Guaicuy.

Iwama, A.Y, Teixeira, L.R., Batistella, M., Ferreira, L.C. (2013) *Interconnected, Inter-Dependent Technological and Environmental Risks in the context of climate change. Global Assessment Report. Input Paper*. Disponível em: <https://www.preventionweb.net/english/hyogogar/2015/en/bgdocs/inputs/Iwama%20et%20al>.

Lourenço, R.A., Combi, T., Alexantre, M.R., Sasaki, S.T., Zanardi-Lamardo, E., & Yogui, G.T. (2020). *Mysterious oil spill along Brazil’s northeast and southeast seaboard (2019–2020): Trying to find answers and filling data*

gaps, *Marine Pollution Bulletin*, Volume 156. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111219>

Magris, R.A., & Giarrizzo, T. (2020). Mysterious oil spill in the Atlantic Ocean threatens marine biodiversity and local people in Brazil, *Marine Pollution Bulletin*, Volume 153. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.110961>

MPF – Ministério Público Federal. (2021). Termo de Acordo Complementar Complementar – Reparação acionamento do PAEBM da Barragem de Rejeitos da Mina Serra Azul da Acelor Mittal em Itatiaiuçu, MG. 07 de jun. https://www.mpf.mp.br/mg/sala-de-imprensa/docs/2021/itatiaiuçu_termo-de-acordo-complementar.pdf Acesso: 10 set 2022.

Marshall, J. (2017). Rompimentos de barragens de rejeitos no Brasil e no Canadá: uma análise do comportamento corporativo. *Caderno Eletrônico de Ciências Sociais*, v. 5, n. 1, p. 27- 46.

Poffo, I.R.F. (2000). Vazamentos de óleo no Litoral Norte do Estado de São Paulo: análise histórica (1974 a 1999). Dissertação de mestrado. USP/ PROCAM- Programa de Pós graduação em Ciências Ambientais da Universidade de São Paulo.

Poffo, I. R. F., Nakasaki, A., & Eysink, G. G.J. (1996). Dinâmica dos vazamentos de óleo no Canal de São Sebastião - São Paulo (1974-1994). São Paulo: Cetesb. 124p.

Poffo, I. R. F., Xavier, J. C. M., Schaeffer-Novelli, Y., & Cintrón, G. (2008). Risk management program in the Port of Santos, Brazil: An ecosystem's perspective. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, v. 117, p. 223-232.

Polos de Cidadania. (2020). Pesquisa diagnóstica-avaliativa Macacos, MG. Disponível em: <https://polos.direito.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/07/Relatorio-de-Pesquisa-Polos-UFMG.pdf>

Projeto Manuelzão. (2019) Mais de mil exilados pelo terrorismo das barragens. Projeto Manuelzão, 28 de mar. Disponível em: <https://manuelzao.ufmg.br/mais-de-mil-exilados-pelo-terrorismo-das-barragens/>

Projeto Manuelzão. (2021). A lama invisível que atormenta Antônio Pereira. Projeto Manuelzão, 04 de fev., 2021. Disponível em: <https://manuelzao.ufmg.br/a-lama-invisivel-que-atormenta-antonio-pereira/>

Raffestin, C.(1993). Por uma Geografia do Poder. São Paulo: Ática.

Sack, R.D. (1986). Human territoriality: its theory and history. CUP Archive.

Santos, M. (2006) A natureza do espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo.

Teixeira, L. R., & Iwama, A. Y. (2017). Caracterização dos grandes projetos de infraestrutura do Litoral Norte Paulista. In: Santos, C.R.; Turra, A. (Org.). Rumos da sustentabilidade costeira: uma visão do Litoral Norte Paulista. 1 ed. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2017, v. 1, p. 98-153.

Teixeira, L.R. (2013). Megaprojetos no litoral norte paulista: o papel dos grandes empreendimentos de infraestrutura na transformação regional. Unicamp. Tese (Doutorado). Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas. Campinas. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/teses/leonardoteixeira.pdf.pdf>

Turra, A. (Org.). (2017). Rumos da sustentabilidade costeira: uma visão do Litoral Norte Paulista. 1 ed. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. v. 1, p. 98-153.

Viglio, J.E., Giulio, G.M. & Ferreira, L.C. (2017). Not all glitters in the black gold: uncertainties and environmental threats of the Brazilian Pre-Salt. *Ambiente & Sociedade* [online], v. 20, n. 03. pp. 21-38. <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC58R3V2032017>

Viglio, J.E., Monteiro, M.S.A., & Ferreira, L.C. (2018) Ciência e processo decisório: a influência dos experts no licenciamento ambiental de um empreendimento petrolífero no litoral paulista. *Revista Brasileira de Ciências Sociais* [online], v. 33, n. 98 <https://doi.org/10.1590/339808/2018>

Zhoury A.(2018) Produção de conhecimento num campo minado. In: Zhoury, A (Org.) (2018). Mineração: violências e resistências: um campo aberto à produção de conhecimento no Brasil. 1 ed.: Marabá, PA: Editorial iGuana; ABA. E-book.

Zonta, M., & Trocante, C. (Orgs.). (2016). Antes Fosse Mais Leve a Carga: reflexões sobre o desastre da Samarco/Vale/BHP Billiton. Marabá, PA: Editorial iGuana, 237p. (A questão mineral no Brasil – v. 2). Disponível em: <https://www.ufjf.br/poemas/files/2016/11/Livro-Completo-com-cap.pdf>.

Wanderley, L. J., Mansun, M. S., Milanez, B., & Pinto, R. G. (2016). Desastre da Samarco/Vale/BHP no Vale do Rio Doce: aspectos econômicos, políticos e socioambientais. Cienc. Cult. [online]. 2016, v. 68, n.3, pp.30-35. ISSN 2317-6660. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602016000300011>.

Capítulo 6 - Desnaturalizando os desastres naturais: análise da relação entre vulnerabilidade e as formas de ocupação urbana em Santos, SP

Talita Gantus de Oliveira, Jefferson de L. Picanço, Ivana A. de F. Jalowitzki, Marcos P. Bandini, Victor A. da S. do Valle

Considerações iniciais

Muito progresso tem sido feito recentemente na avaliação quantitativa do risco a desastres causados por movimentos de massa e inundações no Brasil (Alvalá et al., 2019; Assis Dias et al., 2018; Hummell et al., 2016). Embora haja vários esforços de pesquisas que propõem planos para a construção de cidades mais resilientes a esses eventos, falta ainda uma interseção entre levantamentos do meio físico e as práticas sociais. Como resultado, as estruturas analíticas atualmente disponíveis são insuficientes para capturar (ou explicar) as dinâmicas que surgem dessa interação. É preciso compreender o espaço humano como o fato histórico que ele é (Santos, 2005). Nesse sentido, para pensarmos políticas públicas informadas e baseadas em evidências sobre a produção dos cenários de risco a desastres urbanos, faz-se necessária uma investigação histórico-geográfica do território analisado.

No Brasil, a política habitacional ergueu-se sob formas convencionais de prover habitação – como a autoconstrução de casas e bairros –, em que prevalecem formas de insegurança da posse, padrões não planejados de uso e ocupação do solo e em áreas de fragilidade ambiental (Kowarick, 2009; Maricato, 2015; Rolnik & Klink, 2011). A financeirização da terra e da moradia no Brasil (e no mundo) e o conseqüente déficit habitacional levaram à ocupação em áreas irregulares e ambientalmente inadequadas – ao excluir e marginalizar grandes camadas da população que não conseguem acessar o direito constitucional à habitação digna e em áreas seguras (Rolnik, 2019).

Como resultado, as populações de menor poder aquisitivo são lançadas para as áreas suscetíveis a inundações e movimentos de massa

– dentre outros fenômenos –, ocupando moradias de baixo padrão construtivo e em áreas desservidas (ou servidas de maneira precária) de equipamentos públicos. Desse modo, configura-se um cenário de vulnerabilidade que se expressa em diversos modos de organização socioterritorial (Wilches-Chaux, 1993). Assim, pretende-se aqui corroborar a hipótese de que a vulnerabilidade varia geográfica e historicamente de acordo com os diferentes grupos sociais e o contexto socioeconômico em que se inserem – produzindo, assim, determinadas formas de ocupação nas áreas de risco a movimentos de massa.

Para uma contextualização e compreensão do processo de ocupação urbana nas áreas de risco a movimentos de massa e para a seleção do recorte territorial objeto de estudo, foi realizada a coleta e o processamento de dados bibliográficos e demográficos. A base de dados utilizada compreende a Base Territorial Estatística de Risco (BATER), viabilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE & CEMADEN, 2018). O polígono da BATER constitui-se na menor área possível disponível nos bancos de dados públicos – os setores censitários, que inclui um conjunto de ruas – resultante da interseção dos dados do censo demográfico de 2010 (o censo mais recente disponível) com as áreas de risco a movimentos de massa, provenientes da metodologia de setorização elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT).

A partir da BATER foram elencados alguns parâmetros que contribuem para a compreensão de elementos que implicam em uma maior vulnerabilidade frente aos riscos a movimentos de massa – este é o cenário que pretendemos aqui discutir. Dentre os parâmetros disponíveis na BATER, elencam-se: (1) rendimento nominal mensal *per capita*; (2) domicílios com/sem esgotamento sanitário; (3) número de crianças menores de 14 anos; (4) número de idosos com idade superior a 60 anos; (5) moradores sem rendimentos pelo gênero do responsável. Para descrever e sumarizar o conjunto de parâmetros, foram aplicadas técnicas de estatística descritiva univariada. Na sequência, são apresentados mapas temáticos gerados pela plataforma SIG a partir da espacialização dos dados supracitados. Como estudo de caso foi utilizado o município de Santos, no litoral paulista.

Santos é uma cidade de significativa importância econômica, de alta densidade demográfica (1.541,7 habitantes/km²), marcada por intensa disputa territorial e atravessada por desastres ambientais há décadas – nos quais destacam-se os movimentos de massa (Barros et al., 2022; Ferreira, 2016; Silva, 2014). Justamente por isso foi a primeira cidade brasileira a desenvolver uma carta geotécnica de aptidão à urbanização, utilizada como modelo em outros municípios brasileiros (IPT, 1979).

Compreender a forma e o conteúdo da urbanização e sua relação com a consolidação de assentamentos em áreas de risco é um dos caminhos para desnaturalizar os assim chamados desastres naturais, visto que o desastre, em si, é a materialização de processos de construção social do risco (García-Acosta, 2021; Nantezon & Parkinson, 2021). Embora haja uma ampla bibliografia nesse sentido, ainda persiste a consolidação da categoria *desastres naturais* – que aqui qualificaremos de *desastres socio-naturais*. No intuito de concatenar elementos e contribuir para essa compreensão, serão abordados os processos econômicos, geográficos e territoriais que influenciam nos modos de ordenamento territorial das áreas de risco a movimentos de massa em Santos.

Tendo em vista que a habitação se apresenta como elemento central na vivência do risco, analisa-se, na sequência, a precariedade habitacional e a regularização fundiária nas normas urbanas de zoneamento, com vistas a desvelar a fetichização que envolve a mercantilização da moradia e o (não) acesso às áreas urbanizadas e ambientalmente seguras. Sendo essa a causa raiz da ocupação (des)ordenada das áreas de risco a desastres, investigam-se, por fim, as condições materiais da população residente nessas áreas de risco.

O município de Santos: processos econômicos, geográficos e territoriais

O objeto de estudo são as áreas mapeadas como de risco a movimentos de massa em Santos, e o objetivo é entender sua estrutura e dinâmica. Parte-se da aparência, isto é, que as comunidades que vivem em área de risco encontram-se em uma situação de maior vulnerabilidade. Busca-se, assim, alcançar a essência, isto é, que as comunidades imersas em uma si-

tuação de maior vulnerabilidade são levadas a ocuparem as áreas de risco devido ao modo como a cidade é produzida e reproduzida pelo movimento do capital. Essa é uma hipótese que se sustenta a partir de uma análise que tem como aporte teórico-metodológico o materialismo histórico-dialético (Marx, 2008), que percebe a cidade como mercadoria na compreensão fundamental da contradição entre valor de uso e valor de troca – a qual se traduzirá na desnaturalização do chamado desastre natural.

Santos é um município portuário sede da Região Metropolitana da Baixada Santista, e abriga o maior porto marítimo em movimentação por tonelagem de cargas e de contêineres do Brasil, sendo o mais movimentado da América Latina e um dos maiores do mundo. Considerado como uma das maiores economias do Brasil, Santos figura entre os seis municípios com maior índice de desenvolvimento humano. Tais características fazem desta região um lugar atraente para grande diversidade de atores sociais, nacionais e estrangeiros, à procura de oportunidades econômicas, gerando pressões sobre o território ocupado. Em contraste com seu desenvolvimento econômico e o volume de riqueza movimentado, na região, configura-se a disputa pelo uso e ocupação do solo e a construção de grandes cinturões de miséria, além da pressão sobre seu entorno natural, rico em recursos biológicos e combustíveis fósseis (IBGE, 2010; Pólis, 2012).

A cidade de Santos possui atualmente uma população aproximada de 419.400 habitantes (IBGE, 2010), distribuída em uma área total municipal de 271 km², que se divide em uma parte continental, onde se encontram as vertentes inclinadas da Serra do Mar, e uma parte insular, que compreende um terço da área total (Martins & Matias, 2019). A alta densidade demográfica (99,93% da população ocupando um terço do território), associada à expansão portuária e à especulação imobiliária, reflete em um cenário de intensa disputa territorial por áreas privilegiadas.

Com a ocupação desordenada, os desastres passaram a ser frequentes nas chuvas de verão, acometendo a população residente nas áreas ambientalmente frágeis e desservidas de urbanização. O maior registro histórico de desastre por movimento de massa aconteceu em 1928, e vitimou de 80 a 100 pessoas (SEDURB, 2016; IPT, 1979; Pichler, 1957). Outros de-

sastres de grandes proporções ocorreram em 1956 e em 1978 (IPT, 1979). Segundo o Atlas Digital de Desastres no Brasil, elaborado pelo Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil (CEPED/UFSC)⁴⁷, no período de 2013 (após a declaração da Lei 12.608/2012⁴⁸) a 2019⁴⁹ houve 2 ocorrências de desastres em Santos, ambas sem registro de óbito, com um total de 98 afetados e desalojados.

Contudo, o que se chama tragédia urbana – poluição hídrica, impermeabilização do solo, desmatamento e, conseqüentemente, desastres por inundações e movimentos de massa – tem uma relação profunda com os cinco séculos de transformação colonial da sociedade e das cidades brasileiras. Uma característica presente em todo o território latino-americano (Maricato, 2015). Assim, a problemática socioambiental que passa pela ocupação das áreas de risco só pode ser equacionada através da perspectiva histórica, nos defrontando com as questões sociais que são estruturantes e que trazem reflexos ao ambiente construído.

Posto isso, para analisar a consolidação dos cenários de vulnerabilidade frente aos processos perigosos no contexto urbano brasileiro, inicialmente é necessário analisar ações e conseqüências das políticas habitacionais e de *direito à cidade*⁵⁰ ao longo da história. Assim, pretendemos aqui corroborar a hipótese de que a vulnerabilidade a desastres socionaturais é intrinsecamente condicionada pelo modo de produção da cidade, já que a construção de desigualdades socioespaciais é resultado de um arcabouço estrutural que se desenvolve ao longo do tempo. Este arcabouço, por sua vez, está profundamente relacionado ao desenvolvimento econômico do território, posto que o movimento do capital implica na produção de riqueza social como a outra face dialética da produção contínua da pobreza (Netto, 2011).

47 <http://atlasdigital.mdr.gov.br/>

48 A Lei Federal nº 12.608 de 2012 institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC).

49 Dado mais recente disponível no Atlas Digital do CEPED.

50 O direito à cidade é um conceito proposto por Henri Lefebvre, em 1968 (Lefebvre, 1968), e diz respeito a um compromisso ético e político de defesa de um bem comum (a cidade) essencial a uma vida digna, vivenciada em sua plenitude, em oposição à mercantilização da Terra, dos territórios e da força de trabalho.

Com as enormes levas de imigrantes que desembarcaram no porto de Santos e ali se estabeleceram, a especulação imobiliária se tornou cada vez mais atuante com a escassez de terrenos para habitação. Em 1872 a população praticamente dobrou, chegando a 9.191 habitantes. Após a expansão do porto, esse número subiu exponencialmente e atingiu, em 1913, a marca de 88.967 habitantes (Silva, 2014). A estruturação do trinômio desenvolvimentista baseado na relação *porto-indústria automobilística-indústria de base* foi decisiva na intensificação do processo de urbanização que se evidenciaria no município de Santos (Pólis, 2012). O crescimento exponencial da população não só superlotou certas áreas, como também levou ao desmatamento de outras. Enquanto na região central e na orla a expansão acontecia a partir de uma diretriz administrativa e urbanística, na região noroeste e dos morros a fiscalização não era tão intensa, e os loteamentos e habitações surgidos nesta época resultaram na ocupação de áreas alagáveis e das encostas de morros.

A evidente e completa separação do porto em relação à cidade impôs ao tecido urbano uma exclusão de determinados locais. Sales (1999) aponta a ausência de uma mínima articulação e coerência entre a gestão urbana e a portuária, o que se traduz em um zoneamento permissivo, que submete a primeira às determinações produtivas da segunda. Soma-se a isso que desde o período colonial existe uma hegemonia mantida por interesses estrangeiros, representados em Santos pelo capital portuário e imobiliário.

Com a crise econômica de 1980, ocasionada por ajustes fiscais do país demandados pela dívida externa, a administração portuária, por meio de brechas na legislação de uso e ocupação do solo, encontrou oportunidades para invadir antigas áreas residenciais, expulsando a população e desvalorizando imóveis nas redondezas da zona do porto (Jakob, 2003). Sales (1999) demonstra o avanço da expansão portuária entre as décadas 1822 e 1980, explicitando que esta é a lógica operante desde o Brasil colônia: a de um espaço urbano voltado para o comércio exterior, pressionando a população para uma segregação socioespacial que atende interesses econômicos.

Apesar de distintos governos ao longo das décadas, a política de Estado no Brasil sempre buscou priorizar a terra pelo seu valor de troca (representado aqui pela expansão do porto) em detrimento do seu valor

de uso (moradia digna universal e em áreas ambientalmente seguras – como preconizam os artigos 182 e 225 da CF (BRASIL, 1988)). Essa disputa territorial ordenada pelo desenvolvimento econômico resulta na segregação socioespacial, e empurra a população de baixa renda para as margens e para as áreas de risco a movimentos de massa nos morros e a inundações na região noroeste.

No período entre 1991 e 2000, a taxa de crescimento populacional estabilizou-se, embora tenha sido observada a intensificação da ocupação dos morros nesse período (Pólis, 2012). Com a introdução da mecanização dos portos e a implementação da Lei 8.630/1993⁵¹ aplicada ao setor portuário brasileiro, evidenciou-se a concessão de prioridade ao processo de privatização do sistema. A partir desse período, observou-se uma diminuição do número de trabalhadores com vínculo empregatício na prestação de serviços portuários.

Souza (2006) detalha o aumento da informalidade no trabalho, que representa perda de renda e agravamento das condições sociais da cidade, principalmente nas áreas de interface porto/cidade, local de residência da maioria desses trabalhadores. O número de trabalhadores com vínculo passou de 10.358 em 1990 para 1.977 em 1999. Observou-se uma redução de 52% no trabalho formal, paralela a um aumento de 29% no trabalho informal. A piora nas condições de trabalho coincide com o período da intensificação da ocupação dos morros (em áreas de risco a movimentos de massa), apesar da estabilização do crescimento populacional, como demonstrado por Pólis (2012). Concomitantemente, houve uma expansão da zona portuária para outras áreas da cidade, como mostraremos, no tópico a seguir, na análise socioterritorial de Santos. A Figura 1 traz uma síntese histórica representando os principais marcos temporais que afetaram os processos econômicos, geográficos e territoriais de Santos.

Até a data da escrita deste capítulo, os dados do Censo 2010 (IBGE, 2010) apontavam para uma população de 31.515 habitantes em morros – área mais suscetível aos movimentos de massa. Na Zona dos Morros predominam padrões tipológicos de residências de alta vulnerabilidade

51 Lei Federal nº 8.630 de 1993 que dispõe sobre o regime jurídico de exploração dos portos organizados e das instalações portuárias (BRASIL, 1988).

de infraestrutura (Martins & Matias, 2019). Segundo dados da BATER, cujo espaço amostral se refere ao Censo de 2010, entre as 11 áreas de risco a movimentos de massa analisadas no presente trabalho, soma-se um total de 6.807 moradores. A não realização do último censo, previsto para 2020, deixou uma lacuna na atualização da base de dados para o desenvolvimento do presente trabalho.

Apesar da ausência de dados censitários mais atualizados, é possível perceber o avanço recente da área portuária sobre o tecido urbano analisando dados de zoneamento, uso e ocupação do solo e diretrizes de leis complementares – cuja atualização se dá por meio do Plano Diretor urbano (Lei Municipal nº 1.005/2018) e da Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei Municipal nº 1.006/2018), ambas revisadas em 2018.

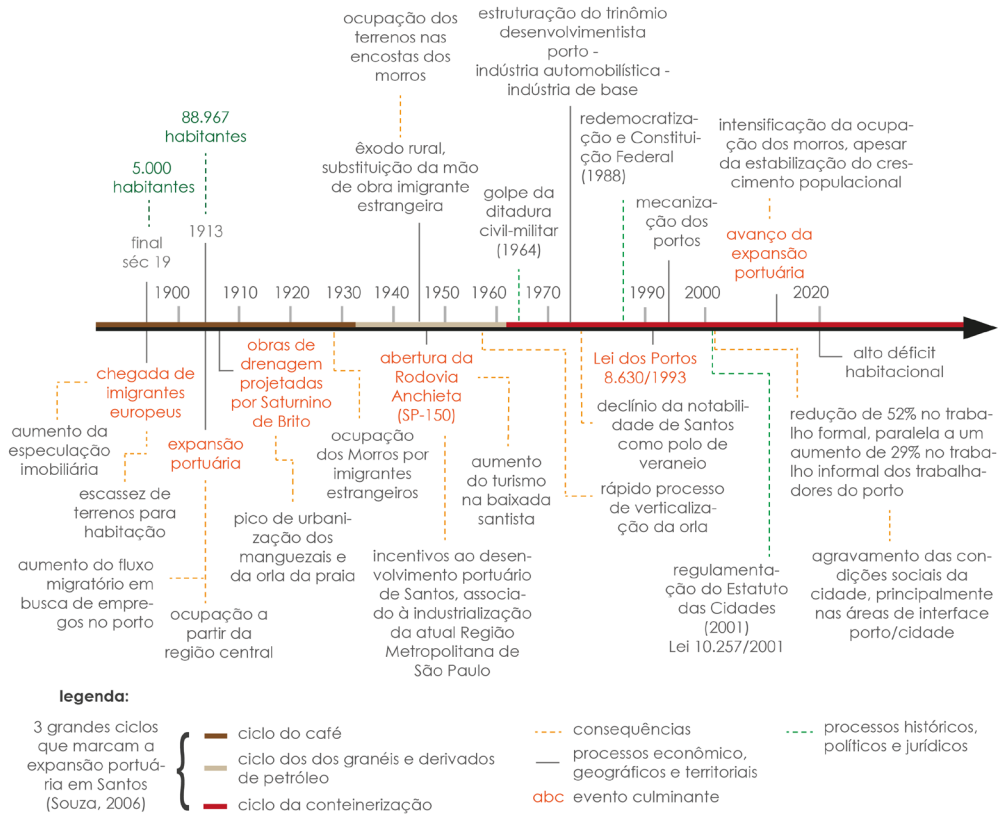


Figura 1. Linha histórica representando os principais marcos temporais que afetaram os processos econômicos, geográficos e territoriais de Santos, SP. Fonte: elaboração das/os autoras/es.

As normas jurídicas que institucionalizam os pactos sociais expressam a disputa de poder que acontece entre os diversos atores sociais, representantes de interesses muitas vezes antagônicos. A seguir são apresentadas reflexões acerca das contradições e disputas territoriais que atravessam a precariedade habitacional, a regularização fundiária e os instrumentos de planejamento urbano nas áreas de risco a movimentos de massa nos morros de Santos.

Organização socioterritorial

Precariedade habitacional e regularização fundiária nas normas urbanas

Assim como nas demais cidades brasileiras, em Santos a precariedade dos modos de urbanização e habitação que atinge grande parte da população é resultado da construção histórica do espaço urbano – e de suas dinâmicas sociais –, e se constitui no que alguns autores chamam de “crise urbana” (Cano, 2012; Kowarick, 2009; Maricato, 2015). A ocupação desordenada tanto contribui com a degradação ambiental quanto a população residente nessas áreas sofre com seus efeitos. Em Santos, os principais exemplos encontram-se nos recorrentes processos de desastres causados por movimentos de massa dos morros (Silva, 2014), como já mencionado anteriormente. Grande parte dos setores mapeados como de risco atualmente encontram-se nas áreas classificadas pelo IBGE como aglomerados subnormais⁵², como pode ser observado na Figura 2.

52 Aglomerado Subnormal é uma forma de ocupação irregular de terrenos de propriedade alheia – públicos ou privados – para fins de habitação em áreas urbanas e, em geral, caracterizados por um padrão urbanístico irregular, carência de serviços públicos essenciais e localização em áreas com restrição à ocupação (IBGE). Fonte: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15788-aglomerados-subnormais.html?=&t=sobre>

162 2. Diversidade de riscos de desastres em meios urbanos e rurais: da escassez hídrica, mobilidade urbana, desastres tecnológicos às mudanças climáticas

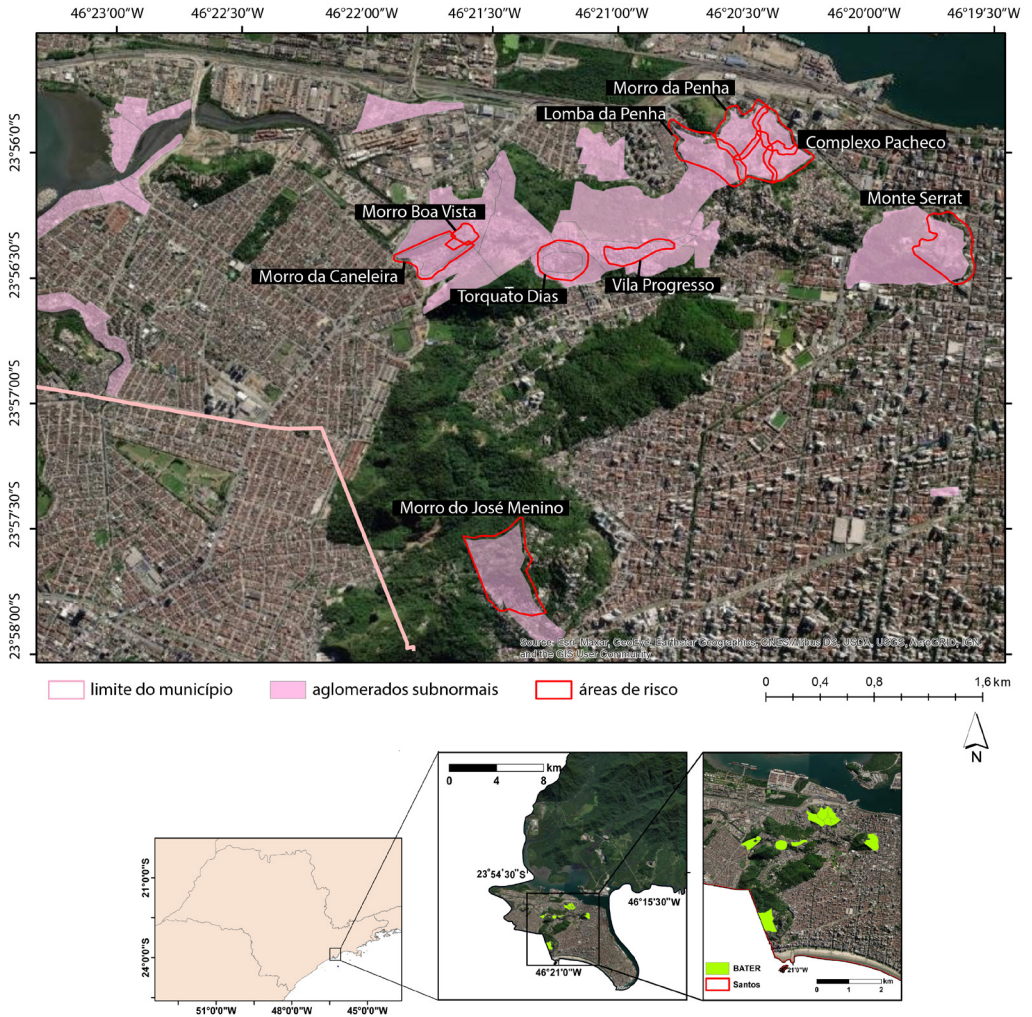


Figura 2. Relação espacializada entre as áreas de risco e os aglomerados subnormais. Fonte: elaboração das/os autoras/es.

Os marcos temporais das normas dos planos diretores que alteraram o zoneamento e influenciaram, direta ou indiretamente, no processo de urbanização de Santos podem ser agrupados, segundo Barros et al. (2022), em três grupos que demarcam 3 períodos: (1) de 1968 a 1997; (2) de 1998 a 2011; (3) de 2011 a 2018. Os recortes foram estabelecidos a partir das datas de promulgação das leis de zoneamento urbano que instituíram os Planos Diretores de 1968, 1998, 2011 e 2018, respectivamente.

A Figura 3 resume as normas dos planos diretores que historicamente influenciaram, direta ou indiretamente, no processo de ocupação das áreas suscetíveis aos desastres socionaturais. A partir das diretrizes normativas, abaixo sumarizadas, consagrou-se uma cidade segregada social e espacialmente de acordo com a localização geográfica especulativa – praia, porto, centro, morros e estuários –, que condicionaram não só o modo de distribuição das atividades produtivas, mas o controle e o domínio do espaço urbano em Santos. Isto se reflete nos modos de ordenamento territorial das áreas de risco a movimentos de massa, localizadas na Zona dos Morros, região de alta vulnerabilidade.

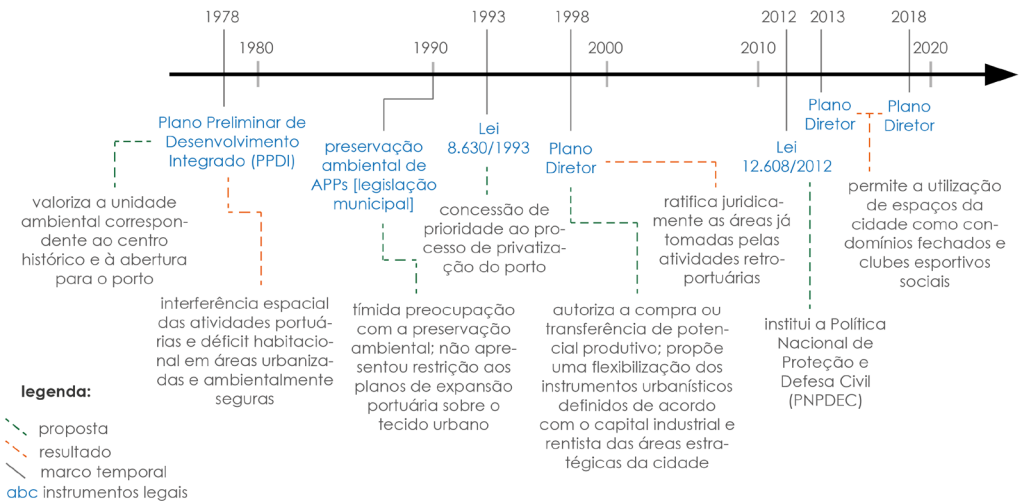


Figura 3. Normas dos planos diretores que influenciaram, direta ou indiretamente, no processo de ocupação das áreas suscetíveis aos desastres socionaturais. Fonte: elaboração das/os autoras/es.

Assim, para entender os instrumentos desenvolvidos na cidade para a construção de uma eficiente gestão e redução de risco a desastres e de uma agenda de resiliência, é preciso compreender a relação entre os atores que produzem o espaço. Como afirma Marques (2016), a forma como os instrumentos são concebidos, o espaço com o qual estão vinculados, os atores que participam da sua gestão, os dispositivos que são criados no seu interior e os capitais cujos interesses os permeiam são fundamentais para seu desenvolvimento. Colocação que pode ser cor-

roborada pela significativa influência que a expansão portuária representou na dinâmica de ocupação urbana em Santos, e na correlação de forças que envolveram (e envolvem) a elaboração dos planos diretores – como trazido anteriormente (e sintetizado na Figura 3). Dinâmicas essas que, conseqüentemente, refletem nas condições materiais de vida da população e no acesso às áreas urbanizadas e ambientalmente (in)seguras da cidade.

Condições materiais da população residente em áreas de risco

Como já mencionado, o crescimento urbano acelerado associado à incipiente industrialização e à expansão portuária estruturaram em Santos um padrão de evidente desigualdade territorial, que se reflete nas formas de urbanização do espaço. A cidade de Santos concentra grandes bolsões de pobreza e, conseqüentemente, de precariedade habitacional grave que expressam as diversas realidades no interior do município. As moradias em áreas de risco a movimentos de massa se localizam no topo ou no sopé das encostas de morros e são, em sua maioria, autoconstruídas. Muitas delas possuem abastecimento de água, pavimentação e energia elétrica, porém registram carência de esgotamento sanitário.

Dentre as áreas de risco analisadas, a Lomba da Penha apresenta 67,21% dos domicílios com acesso ao esgotamento sanitário, enquanto na mesma área a proporção de domicílios com abastecimento de água é de 97,17%. Na área Torquato Dias, com 100% domicílios mapeados com abastecimento de água, apenas 52,45% têm esgotamento sanitário (IBGE, 2010; IBGE & CEMADEN, 2018). A ausência de esgotamento pode intensificar processos erosivos, bem como aumentar a suscetibilidade ao deslizamento provocada pelo aumento da umidade do solo e a consequente diminuição da coesão superficial das camadas da encosta, acelerando, com isso, o fenômeno de deslizamento. Vale ressaltar que as áreas de ocupação dos morros mais antigas foram urbanizadas e atendidas com algum equipamento público graças à pressão das comunidades.

Embora a cidade de Santos apresente os maiores percentuais de domicílios com altos níveis de renda e rendimentos da Baixada Santista (Pólis, 2012), estes se concentram num território restrito a uma região

específica do município: a porção próxima da orla; já na porção noroeste e nos morros concentra-se a população com rendas menores e precárias. Segundo dados do último Censo (IBGE, 2010), o percentual da população santista com rendimento domiciliar mensal *per capita* de até 1/2 salário-mínimo é de cerca de 7%. Quando analisamos esse mesmo parâmetro – rendimento domiciliar mensal *per capita* de até 1/2 salário-mínimo – nas áreas de risco em aglomerados subnormais a proporção ultrapassa os 20% na maior parte das áreas analisadas. Enquanto isso, no Morro da Caneleira, 39,72% dos domicílios analisados têm rendimento domiciliar mensal *per capita* de até 1/2 salário-mínimo, chegando a 48,95% no Torquato Dias (em contraste aos 7% no espaço amostral da população total de Santos) (IBGE, 2010).

Em relação ao índice de rendimento domiciliar maior que 5 salários-mínimos, enquanto na média da população é de cerca de 19%, nas áreas de risco essa proporção é zero, chegando próximo de 1% em uma das áreas do Complexo Pacheco e no Morro do José Menino, e de 3,32% no Monte Serrat (a maior proporção de rendimento domiciliar maior que 5 salários-mínimos, em contraste aos 19% na proporção da população santista). O índice de domicílios sem rendimento, por conseguinte, é consideravelmente maior do que o de renda superior a 5 salários-mínimos, com uma das áreas analisadas atingindo 9,22%, o Morro da Caneleira (IBGE, 2010; IBGE & CEMADEN, 2018).

Em Santos concentra-se a maior porcentagem de população branca residente em relação às demais cidades da Região Metropolitana da Baixada Santista – 71,67% da sua população é branca e 27,05% é negra (IBGE, 2010). São evidentes as determinações impostas pelo racismo estrutural nos modos de ocupação da cidade: a segregação socioespacial é também racial. Na área de ponderação que corresponde ao setor mais próximo da orla – a região mais valorizada da cidade – a proporção da população branca é de 87,54%, e apenas 11,21% é negra.

A título de comparação, no Dique Vila Gilda, por exemplo – muito embora não seja uma região mapeada pelo IPT como área de risco a movimentos de massa, é uma região suscetível às inundações e onde se encontra a maior favela em palafitas do Brasil (Pólis, 2012) e que sofre com inundações periódicas do avanço da maré –, 61,88% da população é negra

e 37,8% é branca (Silva, 2014). Ou seja, evidenciam-se as dinâmicas opressivas que se interseccionam numa segregação socioespacial classista e racializada.

As estruturas etárias da população também são componentes que influenciam na vulnerabilidade e na resiliência da população exposta ao risco, pois nas diferentes idades emergem demandas, capacidades e atribuições que são diversas. Essas limitações resultam da incapacidade da sociedade em prover condições adequadas ao indivíduo habitante. Nas áreas de risco analisadas, observa-se uma estrutura etária mais jovem, com um contexto não favorável ao envelhecimento saudável e com significativa parte dos idosos sendo portadores de deficiência, como averiguado em mais detalhes por Silva (2014). Nesse caso, o envelhecimento e suas demandas apresentam-se como um parâmetro que influencia na vulnerabilidade a desastres na medida em que a economia produz condições socialmente determinadas de reprodução da vida.

Ou seja, a vulnerabilidade de um idoso frente a um evento perigoso é maior ou menor a depender de outras determinações que se entrecruzam (de classe, de gênero e de raça, por exemplo). Além disso, um maior número de dependentes influencia na resposta e resiliência ao desastre quando sobrecarrega as pessoas responsáveis pelo sustento do lar e as pessoas responsáveis pelos trabalhos de reprodução social e de cuidados – neste último caso, majoritariamente as mulheres (Federici, 2019).

Enquanto a proporção de dependentes menores de 14 anos em Santos é de 16,7%, nas áreas de risco em aglomerados subnormais esse índice ultrapassa os 20% em 8 das 11 áreas analisadas, atingindo 48,7% e 32,8% em duas delas (IBGE, 2010; IBGE & CEMADEN, 2018). Esse parâmetro quando sobreposto à concentração de responsáveis pelo sustento da casa que não possuem rendimentos de acordo com o gênero⁵³ (Figura 4) demonstra um cenário que influencia ainda mais na situação de vulnerabilidade dessas famílias.

53 Aqui partimos de uma análise de sexo binário que condiciona o gênero também a uma classificação binária baseada no sexo, visto que o IBGE não faz o levantamento de autodeclaração de gênero por setores censitários. Nesse caso, a questão das mulheres transgêneras e transsexuais e de não-binárias/os/es deveria ser averiguada com maior atenção, dado que a vulnerabilização (socioeconômica, política e civil) e a marginalização dessas pessoas na nossa sociedade é ainda maior.

Sabe-se que na estrutura social patriarcal que se organiza na divisão binário-generificada do trabalho e das tarefas a ele relacionadas, as mulheres são responsabilizadas pelos trabalhos domésticos e de cuidado (Federici, 2019). Desse modo, as mulheres são mais sobrecarregadas e estão em maior condição de vulnerabilidade em um cenário risco a desastre (e de desastre em si) quando são responsáveis pelo cuidado de crianças e idosos, sendo estes também mais vulneráveis em um cenário de desastre. A maior proporção de famílias sem rendimentos tendo mulheres como as responsáveis pela gestão do lar nessas áreas de risco é uma das expressões da feminização da pobreza que se soma à vulnerabilidade a desastres.



Figura 4. Relação espacializada entre o percentual de responsáveis pelo sustento da casa que não possuem rendimentos de acordo com o gênero e a proporção de moradores por idade (crianças e idosos) dos domicílios recenseados em áreas de risco. Base cartográfica: BATER (IBGE & CEMADEN, 2018). Fonte: elaboração das/os autoras/es.

Os domicílios com maiores porcentagens de moradores sem rendimentos do gênero feminino associam-se aos lares em que há uma concentração considerável de dependentes menores de 14 anos. Ao cruzarmos os dados de acesso ao saneamento básico com os domicílios sem rendimentos, apresentados na Figura 5, percebe-se, ainda, que as áreas de risco que apresentam menores índices de saneamento básico são, em sua maioria, chefiadas por mulheres sem rendimentos.

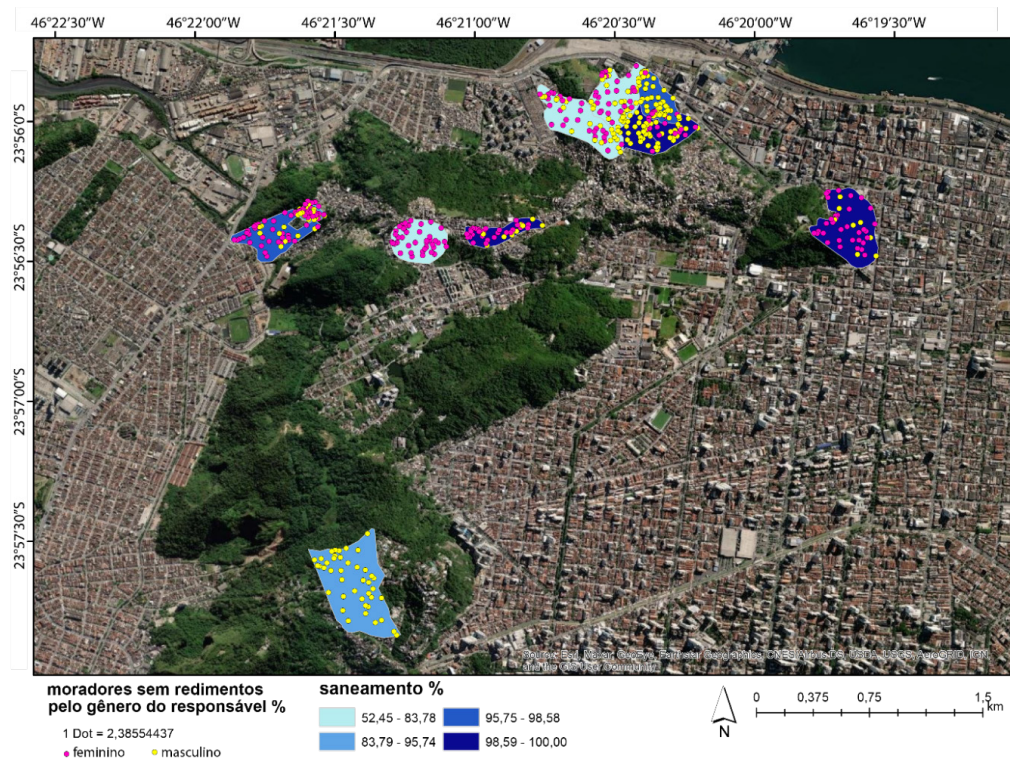


Figura 5. Relação espacializada entre o acesso ao saneamento básico e os domicílios sem rendimentos de acordo com o gênero recenseados em áreas de risco. Base cartográfica: BATER (IBGE & CEMADEN, 2018). Fonte: elaboração das/os autoras/es.

Isso demonstra uma outra face da vulnerabilidade, visto que, sendo as responsáveis pelos trabalhos domésticos e de cuidados, mulheres negras são as mais afetadas pela carência de saneamento, como abordado em mais detalhes por Oliveira et al. (2021). Num cenário de desastre por

movimentos de massa atingindo as moradias, o trabalho de reprodução social se intensifica, como cuidados de pessoas – ainda mais se dependentes, idosos, crianças ou pessoas com deficiência (PCD) – e limpeza da habitação atingida, sobrecarregando principalmente as mulheres. As desigualdades de gênero, portanto, ao passo que intensificam a vulnerabilidade a desastres, também são intensificadas pelo próprio cenário de desastre.

Considerações finais

Buscou-se aqui corroborar a hipótese de que a vulnerabilidade a desastres socionaturais varia geográfica e historicamente de acordo com os diferentes grupos sociais e o contexto socioeconômico em que se inserem, o qual produz determinadas formas de organização da ocupação urbana das áreas de risco a movimentos de massa em Santos. A partir dessa hipótese, abrem-se caminhos para uma discussão ainda muito atual – da desnaturalização dos desastres chamados de naturais.

Ter em mente que existe uma disputa pela apropriação da terra urbana valorizada é fundamental para entender a lógica capitalista que produz os cenários de risco a desastres socionaturais nas cidades. A compressão histórica desses cenários fornece elementos que podem orientar mudanças nas práticas políticas responsáveis pela gestão e planejamento urbanos, tornando-os de fato preventivos. Assim, faz-se necessário trazer as concepções ontológicas, epistemológicas, históricas, geográficas e políticas sobre a crise urbana que envolve os cenários de suscetibilidade aos desastres, como os movimentos de massa – os quais vêm acarretando insistentes perdas materiais, intangíveis e simbólicas em Santos ao longo do último século.

Historicamente, as normas de uso e ocupação do solo em Santos deram suporte a uma acentuada urbanização nas áreas mais valorizadas da orla, ao mesmo tempo em que permitiram a expansão portuária. Paradoxalmente, referências a um maior controle urbanístico do porto são quase inexistentes. Por meio de brechas jurídicas foi possível a invasão do tecido urbano ao longo das faixas estuarinas pelas atividades que dão suporte ao porto. No entanto, estes modos de ordenamento orientados

pela dinâmica portuária foram incompatíveis com a estrutura urbana da cidade, tanto pela geomorfologia de morros, mangues e estuários, quanto pela espacialização ali desenvolvida.

Por meio da análise cartográfica das condições sociomateriais da população em risco, foi possível concluir que a vulnerabilidade varia geograficamente, de acordo com os diferentes grupos sociais e o contexto socioeconômico em que se inserem, o qual produz a forma de organização da ocupação urbana. Sob a ótica do materialismo histórico-dialético, foi demonstrado como o desenvolvimento das relações econômicas capitalistas é fator preponderante (i) no modo de ocupação do espaço urbano, (ii) nas formas de segregação socioespacial e (iii) na produção de vulnerabilidades que se interseccionam.

Isto posto, não é possível falar de cidades resilientes e gestão de risco a desastres, entre outros assuntos, sem levar em consideração a centralidade que existe em torno da posse da terra. Compreender a luta de classes no território de Santos pela apropriação e valorização fundiária é fundamental para uma análise (que não se limita à aparência) sobre os instrumentos propostos nos planos diretores e seus impactos sobre a população em áreas de risco a movimentos de massa.

Assumir que os desastres não são naturais ou produto do acaso da natureza contribui com que os atores sociais reconheçam seu papel na construção de sociedades mais seguras e menos vulneráveis. A partir das discussões aqui propostas é possível avançar nesse sentido. Por fim, uma análise historicizada a partir de contextos socioeconômicos traz apontamentos que contribuem com o planejamento e a execução de políticas públicas informadas e baseadas em evidências, orientadas no sentido de uma gestão de redução de risco a desastres de fato preventiva, e não apenas reativa.

Referências

Alvalá, R. C. dos S., Mariane Assis Dias, C. de, Saito, S. M., Stenner, C., Franco, C., Amadeu, P., Ribeiro, J., Souza de Moraes Santana, R. A., & Nobre, C. A. (2019). Mapping characteristics of at-risk population to disasters in the context of Brazilian early warning system. *International*

Journal of Disaster Risk Reduction, 41(September), 101326. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101326>

Assis Dias, M. C. de, Saito, S. M., Alvalá, R. C. dos S., Stenner, C., Pinho, G., Nobre, C. A., Fonseca, M. R. de S., Santos, C., Amadeu, P., Silva, D., Lima, C. O., Ribeiro, J., Nascimento, F., & Corrêa, C. de O. (2018). Estimation of exposed population to landslides and floods risk areas in Brazil, on an intra-urban scale. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31(April), 449–459. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.06.002>

Barros, M. F. de, Feitosa, F. da F., & Klink, J. J. (2022). Produção do espaço residencial em Santos/SP: parâmetros urbanísticos e a “ordem urbana.” *Cadernos Metrópole*, 24(54), 793–823. <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2022-5415>

Cano, W. (2012). *Ensaio sobre a crise urbana do Brasil* (1st ed.). Editora Unicamp.

Ferreira, K. A. (2016). *Resiliência Urbana e a Gestão de Riscos de Escorregamentos: Uma Avaliação da Defesa Civil do Município de Santos - SP*. Universidade de São Paulo.

García-Acosta, V. (2021). La historia del concepto de desnaturalización de desastres. *Ciência & Trópico*, 45(2). [https://doi.org/10.33148/cetropicov45n2\(2021\)art9](https://doi.org/10.33148/cetropicov45n2(2021)art9)

Hummell, M. B. D. L., Cutter, S. L., & Emrich, C. T. (2016). Social Vulnerability to Natural Hazards in Brazil. *International Journal of Disaster Risk Science*, 7(2), 111–122. <https://doi.org/10.1007/s13753-016-0090-9>

IBGE. (2010). Censo. <https://censo2010.ibge.gov.br/>

IBGE, & CEMADEN. (2018). Base Territorial Estatística de Risco (BATER). <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/21538-populacao-em-areas-de-risco-no-brasil.html?=&t=downloads>

IPT. (1979). *Carta geotécnica de Santos, SP*.

Jakob, A. A. E. (2003). *Análise Sócio-Demográfica da Constituição do Espaço Urbano da Região Metropolitana da Baixada Santista no período 1960-2000*. Universidade Estadual de Campinas.

Kowarick, L. (2009). *Viver em risco: sobre a vulnerabilidade socioeconômica e civil* (1a). Editora 34.

Maricato, E. (2015). Para entender a Crise Urbana. *CaderNAU-Cadernos Do Núcleo de Análises Urbanas*, 8(1), 11-22.

Marques, E. (2016). De volta aos capitais para melhor entender as políticas urbanas. *Novos Estudos CEBRAP*, 35(2), 14-33. <https://doi.org/10.25091/s0101-3300201600020002>

Martins, M. I. F. P. de O., & Matias, L. F. (2019). Mapemanto da distribuição do uso da terra urbana em Santos (SP). *RA'E GA - O Espaço Geográfico Em Análise*, 46, 185-203. <https://doi.org/10.5380/raega>

Marx, K. (2008). *Contribuição à crítica da economia política* (F. Fernandes, Ed.; 2.ed.). Expressão Popular.

Nantezon, C., & Parkinson, A. V. S. B. (2021). ¿Por qué continúa la naturalización de los desastres? Algunas indagaciones desde una perspectiva de la vulnerabilidad social y el Derecho. *Ciência & Trópico*, 45(2). [https://doi.org/10.33148/cetropicov45n2\(2021\)art10](https://doi.org/10.33148/cetropicov45n2(2021)art10)

Netto, J. P. (2011). *Introdução ao estudo do método de Marx* (1.ed.). Expressão Popular.

Oliveira, T. G. de, Barcellos, J. de S. G., & Costa, J. M. (2021). Quarto de despejo: diário da insegurança hídrica. In E. Fi (Ed.), *As múltiplas faces do vírus - gênero e vulnerabilidades* (1a, p. 622). Instituto de Política.por.de.para Mulheres.

Pichler, E. (1957). Aspectos geológicos dos escorregamentos de Santos. *Boletim Da Sociedade Brasileira de Geologia*, 6(2), 68-77.

Pólis, I. (2012). *Resumo Executivo de Santos* (p. 56). Instituto Pólis.

Rolnik, R. (2019). *Guerra dos lugares: a colonização da terra e da moradia na era das finanças* (2a). Boitempo Editorial.

Rolnik, R., & Klink, J. (2011). Crescimento econômico e desenvolvimento urbano: Por que nossas cidades continuam tão precárias? *Novos Estudos CEBRAP*, 89, 89-109. <https://doi.org/10.1590/S0101-33002011000100006>

Sales, P. M. R. de. (1999). Santos e a relação entre o porto e a cidade e sua (re)valorização no território macrometropolitano de São Paulo. Universidade de São Paulo.

Santos, M. (2005). Da totalidade ao lugar (7th ed.). Edusp.

SEDURB. (2016). Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (PMMC).

Silva, C. A. M. da. (2014). Em busca da resiliência? Urbanização, ambiente e riscos em Santos (SP). Universidade Estadual de Campinas.

Souza, C. D. de C. (2006). Planejamento urbano e políticas públicas em projetos de requalificação de áreas portuárias: Porto de Santos - desafio deste novo século [Universidade de São Paulo]. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16131/tde-26122006-153443/>

Wilches-Chaux, G. (1993). La vulnerabilidad global. In A. Maskrey (Ed.), Los desastres no son naturales (pp. 1-140). La Red - Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Capítulo 7 - Os riscos da variabilidade climática e sua relação com a mobilidade humana na macrometrópole paulista: uma aproximação interescalar a partir das políticas públicas

Zenaida Lauda-Rodriguez, Rodolfo Baesso Moura, Pedro Roberto Jacobi

Introdução

Hoje já não resta mais dúvida. As atividades humanas contribuíram, e ainda contribuem, para o aquecimento do planeta, o que continuará a levar a mudanças generalizadas e rápidas em diversos ecossistemas como os oceanos, glaciais, florestas e na superfície da Terra. Essa foi uma das conclusões apresentadas no mais recente relatório do Grupo 1 do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), acompanhando um conjunto de projeções de cenários plausíveis para explorar possíveis trajetórias de emissões de gases de efeito estufa, que levam a futuros possíveis de aquecimento global até 2100. Todas as projeções indicam que as variações climáticas impactarão sistemas críticos, como temperaturas e padrões de precipitação, assim como infraestruturas e serviços, que afetarão diretamente às populações (IPCC, 2021).

Uma das principais consequências desse cenário de mudanças é o aumento de processos de mobilidade humana⁵⁴ vinculada à ocorrência desses eventos. O último relatório do Banco Mundial “Groundswell - Parte II”, adverte que até 2050, 216 milhões de pessoas ao redor do mundo serão obrigadas a migrar dentro de seus países, se nenhuma ação for tomada pelos governos (Clement et al., 2021). A migração climática interna se intensificará tanto nos sistemas rurais, quanto nos urbanos e costeiros. As pessoas serão forçadas a se deslocar não apenas pela ocorrência de desastres, mas também devido aos impactos das mudanças climáticas

54 Neste trabalho, o termo mobilidade humana compreende diferentes denominações relacionadas a este fenômeno, tais como “deslocamento forçado”, “migração forçada”, “migração ambiental”, e inclusive a “realocação planejada”. Os termos são usados a fim de manter a terminologia originalmente adotada em documentos internacionais, regionais e nacionais, textos legais e outros documentos citados.

de início lento como escassez de água, menor produtividade da safra, aumento do nível do mar e tempestades.

Nesse contexto, o estado de São Paulo abriga a cidade mais populosa da América do Sul, São Paulo, assim como a região mais rica do Brasil e do Sul Global, a Macrometrópole Paulista (MMP). Entretanto, o nível de desigualdade dá lugar a cenários de vulnerabilidade socioeconômica que virão agravar, de forma desigual, a situação de exposição aos riscos vinculados às mudanças do clima de determinadas populações. A cada ano, eventos extremos vêm ocorrendo de forma mais severa em várias cidades da região em diferentes épocas do ano. A última seca severa (2013–2015) deixou uma série de lições que indicam a necessidade de uma resposta de política regional às questões climáticas, suas interdependências e vulnerabilidades.

Entretanto, a ausência de planejamento antecipatório adiciona barreiras para a implementação de políticas de mitigação e adaptação, o que pode levar ao aumento da ocorrência de desastres com consequente perda de vidas, aumento do padrão de vulnerabilidades e desigualdades ambientais nas cidades. Uma razão aparente para esta ausência é o vácuo analítico de aspectos importantes na abordagem da temática, como a falta de vinculação entre o fenômeno da mobilidade humana com os cenários regionais ou locais de mudanças climáticas e desastres.

A fim de contribuir na superação desse vácuo, e por meio de uma revisão bibliográfica não exaustiva, este trabalho tem por objetivo explorar as políticas públicas como resposta aos riscos climáticos e desastres vinculados aos processos de mobilidade humana dentro da MMP, evidenciar as interações entre os diferentes fenômenos abordados e apontar possíveis caminhos de resposta. Para isso, primeiramente, abordaremos o cenário de riscos de desastres e vulnerabilidades na MMP. Num segundo momento abordaremos os principais instrumentos normativos e de planejamento, desde o nível internacional até o estadual, sobre mudança climática, desastres e mobilidade humana, buscando identificar se existe alguma articulação entre estes. Posteriormente, exploraremos a capilaridade destas políticas dentro da MMP, evidenciando as possíveis interações dos diferentes fatores envolvidos. Finalmente, apresentaremos nossas considerações finais.

Os riscos da variabilidade climática na Macrometrópole Paulista: olhando para o cenário de possíveis desastres

Há uma discussão necessária sobre a elaboração de políticas e instrumentos de gestão de riscos de desastres (GRD) que favoreçam processos de prevenção, resposta e governança em escalas distintas. Essa é uma das prioridades do Marco de Ação de Sendai (UNDRR, 2015) que aponta que:

A governança do risco de desastres nos níveis nacional, regional e global tem grande importância para uma gestão eficaz e eficiente dos riscos de desastres. É necessário ter visão clara, planos, competências, orientação e coordenação intra- e intersetorial, bem como a participação das partes interessadas. O fortalecimento da governança do risco de desastres para prevenção, mitigação, preparação, resposta, recuperação e reabilitação é, portanto, necessário e promove colaboração e parceria entre mecanismos e instituições para a implementação de instrumentos relevantes para a redução do risco de desastres e para o desenvolvimento sustentável (UNDRR, 2015, p. 12).

Enquanto a governança na GRD possibilita a articulação de diferentes níveis de decisão, a integração de políticas setoriais e o estabelecimento de competências comuns entre diferentes entes federativos (Coutinho, Malheiros, Jacobi, & Sulaiman, 2021), as tomadas de decisão necessitam de ferramentas para que ocorram a aplicação de políticas, planos e projetos que visem a redução dos riscos ou a qualificação da segurança (Moretti, Canil, & Carvalho, 2019). Nesse sentido, a GRD como um tripé – conhecimento dos riscos; prevenção e redução dos riscos; e manejo dos desastres e emergências – aposta na identificação dos cenários de risco com passo inicial para formulação de ações práticas (Sulaiman et al., 2021).

No contexto brasileiro de grandes metrópoles de milhões de habitantes⁵⁵, caracterizados pela segregação urbana de grande parcela da população que fica a mercê do mercado imobiliário, a população de baixa

55 A população das 74 regiões metropolitanas varia de mais de 22 milhões de habitantes, na Região Metropolitana de São Paulo, para pouco mais de um milhão na Região Metropolitana de Londrina, no Paraná (Jacobi et al., 2021).

renda se vê obrigada a habitar regiões de difícil acesso, sem estrutura urbana consolidada e, muitas vezes, em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos e inundações (Jacobi, Travassos, & Momm, 2021, p. 8). Essa situação não é diferente em escala macrometropolitana, sendo talvez só potencializada e invisibilizada por falta de políticas que atendam esse contexto.

Singular é o caso da MMP que abriga cinco regiões metropolitanas (São Paulo, Campinas, Baixada Santista, Sorocaba e Vale do Paraíba/Litoral Norte), as aglomerações urbanas de Jundiaí e Piracicaba, e a unidade regional de Bragantina (Figura 1) agregando 174 municípios situados em 49.927,83 km² (Pasternak & Bógus, 2019). Assim, esta região configura-se como o maior e mais complexo sistema urbano brasileiro, concentrando 30,5 milhões de habitantes no ano de 2010, o que correspondia a 75% da população da região, e 83% e 27% do PIB do Estado de São Paulo e do Brasil, respectivamente (Alves, 2021). Devido a sua dimensão territorial e diversidade socioeconômica, demográfica e ambiental, a MMP envolve uma enorme complexidade de problemas e vulnerabilidades sociais e ambientais. Atualmente, com mais de 33 milhões habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), 1,4 milhão de pessoas se encontram vivendo em áreas de risco de deslizamento, enxurrada e inundação (Moura & Silva, 2020). Moura e Silva (2020, p. 56-57), a partir desses dados, demonstram que as pessoas que residem em áreas de risco são justamente aquelas com menor capacidade financeira de enfrentamento do problema.

O retrato da MMP sobre a perspectiva da vulnerabilidade socioeconômica, dos riscos de desastres, dos eventos extremos e das mudanças climáticas tem sido abordado a partir de publicações recentes no âmbito do Projeto Temático FAPESP “Governança Ambiental da Macrometrópole Paulista face à variabilidade climática (2017-2022)”⁵⁶.

56 Ver: Canil, Lampis, & Santos (2020). Vulnerability and the social construction of risk: a contribution to planning in the São Paulo Macrometropolis. *Cad. Metrop.*, 22(48), 397-416. Canil et al. (2020) Vulnerabilities, risks and environmental justice in a macro metropolitan scale. *Mercator*, 20. Torres et al. (2021). Vulnerability of the São Paulo Macro Metropolis to Droughts and Natural Disasters: Local to Regional Climate Risk Assessments and Policy Responses. Sustainability. Travassos et al. (2020). Why do extreme events still kill in the São Paulo Macro Metropolis Region? Chronicle of a death foretold in the global south, *International Journal of Urban Sustainable Development*.

Este debate busca trazer à luz causalidades responsáveis pelas situações insustentáveis que vivenciamos, as consequências sobre os sistemas socioecológicos, a articulação de diferentes atores e seus papéis, a proposição de ações práticas e, principalmente, a produção de conhecimento sobre esse território.

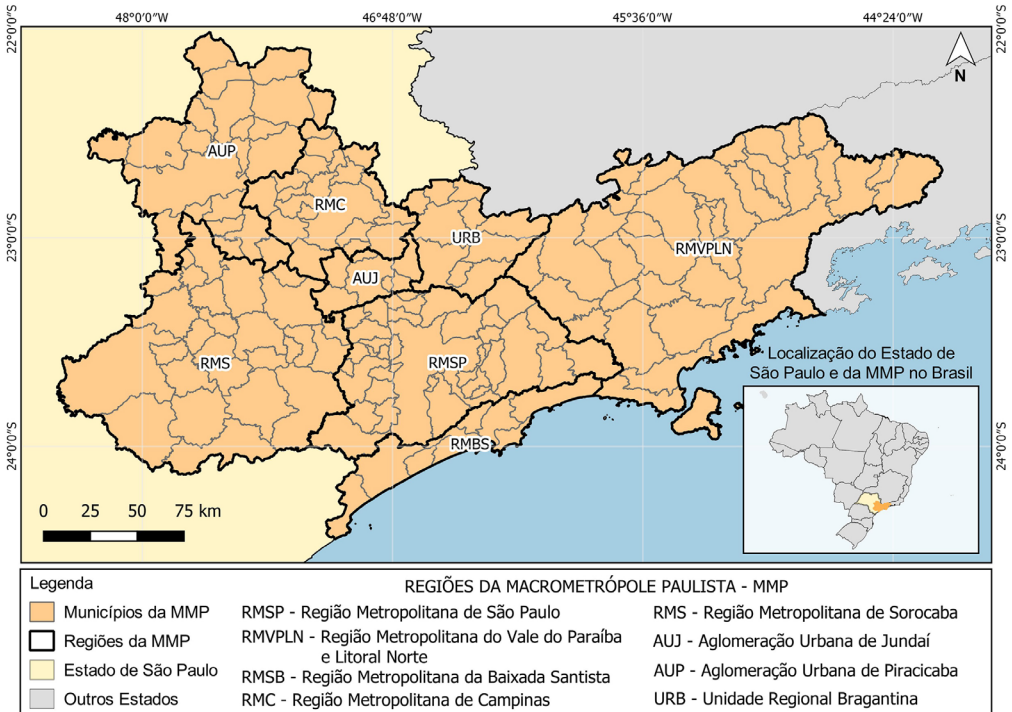


Figura 1. Localização da Macrometrópole Paulista. Fonte: Canil et al. (2020).

Nesse sentido, “O reconhecimento de que o território da MMP é caracterizado por expressivas áreas e situações de risco (...) aponta para a necessidade urgente de definir Políticas e Planos de Desenvolvimento social para reduzir a vulnerabilidade das populações expostas aos riscos, como parte do desenvolvimento sustentável” (Canil, Lampis, & Santos, 2020, p. 412). Ainda, sobre vulnerabilidade somada aos aspectos do meio físico, Canil et al. (2020) descrevem que:

No contexto da MMP, a vulnerabilidade fica muito evidente quando se abordam os territórios periféricos que, do ponto de vista do meio físico, são mais frágeis, suscetíveis a processos de deslizamentos e inundações,

e do ponto de vista ambiental, são responsáveis pela manutenção dos serviços ecossistêmicos, resguardados pelas leis de proteção ambiental, construindo um conflito entre proteção ambiental e direito à moradia e à cidade. (Canil et al., 2020, p.13).

Essa região de dinâmicas complexas de pessoas expostas a riscos e a problemas de desigualdade social, tem para o futuro desafios comparados ao seu tamanho. Se hoje, as populações mais vulneráveis, com menos recursos financeiros e baixa capacidade adaptativa, já residem em locais de difícil e inadequada ocupação (como áreas suscetíveis a deslizamentos e inundações), com a intensificação das mudanças climáticas, cujos efeitos já são sentidos e se projetam a aumentar, os que mais sofrerão seus impactos serão os que hoje estão mais despreparados para resistir às adversidades climáticas.

Nesse cenário, nos próximos anos, a MMP se projeta como uma região que enfrentará diversas dinâmicas de mobilidade humana. Estes movimentos podem ser forçados por grandes e pequenos desastres súbitos (cujos impactos são maioritariamente sentido nas zonas urbanas), por eventos de início lento (como a seca e a escassez de água que hoje já assolam setores da agricultura), e por dinâmicas mistas ou superpostas que podem agregar ainda mais complexidade ao cenário (OIM, 2021). Dessa forma, fica mais evidente que na escala macrometropolitana a governança tem papel chave na busca de apoio intermetropolitano e intermunicipal como forma de superar problemas que atingirão a MMP em sua totalidade. Para isso, a articulação entre esses diferentes atores e a elaboração de instrumentos de GRD, olhando para o cenário de intensificação das mudanças climáticas em escalas distintas, são fundamentais para prevenção do que poderá ocorrer em um futuro pouco distante.

A mobilidade humana no arranjo normativo institucional sobre mudança do clima e desastre em nível internacional, nacional e estadual

O interesse pela compreensão da dinâmica da mobilidade humana vinculada a fatores ambientais, assim como a recomendação para me-

didadas de resposta, tem evoluído nos últimos anos de forma significativa, sobretudo na agenda global, mas ainda apresenta dificuldades na sua internacionalização nas agendas dos Estados. No nível internacional, as principais agendas sobre clima, redução de riscos de desastres (RRD) e migração começaram a abordar a temática de forma sistêmica, compreendendo os efeitos, interações e dinâmicas que os processos de mudança climática e desastres geram nos fluxos de mobilidade humana. Assim, diversas iniciativas, lideradas tanto por organismos multilaterais quanto pelos Estados, têm dado lugar à celebração de pactos, acordos, iniciativas, recomendações, diretrizes, entre outros, voltados a orientar e aumentar ações de resposta e proteção às pessoas afetadas por estes fenômenos. A seguir apresentamos os principais instrumentos internacionais adotados nas agendas de mudança climática, RRD e migração, identificando a forma como a migração ambiental é abordada e as principais recomendações sobre o tema (Quadro 1).

Quadro 1. Abordagem da migração ambiental em agendas internacionais sobre clima, RRD e migração. Fonte: Elaborado pelos autores

NÍVEL INTERNACIONAL		
Pacto, acordo ou iniciativa	Instrumento ou documento	Conclusões, recomendações relevantes ou desdobramentos
Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima	16 ^a Conferência das Partes (COP16) de 2010	Decisão 1/CP.16. <ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de medidas para reforçar a compreensão, a coordenação e a cooperação em matéria de deslocamento, migração e relocação planejada induzidos pela mudança climática. • Melhorar as estratégias de redução do risco de desastres
	21 ^a Conferência das Partes (COP21). Acordo de Paris de 2015	Decisão 1/CP.21 <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de uma Força-Tarefa sobre Deslocamento (FTD) para desenvolver recomendações sobre a migração forçada por efeitos adversos da mudança climática.

<p>Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima</p>	<p>24^a Conferência das Partes (COP24) de 2018</p>	<p>Resultados da FTD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de fortalecer as estruturas institucionais associadas à mobilidade humana e/ou mudanças climáticas em nível nacional • Adotar legislação especializada, coordenação entre os atores, parcerias com as comunidades afetadas e demais partes interessadas • Integrar de desafios e oportunidades de mobilidade humana nos Planos Nacionais de Adaptação (PNA) e nas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC) • Realizar pesquisa, coleta de dados, análise de risco e compartilhamento de informações para mapear, compreender e gerenciar melhor o fenômeno (UNFCCC/WIM-TFD 2018).
<p>Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres</p>	<p>Assembleia Geral da ONU (UN Doc. A/ RES/69/283), de 2015</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aborda a mobilidade humana desde uma dupla perspectiva: (i) o impacto do desastre sobre os migrantes e a participação deles na RRD; e (ii) o deslocamento forçado causado por desastres (Yamamoto, Serraglio, & Cavedon-Capdeville, 2017). • Criação da Plataforma Global para RRD.
	<p>Sexta sessão da Plataforma Global para RRD de maio de 2019.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Governos e a comunidade internacional devem aumentar suas ações para reduzir o risco de deslocamento antes do desastre. • Os riscos climáticos e de desastres também devem ser considerados como fatores de migração (Global Platform for Disaster Risk Reduction, 2019).
<p>Princípios Orientadores relativos aos Deslocados Internos</p>	<p>Documento apresentado pelo Secretário- Geral para as Pessoas Deslocadas Internamente à Comissão dos Direitos Humanos das Nações Unidas, em 1998.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deslocados internos: pessoas “que foram forçados ou obrigados a fugir ou deixar suas casas ou locais de residência habitual, em particular como resultado de ou a fim de evitar (...), violações de direitos humanos ou desastres naturais ou de origem humana, e que não tenham cruzado uma fronteira de Estado internacionalmente reconhecida” (Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, 2004, p. 1, tradução livre). • Autoridades devem assegurar que alternativas viáveis sejam exploradas para evitar o deslocamento. Quando não houver alternativas, sejam tomadas todas as medidas para minimizar o deslocamento e seus efeitos adversos (Martin, 2017).

<p>Iniciativa Nansen</p>	<p>Agenda de proteção das pessoas deslocadas através das fronteiras em contexto de desastres e mudança climática (2015)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Concentra-se em três áreas: (i) melhorar a coleta de dados e aumentar o conhecimento sobre o deslocamento induzido por desastres transfronteiriços, (ii) medidas de proteção humanitária para pessoas deslocadas por desastres transfronteiriços, incluindo mecanismos para soluções duradouras, e (iii) fortalecimento da gestão do risco de deslocamento de desastres no país de origem. • Integra a mobilidade humana na RRD e estratégias de adaptação às mudanças climáticas • Necessidade de instrumentos jurídicos e políticas que permitam a concessão de entrada e permanência temporária para pessoas deslocadas por desastres transfronteiriços. • Reconhece que as ações não são implementadas de forma consistente, devido a estar sujeitas ao poder discricionário das autoridades (The Nansen Initiative, 2015).
<p>Pacto Global para Migração Segura, Ordenada e Regular (GCM)</p>	<p>Relatório “Fazendo a migração funcionar para todos”</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhece o papel das mudanças climáticas na migração e a necessidade de aumentar a resiliência das populações aos riscos climáticos (Cavedon-Capdeville et al., 2020). • Necessidade de uma abordagem pautada nos direitos humanos e na assistência humanitária, voltada aos migrantes vulneráveis durante todo o ciclo migratório, através de instrumentos que forneçam um status legal definitivo ou temporário (UNGA, 2017).
<p>Conferência Regional sobre Migração (RCM ou Processo de Puebla)</p>	<p>Guía Protección para personas que se desplazan a través de fronteras en el contexto de desastres</p>	<p>Compartilhar informações sobre medidas de proteção humanitária que os Estados podem aplicar.</p>

<p>Conferência Sul-Americana de Migração - SACM (CSM)</p>	<p>Lineamientos Regionales en materia de protección y asistencia a personas desplazadas a través de fronteras y migrantes en países afectados por desastres de origen natural.</p>	<p>Compartilhar informações sobre medidas de proteção humanitária que os Estados podem aplicar.</p>
--	--	---

Agenda climática

Agenda de RRD

Agenda migratória

Apesar dos importantes avanços em relação aos instrumentos internacionais para o tratamento dos migrantes ambientais, a sua permeabilização nas agendas internas dos Estados ainda é incipiente. No âmbito nacional é possível perceber um alinhamento importante entre a agenda global e a interna, sobretudo no âmbito da mudança climática e a RRD. Entretanto, são escassos os instrumentos que fazem alguma menção à temática da mobilidade humana. A maioria deles é omissa ao tema, e quando mencionado, é feito apenas na forma de reconhecimento dos vínculos, mas sem nenhum tipo de medida em termos de ação ou resposta. A seguir, apresentamos os principais instrumentos nacionais adotados nas agendas de mudança climática, RRD e migração, identificando a forma como a migração ambiental é abordada (Quadro 2).

Quadro 2. Abordagem da migração ambiental em agendas nacionais e estaduais sobre clima, RRD e migração. Fonte: Elaborado pelos autores.

NÍVEL NACIONAL E ESTADUAL		
Pacto, acordo ou iniciativa	Instrumento ou documento	Conclusões, recomendações relevantes ou desdobramentos
Agenda climática (nível nacional)	Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNAMC), de 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Migração como possível estratégia de adaptação aos efeitos das mudanças climáticas • Aumento da temperatura pode aumentar o risco de eventos extremos, desencadeando deslocamentos • Estratégia setorial de Povos e Populações Vulneráveis: necessidade de medidas para aumentar a compreensão, coordenação e cooperação sobre a mobilidade humana induzida pelas mudanças climáticas. • Adota uma estratégia de RRD apontando a necessidade de coordenação.
	Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs)	Não existe menção à mobilidade humana.
	Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei N° 12.187), de 2009	Não existe menção à mobilidade humana.
	Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), de 2008	Identifica a migração como uma possível medida de adaptação, assim como objeto de pesquisa em relação aos custos econômicos da mudança climática nos padrões migratórios e na saúde humana (PNMC, 2008, pp. 90 e 109).
Agenda climática (nível estadual)	Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC). (Lei N° 13.798), de 2009	Não existe menção à mobilidade humana.

<p>Agenda climática (nível estadual)</p>	<p>Versão Zero para Consulta Pública do Plano Participativo de Adaptação às Mudanças Climáticas, apresentado em 2013</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menciona a migração como um fenômeno vinculado aos impactos das mudanças climáticas sobre a saúde humana. • Aumento de migrantes e “refugiados ambientais” como possíveis efeitos da elevação do nível do mar na costa brasileira (Plano Participativo..., n.d., pps. 38 e 41). • O documento não teve continuidade e não foi oficializado • O Estado de São Paulo não possui um planejamento formal para a adaptação às mudanças climáticas (Neder, 2019).
	<p>Decreto nº 55.947, de 2010.</p>	<p>Não existe menção à mobilidade humana.</p>
<p>Agenda sobre Desastres (nível nacional)</p>	<p>Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) (Lei Federal nº. 12.608), de 2012.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compreende todas as atividades sobre prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação de desastres • Não aborda a temática da mobilidade humana em termos de deslocamento ou migração, mas menciona a necessidade de que os programas habitacionais priorizem a relocação de comunidades em áreas de risco.
	<p>Decreto Nº 10.593, de 2020.</p>	<p>Objetivo do SINPDEC: prevenir e gerir a resposta efetiva aos deslocamentos de pessoas decorrentes de desastres, a fim de garantir a proteção das populações atingidas</p>
<p>Agenda sobre Desastres (nível estadual)</p>	<p>Política e Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil - SIEPDEC, reorganizado pelo Decreto Nº 64.592, de 2019</p>	<p>Não existe menção à mobilidade humana.</p>

Agenda migratória (nível nacional)	Lei de Migração (Lei N° 13.445), de 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento do imigrante a partir de uma perspectiva humanitária e não mais como ameaça à soberania, institucionalização da política de vistos humanitários e o repúdio à xenofobia e o racismo • O Estado poderá outorgar um visto temporário de acolhida humanitária “ao apátrida ou ao nacional de qualquer país em situação de (...) calamidade de grande proporção, de desastre ambiental ou de grave violação de direitos humanos ou de direito internacional humanitário, ou em outras hipóteses, na forma de regulamento.” • O Ministério de Relações Exteriores deverá avaliar as possíveis ameaças à integridade física dos brasileiros no estrangeiro afetados por desastres naturais, assim como a assistência consultar em caso de catástrofes naturais.
	Decreto N° 9.199, de 2017.	<ul style="list-style-type: none"> • Regulamenta a Lei de Migração • Prevê a outorga do visto de acolhida humanitária
Agenda migratória (nível estadual)	Projeto de lei n° 975, de 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Não aprovado • Não existe menção sobre a mudança do clima ou desastres.

Agenda climática

Agenda de RRD

Agenda migratória

Apesar da importância da abordagem humanitária trazida pela Lei de migração e seu regulamento, estes instrumentos não se articulam com as agendas sobre desastres e mudança climática, pois o instituto (visto) de acolhida humanitária constitui uma medida estatal de gerenciamento de situações de crise, voltada a uma situação específica (qualificada), sujeita à discricionariedade do órgão público. Isto implica que o Estado brasileiro só outorgará esse visto caso considere que o requerente se desloca por motivo de um desastre ambiental (vinculado ou não a fatores climáticos), sendo necessário o reconhecimento de tal situação em ato conjunto pelos Ministros de Estado da Justiça e Segurança Pública, das

Relações Exteriores e do Trabalho⁵⁷ (Decreto n. 9.199, 2017). Entretanto, nem a lei e nem seu regulamento especificam os critérios que devem ser considerados para qualificar uma situação de necessidade de acolhida humanitária por desastre ambiental, o que pode deixar um potencial situação de crise humanitária sujeita a influências políticas. Outro aspecto que deve ser considerado é que devido a sua característica emergencial, este instituto de acolhida humanitária deixa de fora os casos dos deslocados ou migrantes ambientais que se mobilizam por fatores vinculados aos denominados eventos de início lento (desertificação, seca, aumento do nível do mar, entre outros), devido a sua pouca perceptibilidade como desastre.

As políticas sobre mudança climática, desastres e migração na Macrometrópole Paulista

Na seção anterior ficou evidenciado as debilidades dessa articulação no processo de permeabilização das políticas públicas, tanto no nível nacional como estadual. Isto nos adverte do complicado cenário para a efetivação dessas políticas nos níveis mais locais, onde muitas prefeituras apresentam limitações orçamentárias, reduzida capacidade operativa para a prevenção de desastres, ausência de integração e coordenação normativa, assim como uma fraca articulação de ações de resposta entre os diferentes níveis do poder público e com as organizações privadas e da sociedade civil (Zamur et al., 2021).

Para visibilizar a situação das normativas e políticas públicas em matéria de mudança climática e RRD nos municípios da MMP, tomamos como referência o estudo: Perfil do Municípios Brasileiros 2017, realiza-

⁵⁷ Um caso emblemático da aplicação deste instituto em caso de desastre ambiental (terremoto) é o caso da migração haitiana. Após o terremoto que assolou o Haiti em 2010, grupos dispersos de haitianos começaram a chegar à fronteira norte do Brasil. Nos primeiros meses o número de haitianos que entravam no país não chamava a atenção das autoridades; no entanto, com o decorrer do tempo, o fluxo de imigrantes haitianos foi se ampliando e, ao final de 2011, havia referências da presença de mais de 4.000 haitianos no país (Fernandes & Faria, 2017). Como resposta, em 2012, foi emitida a Resolução n. 97/2012, que dispõe sobre a concessão do visto permanente a nacionais do Haiti. Posteriormente, com a aprovação da Lei de Migração N° 13.445, foram emitidas várias portarias, sendo a mais recente a Portaria Interministerial N° 13, de 16 de dezembro de 2020, que dispõe sobre a concessão do visto temporário e da autorização de residência para fins de acolhida humanitária para nacionais haitianos e apátridas residentes na República do Haiti.

do pelo IBGE (2017), e atualizado com dados de 2018⁵⁸. O estudo levantou dados relativos à gestão e estrutura das 5.570 municipalidades do País, a partir da coleta de informações sobre sete temas, entre estes, meio ambiente e gestão de riscos e resposta a desastres (IBGE, 2017). Usando estes dados⁵⁹ encontramos que dos 174 municípios que conformam a MMP, 16 apresentam algum tipo de legislação ou instrumento sobre adaptação e mitigação de mudança do clima. Estes municípios são: Biritiba Mirim, Campinas, Capivari, Cordeirópolis, Cotia, Juquitiba, Limeira, Louveira, Piedade, Piracicaba, Santa Isabel, Santos, São Bento do Sapucaí, São Caetano do Sul, São Paulo e Sorocaba (Figura 2).

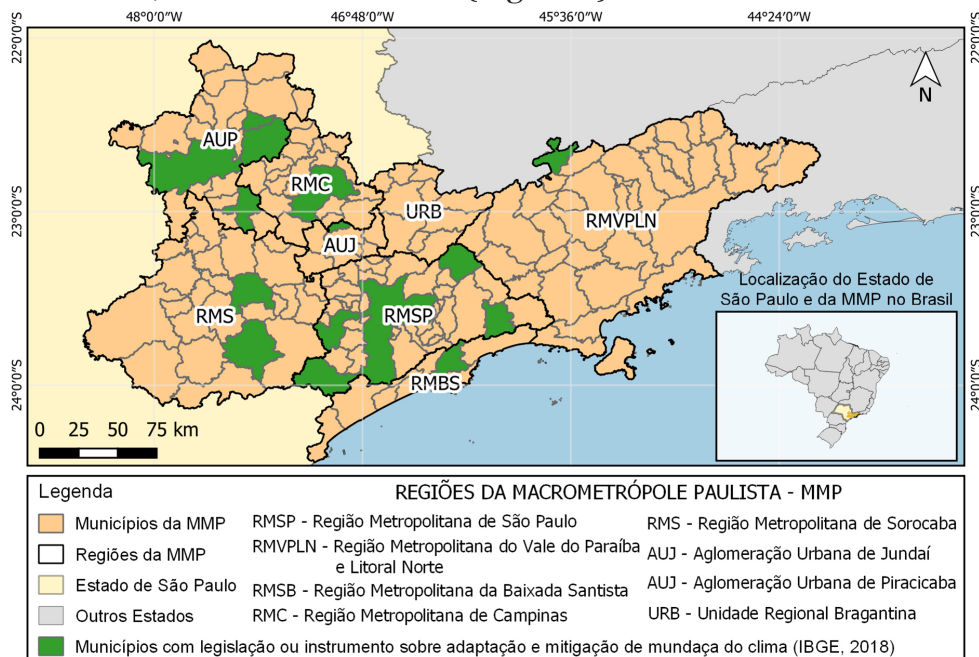


Figura 2. Municípios com legislação ou instrumento sobre adaptação e mitigação de mudança do clima. Fonte: Elaborado pelos autores.

58 Recuperado em 28 setembro, 2021 de: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html?edicao=21632&t=resultados>

59 Para o levantamento desta informação, primeiramente, filtramos os dados por Estados e identificamos os municípios que conformam a MMP. Posteriormente, usamos os filtros que identificam a existência de políticas sobre mudança climática e desastres. Para as políticas sobre mudança climática usamos os seguintes filtros: “Meio Ambiente” > “Legislação ou instrumento de gestão ambiental” > “Legislação ou instrumento de gestão ambiental existente no município, mesmo que esteja inserido na Lei Orgânica, Plano Diretor, Código Ambiental, etc” > “Sobre adaptação e mitigação de mudança do clima”.

Devido à extensão deste trabalho, e para fins de ter um referencial a escala local, analisamos como amostra os instrumentos sobre mudança do clima do município de São Paulo. Esse município conta com a Lei N° 14.933 de 2009, que Institui a Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo. Apesar da cidade ter um histórico de engajamento na agenda climática desde 1991, a indicada lei não faz nenhuma referência à temática da mobilidade humana e nem tampouco aos desastres. Outro instrumento importante dentro da política climática é o Plano de Ação Climática do Município de São Paulo – PlanClima SP, que foi recentemente instituído pelo Decreto N° 60.289, em junho de 2021. Este instrumento, diferente da lei municipal, dedica um quadro ao tema dos “refugiados climáticos”, identificando o fenômeno como um fator de vulnerabilidade social atrelada aos riscos climáticos no município. O plano reconhece a necessidade de garantir acolhimento e acesso aos serviços à população migrante, sobretudo aqueles que chegam em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica. Também reconhece que os extremos climáticos podem levar ao aumento de fluxos migratórios (de nacionais e estrangeiros), o que poderá demandar a necessidade de adaptar as cidades e contar com programa de formação e capacitação de servidores, voltado ao atendimento de imigrantes e de pessoas em situação de refúgio ou asilo humanitário (PlanClimaSP, 2021).

Em relação às políticas sobre desastres⁶⁰, os dados mostram que dos 174 municípios que conformam a MMP, 67 apresentam um Plano Municipal de Redução de Riscos. Chama a atenção que entre os municípios com esse instrumento não aparece a cidade de São Paulo (Figura 3).

60 Para esta busca usamos os seguintes filtros: “Gestão de riscos e desastres” > “Gerenciamento de riscos” > “O município possui como instrumento de planejamento” > “Plano municipal de redução de riscos”.

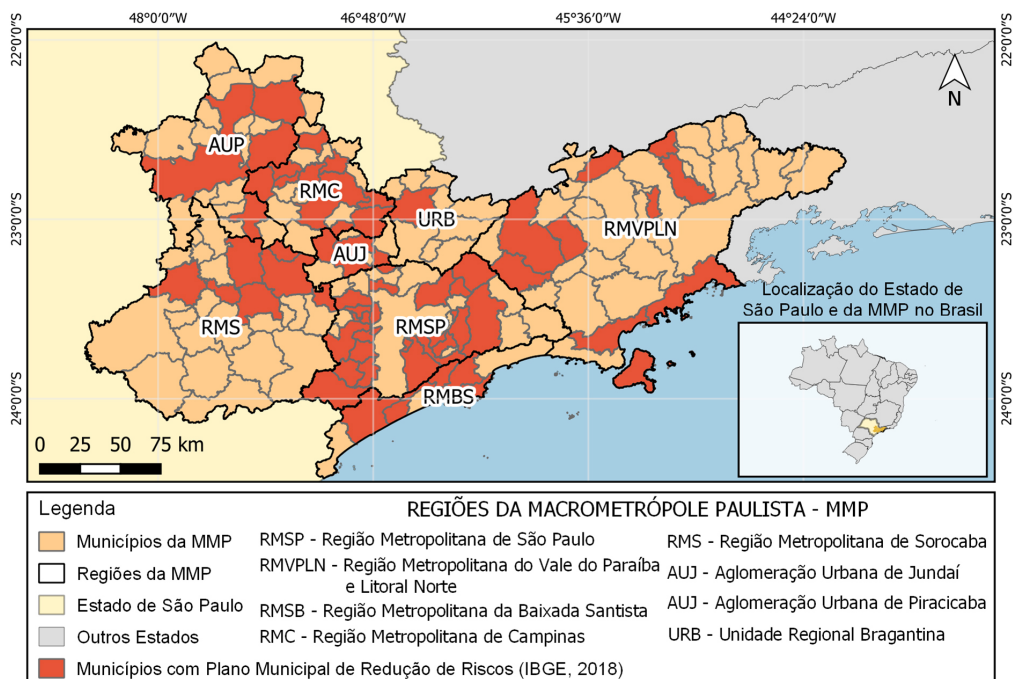


Figura 3. Municípios com Plano Municipal de Redução de Riscos. Fonte: Elaborado pelos autores.

Isso se deve a que esse município não conta propriamente com um “Plano municipal de redução de riscos”, mas tem outros instrumentos dirigidos ao mapeamento, avaliação e classificação das áreas suscetíveis a riscos geológicos, hidrológicos e tecnológicos. O município conta também com o Decreto N° 58.199, de 2018, que dispõe sobre a reorganização da Secretaria Municipal de Segurança Urbana. Esse instrumento não faz nenhuma menção sobre a mobilidade humana nem às mudanças climáticas. Já em relação aos desastres, o decreto atribui à Coordenação Municipal de Defesa Civil – COMDEC a identificação e mapeamento de áreas de risco de desastre, assim como a assistência à população em situação de desastre.

Em relação à política migratória na MMP⁶¹, os dados mostram que dentro da MMP, apenas 08 (oito) municípios contam com algum mecanismo

61 O IBGE realizou outra pesquisa intitulada: Perfil dos Municípios Brasileiros 2018 (IBGE, 2019), na qual recolhe dados sobre os municípios que possuem algum instrumento de gestão migratória. Para esta busca, usamos os seguintes filtros: “Instrumento de Gestão Migratória” > “Existe algum mecanismo de cooperação entre o município e os demais entes da federação”.

de cooperação para abordagem da temática migratória. Segundo refere o IBGE (2019, p. 105) esta tendência é esperada devido à baixa capilaridade dos instrumentos de gestão migratória em todo o país. Em relação aos instrumentos a nível local, o Município de São Paulo conta com dois instrumentos importantes: a Política Municipal para a População Imigrante, instituída pela Lei N° 16.478, de 2016, e o Primeiro Plano Municipal de Políticas para Migrantes 2021 - 2024. Apesar da sua extrema importância, nenhum destes instrumentos contempla alguma ação ou medida em relação às mudanças climáticas ou os desastres.

Desta forma, no nível local, fica ainda mais perceptível a falta de conexão e diálogo entre as diferentes políticas e planos abordados ao longo deste texto. Esta ausência se torna preocupante considerando os diferentes aspectos sociodemográficos que se expressam em variados fluxos de mobilidade humana que interagem em diferentes níveis do âmbito local. Fluxos que abarcam não apenas a condição daqueles que se deslocam internacionalmente, reconhecendo a situação de especial vulnerabilidade destes grupos devido à afetação de seus vínculos socioterritoriais e falta de redes de apoio (Lauda-Rodriguez, 2022), mas também e principalmente as dinâmicas de mobilidade internas, seja de população brasileira ou estrangeira. É nesse contexto que o impacto da ocorrência de desastres e os efeitos adversos das mudanças climáticas se tornam mais visíveis e a escala da região da MMP ganha importância.

Nesse complexo urbano regional, mais de 2 milhões de pessoas realizam movimentos pendulares (viagens frequentes entre duas cidades por motivos de trabalho ou estudo) internamente, implicando mudanças dos pesos populacionais relativos das unidades territoriais componentes da MMP (Pasternak & Bógus, 2019). A desconcentração industrial na metrópole paulista foi acompanhada pela desconcentração populacional. Nesse contexto, a migração desempenhou um papel importante na distribuição espacial da população. Apesar de que a MMP tenha diminuído fortemente o saldo migratório, entre a década de 1990 e a primeira década dos anos 2000 (de 72%, com um total líquido de migrantes de 1,024 milhão na década de 1990 caindo para 291 mil nos anos 2000), só a metrópole de São Paulo foi a principal responsável desse saldo (-300 mil

nos anos 2000). Em todas as outras unidades territoriais da MMP, o saldo migratório foi positivo (Pasternak & Bógus, 2019), o que implica uma desconcentração populacional importante com inegáveis dinâmicas socioeconômicas entre as diferentes unidades territoriais.

Os motivos para estes movimentos migratórios no interior da MMP estariam vinculados à busca de terrenos e moradia com preço acessível, desenvolvimento dos transportes, acesso aos centros de consumo, serviços e lazer (Pasternak & Bógus, 2019). Para as populações em maior situação de precariedade, principalmente socioeconômica, a tendência de movimentos se expressa em um forte processo de expansão urbana para as áreas periféricas das regiões metropolitanas. Isto aumenta a heterogeneidade dessas periferias e contribui para o aumento da pobreza, vulnerabilidade e desigualdades sociais e ambientais (Alves, 2021). Neste contexto, o processo de expansão urbana está vinculado à procura por habitação em áreas com baixo preço da terra, dando lugar ao crescimento de assentamentos precários em locais sem infraestrutura urbana e expostos a situações de risco e degradação ambiental, devido principalmente à ausência de alternativas habitacionais, seja pelo mercado imobiliário privado ou pelas políticas públicas de habitação (Alves, 2021). Quando os desastres acontecem nestas áreas, as populações mais precarizadas, devido à baixa capacidade de resposta e limitada ação governamental (principalmente na gestão do risco e desastre), em sua grande maioria, se deslocam forçadamente se assentando novamente em áreas de risco, mantendo assim um ciclo perverso de constante fragilização, exposição, afetação e deslocamento. Isto permite evidenciar a importância de um olhar articulado entre o planejamento territorial, a gestão e redução do risco de desastres, os efeitos adversos das mudanças climáticas e as dinâmicas de mobilidade humana.

Esta articulação não deve se limitar às regiões metropolitanas, considerando as dinâmicas demográficas da região da MMP, anteriormente abordadas, mas também as atividades e dinâmicas econômicas, que podem ser afetadas pelos efeitos adversos das mudanças climáticas (principalmente pelos denominados eventos de início lento) e desencadear fluxos de mobilidade humana. Atividades como a agroindústria e a

agricultura mais produtiva do Estado encontram-se na região macrometropolitana (EMPLASA, 2015). As metrópoles de Campinas e Sorocaba abrigam atividades importantes como a produção agrícola de cana-de-açúcar, cítricos, entre outros cultivos. A aglomeração de Jundiáí abriga atividades como o agronegócio e circuito de frutas, e a microrregião de Bragantina desenvolve importante produção agropecuária na região (EMPLASA, 2012). Os impactos das mudanças climáticas sobre estas atividades, que envolvem a exploração e uso da terra, assim como força de trabalho, podem levar ao encolhimento ou fechamento destas indústrias, impactando às populações dependentes destas atividades, levando-as a optar pela migração como estratégia alternativa de subsistência. Este cenário poderá ser agravado, se também considerarmos as populações que dependem diretamente da gestão do território como meio de subsistência e que na maioria dos casos já se encontram em situação de vulnerabilidade socioeconômica, como os pequenos agricultores, os produtores de agricultura familiar, e comunidades quilombolas e indígenas. Para estas populações, em este contexto, a dinâmica de mobilidade predominante costuma ser o deslocamento desde as zonas rurais às zonas urbanas, as quais, na maior parte das vezes, não são planejadas em torno a estes fatores e não se encontram preparadas para a recepção e incorporação destas populações, deixando-as expostas à precariedade e desigualdade que caracterizam as grandes metrópoles.

Outras regiões da MMP que também serão afetadas pelos efeitos das mudanças climáticas e que podem gerar fluxos de mobilidade são as litorâneas, que abarcam aproximadamente 725 quilômetros de extensão, compreendendo 13 municípios, alguns deles com destacada importância econômica e estratégica (a MMP conta com dois importantes portos para a exportação e importação). Eventos como tempestades, tormentas e a elevação do nível do mar podem levar à perda de territórios, assim como de meios de subsistência e acesso a infraestruturas e serviços sociais básicos, induzindo ao deslocamento forçado das populações que moram nessas regiões. Também neste contexto, as populações mais afetadas e expostas são aquelas que já se encontram em situação de vulnerabilidade socioeconômica e cujas formas e meios de subsistência dependem dos ecossistemas marinhos, como as comunidades ribeirinhas, caiçaras e

comunidades tradicionais. Mais uma vez, fica evidente a necessidade de articulação de políticas e instrumentos em diferentes escalas que permitam às populações, gestores e municípios se antecipar a estes possíveis cenários e adotar ações para uma adequada resposta, buscando evitar a manutenção e aumento da precariedade social e urbana.

Considerações finais

Abordar a problemática da mobilidade humana vinculada a fatores ambientais, climáticos e aos desastres se torna cada vez mais urgente e necessário frente às previsões de recrudescimento dos efeitos adversos das mudanças climáticas. Não é à toa que a temática tem sido cada vez mais discutida nas diversas agendas internacionais, chamando ao protagonismo dos Estados e alertando sobre a necessidade de desenvolver pesquisa sobre o tema, aprimorar informações e adotar leis, mecanismos e instrumentos adequados, para conseguir responder a possíveis cenários de milhões de pessoas se deslocando em situação de vulnerabilidade.

Nesse contexto, os governos locais têm o desafio e a oportunidade de se tornar agentes que consigam responder de forma mais adequada a um fenômeno que começa no local, mas cujos impactos podem transcender, inclusive ao nível global. Para isso, será necessário que os governos façam esforços para implementar o arcabouço de acordos e diretrizes já existentes, apontando as possibilidades de melhorar os mecanismos de proteção e ação das diversas agendas envolvidas e nos diferentes níveis de atuação.

No contexto da MMP, este processo de implementação se apresenta como uma oportunidade de planejamento antecipado que contemple a articulação entre os diferentes planos locais abordados neste trabalho, assim como entre os diferentes atores que participam da gestão em diferentes escalas em matéria de mobilidade humana, redução de risco de desastres e mudanças climáticas. Este planejamento será fundamental, principalmente olhando para o já anunciado cenário de intensificação dos efeitos da mudança do clima. A articulação desses diferentes instrumentos, principalmente partindo do nível local (de baixo para cima), deve ser feita não apenas desde uma perspectiva de resposta, mas fundamentalmente de antecipação, prevenção e adaptação, tanto no âmbi-

to dos ecossistemas naturais como das comunidades humanas (rurais, litorâneas e urbanas), assumindo desde já que, nos casos mais extremos, fluxos de mobilidade humana serão inevitáveis e as metrópoles, e a MMP em seu conjunto, devem se preparar para isso.

Os caminhos possíveis para responder a estes desafios envolvem, durante a implementação dos diferentes instrumentos, o fortalecimento de políticas e ações no nível local que tenham como objetivo: i) conhecer as situações de exposição a riscos ambientais, decorrentes ou não das mudanças climáticas; ii) diminuir a situação de vulnerabilidade estrutural e socioeconômica das diferentes populações, atendendo às especificidades que tornam alguns grupos mais vulneráveis que outros; iii) fortalecer os sistemas de gestão de riscos e desastres locais, assim como a capacidade de resposta das populações em contextos locais; e iv) criar ou aprimorar mecanismos que permitam a produção de informação, dados e monitoramento dos diferentes fluxos de mobilidade humana, incluindo a coleta de informação sobre possíveis fatores ambientais envolvidos nas motivações de uma eventual decisão de migrar. A análise destas informações e dados deverá ser realizada acompanhando as tendências de intensificação de eventos extremos, assim como os efeitos e processos de degradação vinculados às mudanças climáticas. No nível da MMP, esta última ação ganha maior relevância considerando as diversas dinâmicas demográficas e socioeconômicas que permitem e são a base do desenvolvimento desta região, e que serão afetadas pelos efeitos adversos das mudanças climáticas.

Os desafios para a região não são triviais, considerando a complexidade que envolve se pensar em ações dentro de uma área territorial tão heterogênea como a MMP. Esperamos que este trabalho, por meio dessa aproximação a partir das políticas públicas, contribua para esse propósito apontando para os possíveis caminhos a serem seguidos.

Agradecimentos

Ao projeto temático concluído “Governança ambiental na Macrometrópole Paulista, face à variabilidade climática”, processo nº 15/03804-9, financiado pela FAPESP.

Referências

Alves, H.P.F. (2021). Vulnerabilidade socioambiental nas três principais regiões metropolitanas da Macrometrópole Paulista: uma análise de indicadores socioambientais. *Ambiente & Sociedade*, 24, 1-21.

Canil, K., Moura, R. B., Sulaiman, S. N., Torres, P. H. C., Netto, A. L. A., & Jacobi, P. R. (2020). Vulnerabilities, risks and environmental justice in a macro metropolitan scale. *Mercator*, 20. doi:10.4215/rm2021.e20003

Canil, K., Lampis, A., & Santos, K. L. (2020). Vulnerabilidade e a construção social do risco: uma contribuição para o planejamento na macrometrópole paulista. *Cadernos MetrÓpole [online]*. 22(48), 397-416. <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2020-4803>

Cavedon-Capdeville, F. S., Ramos, E. P., Zamur, A. C. G., Serraglio, D. A., Odriozola I., Pallone, L. M., Damacena, F. D. L., Yamamoto, L. & Pinheiro, G. M. (2020). Climate Change, Extreme Events and Human Mobility in Latin America: Exploring the Links Through National Laws and Policies. In W. Leal Filho, G. J. Nagy, M. Borga, P. D. C. Muñoz, & A. Magnuszewski (Eds.) *Climate Change, Hazards and Adaptation Options. Handling the Impacts of a Changing Climate* (pp. 679-700). Switzerland: Springer Nature.

Clement, V., Rigaud, K. K., Sherbinin, A. de, Jones, B., Adamo, S., Schewe, J., Sadiq, N., & Shabahat, E. (2021). *Groundswell Part 2: Acting on Internal Climate Migration*. Washington, DC: The World Bank.

Coutinho, S. M. V., Malheiros, R., Jacobi, P. R., & Sulaiman, S. N. (2021). Envolvimento e parceria: Entendendo a governança e a participação social na Gestão de Riscos e Desastres. In: Sulaiman, S. N. (Org.). *GIRD+10: Caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres*. 1ed. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, v. 1, pp. 112-133. Recuperado em 11 maio, 2022, de https://www.institutosiades.org.br/wp-content/uploads/Caderno_GIRD10.pdf

Decreto n. 10.593, de 24 de dezembro de 2020 (2020). Dispõe sobre a organização e o funcionamento do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil e do Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil e sobre o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil e o Sistema Nacional de Informações sobre Desastres. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Recuperado em

27 setembro, 2021, de <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.593-de-24-de-dezembro-de-2020-296427343>

Decreto n. 64.592, de 14 de novembro de 2019 (2019). Reorganiza a Política e o Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil - SIEPDEC, disciplinados no Decreto nº 40.151, de 16 de junho de 1995, e dá providências correlatas. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. São Paulo, SP. Recuperado em 27 setembro, 2021, de <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2019/decreto-64592-14.11.2019.html>

Decreto n. 9.199, de 20 de novembro de 2017 (2017). Regulamenta a Lei nº 13.445, de 24 de maio de 2017, que institui a Lei de Migração. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Recuperado em 27 setembro, 2021, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Decreto/D9199.htm

EMPLASA - Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (2015). *Plano de Ação da Macrometrópole Paulista 2013-2040: uma visão da macrometrópole*. São Paulo: EMLASA.

EMPLASA (2012). *Macrometrópole Paulista 2012*. São Paulo: EMLASA.

GCM (2018) *Final draft: global compact for safe, orderly and regular migration*. New York, USA, July 2018. Recuperado em 24 setembro, 2021, de: https://refugeesmigrants.un.org/sites/default/files/180711_final_draft_0.pdf

Fernandes, D., & Faria, A.V. (2017). O visto humanitário como resposta ao pedido de refúgio dos haitianos. *Revista Brasileira de Estudos de População*. 34(01), 145-161.

Global Platform for Disaster Risk Reduction (2019) *Co-Chairs' Summary Resilience Dividend: Towards Sustainable and Inclusive Societies*. Recuperado em 22 setembro, 2021, de: https://www.unisdr.org/conference/2019/globalplatform/assets/pdf/58809_chairsummary.pdf

IBGE (2019). *Perfil dos municípios brasileiros 2018*. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado em 28 de setembro, 2021, de: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101668.pdf>

IBGE (2017). *Perfil dos municípios brasileiros: 2017*. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado em 28 de setembro, 2021, de: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101595.pdf>

IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [MassonDelmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

Jacobi, P. R., Travassos, L. R. F. C., & Momm, S. (2021) Governança Metropolitana, Mudanças Climáticas, Riscos e Desastres. *Diálogos Socioambientais*, 3(08), 8-10.

Lauda-Rodriguez, Z. (2022). A mobilidade humana durante a pandemia da COVID-19: uma amostra do que pode estar por vir com a crise climática. In: Jacobi, P R., Monteiro, R. A. A., Blaso, V., & Ortiz, S. R. M. (Orgs). *Diálogos urgentes em tempos de incerteza e múltiplas crises*. São Paulo: IEE-USP, 211p

Lei 13.445, de 24 de maio de 2017 (2017). Institui a Lei de Migração. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Recuperado em 27 setembro, 2021, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13445.htm

Martin, S. F. (2017). Environmental Change and Human Mobility: Trends, Law and Policy. *Comparative Population Studies*, 42, 187-218.

Moretti, R. S., Canil, K., & Carvalho, C. S. *A abordagem de qualificação de segurança como contraponto ao enquadramento de risco*. BRCidades. 2019.

Moura, R. B., & Silva, L. R. E. (2020). Abordagem de riscos socioambientais sob a perspectiva das injustiças territoriais. *Diálogos Socioambientais*, 3, 55-58.

Neder, E. A. (2019). *Potencial de Adaptação dos municípios paulistas aos*

efeitos das mudanças climáticas: Aplicação do Índice de Adaptação Urbana no Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. Disponível: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6139/tde-26082019-122652/publico/EduardoAlvesNeder_MTR_REVISADA.pdf

Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (2004). *Guiding Principles on Internal Displacement*. Recuperado em 22 setembro, 2021, de: <https://www.unhcr.org/43ce1cff2.pdf>

Organización Internacional para las Migraciones - OIM (2021). *La movilidad humana derivada de desastres y el cambio climático en Centroamérica*. OIM, Ginebra. Recueprado em 28 setembro, 2021, de: <https://publications.iom.int/books/la-movilidad-humana-derivada-de-desastres-y-el-cambio-climatico-en-centroamerica>

Pasternak, S, & Bógus, L.M. (2019). Macrometrópole paulista: estrutura sócio-ocupacional e tipologia dos municípios – Mudanças na primeira década dos anos 2000. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos Regionales*. 21(2), 431-450

PlanClimaSP (2021). *Plano de Ação Climática do Município de São Paulo 2020-2050*. São Paulo. Recuperado em 28 setembro, 2021, de: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/arquivos/PlanClimaSP_BaixaResolucao.pdf

Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Volume 2: estratégias setoriais e temáticas (2016). Portaria MMA nº 150 de 10 de maio de 2016. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA. Recuperado em: 24 setembro, 2021, de <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-pan/pan-corais/1-ciclo/produtos/2019-pan-corais-plano-nacional-de-adapta%C3%A7%C3%A3o-mudanca-do-clima.pdf>

Plano Nacional sobre Mudança do Clima (2008). Governo Federal. Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima. Brasília. Recuperado em 27 setembro, 2021, em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/smcq_climaticas/_arquivos/plano_nacional_mudanca_clima.pdf

Plano Participativo de Adaptação às Mudanças Climáticas Versão Zero para Consulta Pública (n.d.) Recuperado em 27 setembro, 2021, em:

https://smastr16.blob.core.windows.net/portalnovomedia/2012/02/PlanoAdaptacao_versaoconsulta.pdf

Política Estadual de Mudanças Climáticas (2009), Lei N° 13.798. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. São Paulo. Recuperado em 27 setembro, 2021, em <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13798-09.11.2009.html>

Sulaiman, S. N., Nogueira, F. R., Carvalho, C.S., Coutinho, S. M. V., Leite, M. de A. B., & Moura, R. B. (2021). Da teoria à prática: Como evoluíram as visões e as aplicações sobre a Gestão de Riscos e Desastres. In: Sulaiman, S. N. (Org.). *GIRD+10: Caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres*. 1ed. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, v. 1, pp. 10-27. Recuperado em 11 maio, 2022, de https://www.institutosiades.org.br/wp-content/uploads/Caderno_GIRD10.pdf

The Nansen Initiative 2015: Agenda for the Protection of Cross-Border Displaced Persons in the Context of Disasters and Climate Change Volume I. (2015) Geneva: The Nansen Initiative. Recuperado em 22 setembro, 2021, de: https://disasterdisplacement.org/wp-content/uploads/2014/08/EN_Protection_Agenda_Volume_I_low_res.pdf

UNDRR - The United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2015) *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. Geneva, 2015. Recuperado em 11 maio, 2022, de: https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf

UNFCCC/WIM-TFD (2018) *Report of the task force on displacement*. Geneva. 17 Sep 2018. Recuperado em 21 setembro, 2021, de: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/2018_TFD_report_17_Sep.pdf

UNGA (2017) *Making migration work for all—report of the secretary-general*. UNDoc. A/72/643, New York

Yamamoto, L., Serraglio, D. A., & Cavedon-Capdeville, F. S. (2017) Human mobility in the context of climate change and disasters: a South American approach. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-03-2017-0069>

Zamur, A.C.G., Pallone, L.M., Marchezini, V., Retamal, C., Harris, J., Sánchez-Mojica, B.E., Torres, B. A., Lutomirsky, A. M., Fuentes, Y. M., Leal, L. R. D. (2021). In: Serraglio, D.A., Ramos, E.P., Cavedon-Capdeville, F.S., Riera-Cézanne, J., Yamamoto, L., Garrido V., M., Lauda-Rodríguez, Z.L. (Eds). *Visibilizar para Proteger: Un abordaje de datos e información sobre movilidad humana en el contexto de desastres y cambio climático en Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Guatemala y México*. San José, Costa Rica: Observatorio Latinoamericano de Movilidad Humana, Cambio Climático y Desastres, Universidad para la Paz. Recuperado em 28 setembro, 2021, de: <https://www.upeace.org/files/Publications/Primer%20Informe%20MOVELAM.pdf>

Capítulo 8 - Risco em dobro: mobilidade urbana e o deslocamento de mulheres em tempos de COVID-19

Amasa Ferreira Carvalho, Jaqueline Nichi, Andrea Lobato-Cordero, Isabelle C. Deodato, Lígia A. Galbiati, Sônia Regina de Cal Seixas

Em memória à Marina Kohler Harkot, cicloativista e defensora de uma cidade menos hostil, mais gentil e humana às mulheres, que foi brutalmente atropelada no dia 08 de novembro de 2020, Dia Mundial do Urbanismo, enquanto exercia seu direito de pedalar.

Introdução

Políticas voltadas à igualdade de gênero são axiomas trazidos na Agenda 2030 visando a construção de cidades e sociedades mais justas e equitativas (Ikeda, 2020; Carvalho, Javoni & Seixas, 2020). No entanto, muito ainda precisa ser feito diante de tantas barreiras físicas, sociais e simbólicas que moldam o deslocamento na cidade, como a falta de conhecimento técnico para a inclusão de questões de gênero na gestão e planejamento urbano, o assédio no transporte público, ruas pouco iluminadas, escassos projetos voltados a ciclovias, dentre tantas outras questões enraizadas no machismo, racismo e nas desigualdades sociais de forma tão profunda (Amin, 2021; Harkot, Lemos & Santoro, 2017; Kern, 2021).

Segundo Balbim (2016), o conceito de mobilidade não pode ser compreendido como uma ação única, pois integra o conceito de se deslocar, às condições e às posições dos indivíduos na sociedade. Em um contexto de emergência climática, onde desastres têm se tornado cada vez mais frequentes, com maiores riscos de enchentes e deslizamentos, é importante que os formuladores de políticas levem em consideração esses riscos no planejamento de programas relacionados à mobilidade urbana.

Para que haja uma maior compreensão dos riscos e conseqüentemente, a construção dessas políticas de mobilidade urbana, que de fato sejam efetivas, é importante analisar as complexidades e inequidades locais, de

forma contexto-específica, com uma abordagem que leve em conta gênero e suas interseccionalidades, e que explore as diferenças entre categorias amplas, como homens e mulheres, mas também dentro de uma mesma categoria, considerando diferentes marcadores sociais da diferença.

Existem diferentes abordagens para o entendimento do que é gênero. De acordo com Donna Haraway (2004),

Gênero é um conceito desenvolvido para contestar a naturalização da diferença sexual em múltiplas arenas de luta. A teoria e a prática feminista em torno de gênero buscam explicar e transformar sistemas históricos de diferença sexual nos quais “homens” e “mulheres” são socialmente constituídos e posicionados em relações de hierarquia e antagonismo (Haraway, 2004, p. 211).

Assim, gênero pode ser compreendido como uma categoria relacional, fundamental para a análise das relações sociais, uma vez que atribui sentidos políticos e simbólicos na sociedade, pois ao mesmo tempo que gênero constrói a política, a política constrói o gênero (Scott, 1990). Neste trabalho, foi realizado um diagnóstico focado na categoria “mulheres” e sua relação com a mobilidade urbana e deslocamento, diante dos riscos vivenciados por elas e também dos advindos da pandemia do COVID-19.

Estudos demonstram que há um aumento de situações de violência contra mulheres e meninas após desastres (Thurston, Stökl & Ranganathan, 2021), uma vez que reforçam, perpetuam e aumentam a desigualdade de gênero, piorando situações que já são ruins para elas (Budimir, Upadhy, Brown, Clements & Sneddon, 2019).

Neste sentido, compreender o deslocamento de mulheres na cidade é essencial, pois envolve riscos específicos vinculados ao tipo de deslocamento e à violência de gênero, que, com o aumento na frequência e intensidade de desastres, podem se agravar em um futuro próximo. Além disso, o agravamento da situação socioeconômica das mulheres desencadeado pela pandemia da COVID-19, doença infecciosa causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) (OPAS, 2020), escancarou e agravou desigualdades na questão gênero, raça e classe (Estrela et al., 2020; Jappe, Aumercier, Homs & Zacarias, 2020; Labcidade, 2021).

Dados da Organização Mundial da Saúde mostram que 70% da força de trabalho na área da saúde no mundo são mulheres, e o Brasil segue essa tendência (Moreira, 2021). São as mulheres que fazem menos teletrabalho e são maioria na linha de frente no combate à COVID-19 (Moreira, 2021; Nobre, Faria & Moreno, 2021). São milhares de profissionais de saúde, trabalhadoras domésticas, babás, cuidadoras, cuja função não permitem cumprir o isolamento social (Nobre et al., 2021), tornando-as, no contexto pandêmico, mais vulneráveis aos problemas estruturais da mobilidade urbana. É emblemático que a morte da primeira pessoa por COVID-19, notificada no Brasil, tenha sido de uma trabalhadora doméstica que contraiu o vírus de seus patrões (Machado, Gomes & Bertolino, 2020).

Além do medo do contágio da COVID-19, as mulheres enfrentam também a redução da oferta de ônibus e, com o maior tempo de espera nos pontos, o risco de assalto e assédio, que já era comum no deslocamento feminino se torna ainda mais intenso (Moreira, 2021), principalmente em grandes municípios, como o município de São Paulo, que conta com um sistema de transportes público com vários modais e uma população de 12,3 milhões de habitantes, além de ser o grande centro econômico e financeiro do país (Silva, 2014; IBGE, 2020).

Segundo Harkot, Lemos e Santoro (2017), a mobilidade e estudos urbanos das grandes cidades ainda desenvolvem planos e diagnósticos que voltam seus interesses à longos trajetos de viagens diretas, sem levar em consideração que as mulheres têm padrões de mobilidade diferente com múltiplas viagens e trajetos mais curtos que envolvem dentre outras questões, a responsabilidade do cuidado com os filhos e/ou parentes (Abrahão, 2019; Kern, 2021; Casas, Cindy & Espinosa, 2019).

Dada a importância quantitativa do contingente feminino, seu papel fundamental na sociedade e as especificidades de seu trajeto, esta pesquisa se propôs analisar, no contexto da COVID-19, as características, influências e a relação entre as ocupações das mulheres e seus deslocamentos no município de São Paulo e discutir estratégias eficazes para a real promoção de uma mobilidade urbana mais sustentável, e que respeite a dignidade da vida das mulheres.

Metodologia

Nesta pesquisa, marcadamente interdisciplinar, com interface com a psicologia social, a arquitetura e urbanismo e com o desenvolvimento sustentável, o interesse das autoras é estimulado a partir de uma análise sobre a necessidade de se identificar a mobilidade urbana de um modo que leve em conta as formas pelas quais as mulheres se deslocam pelo município mais populoso do país, o município de São Paulo, no contexto pandêmico. Considerando que no contexto do Sul global, a mobilidade de mulheres está vinculada a riscos de violência e insegurança no transporte, pontos de ônibus, ruas, que podem ter sido agravados no contexto da pandemia.

Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental de caráter descritivo e exploratório (Minayo, 2003), tendo como base artigos indexados e relatórios referentes a temática gênero e mobilidade urbana na pandemia por órgãos e instituições como a Rede Nossa São Paulo (2021), IBGE (2020), Instituto Pólis (2020), Labcidade (2021), SEADE (2020) e a pesquisa da Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes da Prefeitura de São Paulo, realizada pelo Grupo de Trabalho de Ações contra Violência de Gênero, Raça e Diversidade na Mobilidade Urbana (Durand, 2021). Teve como objetivo responder às seguintes perguntas: 1) Qual é a característica de viagens das mulheres no município de São Paulo, 2) O que influencia as viagens das mulheres no município, e 3) Qual é a relação entre as ocupações das mulheres e o uso do transporte?

Resultados e discussão

Mobilidade Urbana

Segundo a ONU-Habitat (2020), as áreas urbanas no mundo aumentam 1,5 milhão de habitantes por semana e 30% desta população localiza-se em bairros marginais considerados zonas de transição, onde não atendem às características de urbano e nem de rurais em países em desenvolvimento. Nesta perspectiva, é evidente que o des-

locamento dos habitantes entre as zonas urbanas e de transição é representativo, e se fará através de meios de transporte acessíveis de acordo com a sua economia.

Assim, deslocamentos a pé ou de bicicleta poderiam ser os mais utilizados, porém, estão dependentes de condições climáticas, econômicas, distâncias entre pontos de interesse, infraestrutura adequada e segurança (Bracarense & Oliveira, 2021). Além desses pontos, outra preocupação são os riscos da mobilidade urbana vividos pela população feminina e levantados pela pesquisa “Meu PONTO Seguro” (Figura 1) realizada com 417 mulheres de 25 estados brasileiros e do Distrito Federal, via redes sociais (Think Olga, 2020).



Figura 1. Dados Pesquisa “Meu PONTO Seguro”. Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da Pesquisa “Meu PONTO Seguro” (Think Olga, 2021)

A Figura 1 traz os dados da pesquisa “Meu PONTO Seguro”, a qual afirma que 86% das mulheres têm medo de sair às ruas, 97% já sofreram assédio no transporte público e 50% das viagens feitas a pé são realizadas pelas mulheres mais pobres. 77,8% disseram se sentir inseguras nos pontos de ônibus, 61% relatam insegurança quanto a iluminação das ruas e 69% se sentem inseguras no trajeto até o ponto do ônibus (Silva, 2021; Think Olga, 2020).

A pesquisa acima mencionada, além de dados como vulnerabilidade, assaltos, importunação sexual e estratégias utilizadas por elas para fugir de situações de medo e vulnerabilidade, traz também o sentimento de mulheres de vários estados brasileiros sobre mobilidade e relatos de histórias vivenciadas por elas. Importante de ser conhecidas na íntegra e também de tê-las como base para futuras investigações, voltadas à realidades regionais e locais, para compreender quais são suas maiores dificuldades no trajeto ou quais os pontos de ônibus e ruas oferecem maior risco de assédio e outras violências, para poder assim, trabalhar em busca de soluções específicas.

Impactos da pandemia da COVID-19

De acordo com Roubicek (2021), em meio à pandemia da COVID-19, 61,1 milhões de pessoas vivem em situação de pobreza no Brasil (Figura 2), ou seja, 28,3% da população. Destes, mesmo com auxílio emergencial, 38% correspondem a mulheres negras, ligeiramente abaixo deste patamar se encontram os homens negros e seguidos pela população branca, com percentual de 19%. Quanto ao desemprego, para todos os grupos houve um aumento nas taxas, todavia segundo dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged) entre as pessoas que foram demitidas, 65,6% foram mulheres (Figura 2).

Segundo a Pesquisa Pandemia na Favela (Damasceno, 2021), a proporção de pessoas empregadas com carteira assinada entre moradores de favela e pessoas residentes em bairros asfaltados, no contexto pandêmico, é de 17% e 31%, respectivamente. Quanto ao desemprego, a proporção é de 20% e 9%, respectivamente (Figura 2).

2. Diversidade de riscos de desastres em meios urbanos e rurais: da escassez hídrica, mobilidade urbana, desastres tecnológicos às mudanças climáticas

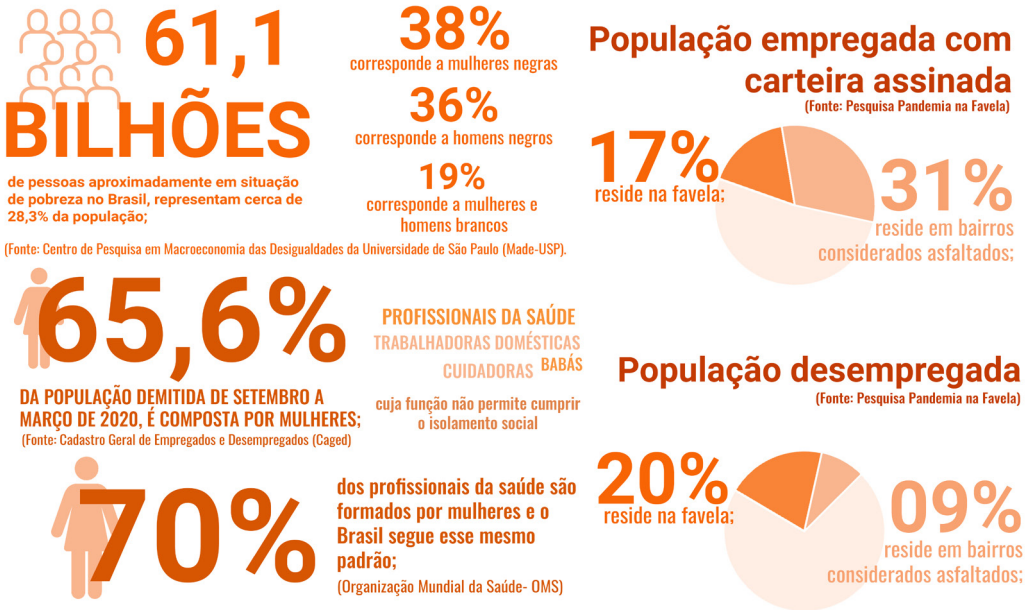


Figura 2. Impactos da Pandemia da Covid-19 no âmbito de trabalho e emprego no Brasil. Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados das pesquisas “Pandemia na Favela” (Damasceno, 2021) e “Pobreza por Gênero e Raça no Brasil” (Roubicek, 2021)

Os dados apresentados na Figura 2 trazem à tona questões referentes à gênero, renda, situação de pobreza, pessoas desempregadas e mobilidade. Logo se vê que mulheres de baixa renda, residentes em bairros periféricos e negras são as que mais utilizam transporte coletivos e/ou se deslocam a pé enfrentando situações de assédio e insegurança no deslocamento e transporte (Oliveira, Podcameni, Lustosa & Graça, 2021).

Nos anos 70 e 80, feministas negras como Angela Davis, Audre Lorde, Lélia Gonzalez, mulheres do coletivo Combahee River discutiram sobre as diferentes formas de opressão sofridas pelas mulheres fora da classe média heterossexual branca. A interseccionalidade, termo cunhado por Kimberlé Crenshaw em 1989, esclarece o intercruzamento dos vários sistemas de opressão como o sexismo, racismo, classismo, homofobia e questões sociais, que geram desigualdades sociais a partir dos marcadores sociais da diferença (Hooks, 2000). A luta de ter um trabalho distante de suas casas, deixar seus filhos para serem cuidados por outras

pessoas, a dificuldade de fornecer comida e água diante da crise hídrica e sanitária, essa é a realidade que muitas mulheres negras vivem ainda hoje nas favelas (Nobre et al., 2021).

No caso da estrutura do sistema de transporte público, o município de São Paulo conta com uma frota de 15 mil ônibus, 7 estações ferroviárias, 900 carros correspondentes a 150 trens referentes ao metrô, e 6 linhas de trens, além de ônibus intermunicipal, o veículo individual, transporte por aplicativo e coletivo privado (SPTrans, 2021; Pelegi, 2021). Todavia, apesar de toda essa grande capilaridade, as principais linhas e pontos de embarque se restringem às áreas centrais de São Paulo, ao passo que as periferias paulistanas são tidas como “desertos de oportunidades” (Pereira, Braga, Serra & Nadalin, 2020) devido à baixa acessibilidade urbana, baixos níveis de desenvolvimento e a precária disponibilidade de transporte público (Oliveira et al., 2021).

Situações esta que, para as mulheres paulistanas periféricas, acentuam ainda mais a desigualdade e vulnerabilidade. A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU) em informe sobre a mobilidade das mulheres no município de São Paulo destaca que processos históricos de concentração de renda negligenciam investimento em transporte público em bairros periféricos, o que induz a deslocamentos economicamente ineficientes e excludentes para a população feminina ir trabalhar diariamente (Oliveira, 2020). Dessa forma, levando em consideração que segundo o IBGE (2020) cerca de 20% do orçamento de uma família de baixa renda fica comprometido com o transporte, o que sobra então a elas, para outras áreas, como educação ou lazer?

De fato, desde muito antes da pandemia e de forma mais escancarada na crise da Covid-19, corpos de mulheres negras sofrem de forma assimétrica e desigual o racismo estrutural das cidades (Sá, 2021). A forte presença e a importância delas clamam para que as barreiras físicas e simbólicas das cidades possam dar lugar a um trabalho coletivo de transformações físicas e relacionais, onde mulheres negras, periféricas, indígenas e outros grupos das margens possam ser de fato, colocados no centro (Kern, 2021; Hooks, 2000).

Mulheres de São Paulo: Características das Viagens, suas Influências e a relação entre Ocupação e o Uso do transporte

Segundo o SEADE (2020) a população total do município de São Paulo é de 12,3 milhões de habitantes e a população feminina é de 6,2 milhões, cerca de 52,4% da população paulistana (Mapa da Desigualdade, 2020). A faixa etária de maior concentração delas está entre 20 e 44 anos (SEADE, 2020).

De acordo com pesquisa realizada pela Rede Nossa São Paulo, publicada em 2021, na cidade de São Paulo, tendo como recorte pessoas que residem em casas onde há, pelo menos um homem e uma mulher, 88% dos entrevistados afirmam que a mulher é a responsável pelo cuidado com os filhos e 84% dizem que os cuidados médicos referentes aos filhos e parentes, são assumidos também pelas mulheres (Rede Nossa São Paulo, 2021; Torres, 2021). Sendo que 33% das paulistanas cuidam sozinhas dos filhos, ou seja, um terço das mulheres na cidade de São Paulo são mães solo (Rede Nossa São Paulo, 2019). Lembrando que nem todos que vivenciam uma gravidez são mulheres, homens trans também engravidam, o que também é uma questão de gênero que deve ser levada em consideração nas pesquisas.

A “Pesquisa de Hábitos e Intenções de Uso do Transporte no Pós-Pandemia” realizada no período de setembro a outubro de 2020 com cerca de 600 usuários do sistema de transporte municipal de São Paulo (SP-Trans), aponta que 70% dos passageiros do ônibus precisam realizar seus trabalhos presencialmente (Figura 3). 30% dos usuários aderiram ao teletrabalho e desses, apenas 29,27% são mulheres, ou seja, as mulheres são as que menos fazem teletrabalho no município de São Paulo (Durand, 2021).

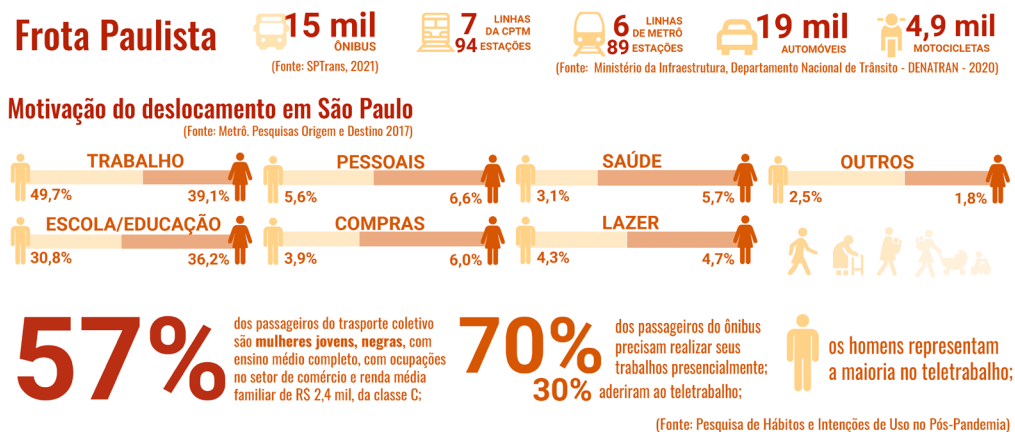


Figura 3. Padrão do deslocamento por gênero no município de São Paulo. Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados da pesquisa “Hábitos e Intenções de Uso no Pós-Pandemia” (Durand, 2021)

Como mostra a Figura 3, o município de São Paulo é composto por uma grande frota no sistema de transporte público e a maioria dos passageiros são mulheres, correspondendo a 57% do número total. Dentre as motivações de suas viagens, estão principalmente, o trabalho no comércio e na saúde. E em sua maioria são mulheres jovens, negras, com ensino médio completo, pertencentes à classe C com orçamento médio familiar de R\$2,4 mil (Durand, 2021).

Dentre os usuários do transporte público que não possuem transporte próprio, foi questionado quem não pretende comprar carro ou moto mesmo no pós-pandemia. Dentre as mulheres, 93,13% não pretendem comprar e sim continuar utilizando o transporte coletivo, e dentre os homens, 80% (Durand, 2021).

Quanto ao perfil das trabalhadoras no sistema de transporte público de São Paulo, 691 mulheres são motoristas, um percentual de 2,27% do total de profissionais, 2.965 são cobradoras, ou seja 19,62%, e 676 são fiscais, o que representa 19,78% do total. Ou seja, são minoria entre profissionais do SPTrans (Durand, 2021).

Quanto ao deslocamento no município de São Paulo, 72% das mulheres afirmaram ter medo de roubo nas ruas (Rede Nossa São Paulo, 2021;

Torres, 2021). Quanto ao risco de assédio, 52% das mulheres paulistanas afirmam que o transporte público é o local em que acreditam correr mais risco de assédio, seguido da rua (24%). Em consonância com esta percepção, 47% das mulheres afirmam já ter sofrido assédio em transporte público no município de São Paulo. E quanto a questão da violência de gênero, para 83% da população paulistana, o assédio sexual e a violência contra a mulher aumentaram durante a pandemia (Rede Nossa São Paulo, 2021).

Entre as ações que já estão sendo feitas no município de São Paulo com a lente de gênero, está a inclusão do Nome Social no Bilhete Único – cartão para passagens no transporte público, no qual podem ser feitas até quatro viagens em três horas pagando uma única tarifa – e o Bilhete Único Mães Paulistanas para as mulheres grávidas. Além disso, mulheres e pessoas trans têm assegurado o direito de pedir para o ônibus parar fora do ponto entre as 22 e às 5 horas.

Conclusão

No contexto pandêmico, as mulheres correspondem à maioria (57%) dos passageiros no transporte público do município de São Paulo. São majoritariamente mulheres jovens, negras, pertencentes à classe C, e quase que a totalidade das mulheres usuárias de transporte público (93,13%) não têm a pretensão de comprar um transporte próprio, mas de continuar utilizando o transporte coletivo após a pandemia (Durand, 2021).

Seus deslocamentos são motivados pelo trabalho no comércio e na saúde, ocupações que impossibilitam o teletrabalho e as expõem ainda mais ao risco do contágio da Covid-19 e ao assédio no transporte público, local onde 52% delas acreditam ser onde mais o sofrem (Durand, 2021). Ou seja, são elas as mais expostas à pandemia e as inseguranças do seu deslocamento na cidade, representando assim uma ameaça constante e um risco em dobro.

De fato, trazer reflexões quanto à mobilidade urbana, em suas intersecções com as questões de gênero, possibilita buscar soluções e políticas públicas para tornar as cidades e comunidades mais sustentáveis,

como preconizado pela Agenda 2030 em seu 11º Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 11). Também pode contribuir com o ODS 13, de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, através da construção de transportes menos poluidores, e com o ODS 8, que preconiza o trabalho decente para todas as pessoas (ODS Brasil, 2021). Em um contexto de emergência climática, com aumento e frequência de desastres causados por extremos climáticos, realizar um diagnóstico sobre a mobilidade urbana, com um olhar cuidadoso para a questão das mulheres, é essencial para um planejamento que leve em conta a sobreposição de riscos.

Contudo, a presente pesquisa conclui que, apesar da contribuição de todos esses ODS na transformação social necessária às cidades, a mobilidade urbana precisa ter como elemento direcionador na sua estrutura e discussão, o ODS 5, referente à igualdade de gênero, tanto pela marcante presença de mulheres, principais usuárias do transporte público, como também pelas soluções criativas e sustentáveis que podem vir dos seus olhares, lideranças e vivências (Seixas & Hoeffel, 2020).

Quanto a estratégias eficazes, a urbanização das favelas sob a perspectiva de gênero é um excelente exemplo do poder transformador de propostas vindas das mulheres que trouxeram estruturas de casas a preços mais acessíveis e mais próximas dos locais de trabalho, postos de saúde e creches. Distribuindo assim o cuidado nas cidades e comunidades (Khosla, 2018).

Quanto ao cuidado e respeito no trânsito, Harkot, Lemos e Santoro (2017) elencam soluções descarbonizadas a partir de projetos eficientes de ciclovias e, claro, sem deixar de pontuar a necessidade de uma maior conscientização de motoristas no trânsito quanto a pedestres e ciclistas.

De acordo com Kern (2021), a integração de gênero no planejamento urbano pode também incorporar arranjos espaciais que impulsionam deslocamentos mais eficazes, calçadas acessíveis para carrinhos de bebê ou cadeiras de rodas, banheiros públicos seguros e limpos, acesso a hortas comunitárias, um salário-mínimo digno, assim como contribuir para a sustentabilidade ambiental. Visto que a maior utilização do transporte coletivo por elas, como mostra o comportamento das paulistanas, abre

portas para soluções mais sustentáveis nas cidades, principalmente no contexto pandêmico.

De acordo com Bárcena (2020) a crise da Covid-19, pode se tornar uma oportunidade de mudança nas políticas de atenção e cuidado integral, principalmente, visando a recuperação socioeconômica nas comunidades. Nessa perspectiva, atores locais precisam ser envolvidos na inclusão de novas práticas na infraestrutura de trânsito, planejamento, desenho e implementação de políticas macroeconômicas (ONU Mujeres, 2020) e para redução da vulnerabilidade dos usuários do transporte público (UN-Habitat, 2015).

Ter como base a igualdade de gênero nas cidades que, para Darke (1996, p. 88), “são patriarcados escritos na pedra, no tijolo e no concreto”, é priorizar que a lente de gênero que sempre foi posta à margem, possa ser devidamente posicionada no centro, com a população historicamente marginalizada, como mulheres, pessoas negras, transexuais, faveladas e periféricas, indígenas em contexto urbano, dentre outras, incluída na gestão deste novo trajeto.

Portanto, deve-se buscar alianças com comunidades diversas para confrontar e transformar a interseccionalidade estrutural das opressões nas cidades (Isoke, 2013) e pensar a cidade de uma forma humanista (Ikeda, 2020), fazendo com que o olhar para o planejamento urbano, através das lentes de gênero, caminhe para um projeto de cidades que reduzam a exposição a perigos e sejam, de fato, inclusivas e justas.

Referências

Abrahão, J. (2019). É preciso incluir as necessidades das mulheres nas cidades. Rede Nossa São Paulo, 12 jun 2019. Disponível em: <https://www.nossasaopaulo.org.br/2019/06/12/e-preciso-incluir-as-necessidades-das-mulheres-nas-cidades/>

Amin, A. (2021). Entrevista. Planejamento urbano: necessidades de gênero precisam de mais atenção. Trânsito Web. 03 mar 2021. Disponível em: <https://transitoweb.com.br/planejamento-urbano-necessidades-de-genero-precisam-de-mais-atencao/>

Bárcena, A. (2020). Cuidados en América Latina y el Caribe en tiempos de COVID-19. Hacia Sistemas Integrales para fortalecer la respuesta y la recuperación. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponível em: <https://www.cepal.org/es/comunicados/cepal-onu-mujeres-sistemas-integrales-cuidados-son-clave-la-recuperacion-socioeconomica>

Balxim, R. (2016). Cidade e Movimento - Mobilidades e Interações no Desenvolvimento Urbano. Mobilidade: uma abordagem sistêmica. Brasília. Ipea. ITDP. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9198/1/Mobilidade.pdf>

Bracarense L., & Oliveira R. (2021). Access to urban activities during the Covid-19 pandemic and impacts on urban mobility: The Brazilian context. *Transport Policy* 110, 98-111. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.05.016>

Budimir, M., Upadhya Crawford, S., Brown, S., Clements, R., & Sneddon, A. (2019). Gender and Age Inequality of Disaster Risk: Policy Brief. UN Women & Unicef, outubro 2019, 16 p. Disponível em: <https://www.unwomen.org/sites/default/files/2021-11/Policy-brief-Gender-and-age-inequality-of-disaster-risk-en.pdf>.

Carvalho, A. F., Javoni, L. A. R., & Seixas, S. R. C. (2020). Mudanças climáticas, sustentabilidade e direitos humanos: algumas considerações sobre gênero e raça. *MOMENTUM*, 18(18). <https://doi.org/10.17648/1678-0795.momentum-v18n18-279>

Casas, M., Cindy, L. & Espinosa, C. (2019), “Determinantes de género en las políticas de movilidad urbana en América Latina”, *Boletín FAL*, No 371 CONASEMS.

Damasceno, E. (2021). Taxa de desemprego de mulheres negras é o dobro da de homens brancos. *Plural*. 17 ago 2021. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/empregos-e-carreiras/noticias/redacao/2021/08/17/desemprego-mulheres-negras-homens-brancos.htm>

Darke, J. (1996). *The Man-Shaped City*. In: *Changing Places: Women's Lives in the City*. Londres: Sages, p.88.

Durand, L. (2021). Estrutura do Sistema de Transporte Público da cidade de São Paulo. (56:03min). Webinar SP/maio amarelo: Gênero, segurança e mobilidade. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XXb13aQmkSs>

Estrela, F. M., Soares e Soares, C. F., Cruz, M. A., Silva, A. F., Santos, J. R. L., Moreira, T.M.O., Lima, A.B., Silva, M.G. (2020). Pandemia da covid 19: Refletindo as vulnerabilidades a luz do gênero, raça e classe. Cien Saude Colet (2020/Mai). Disponível em: <http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/pandemia-da-covid-19-refletindo-as-vulnerabilidades-a-luz-do-genero-raca-e-classe/17581?id=17581&id=17581&id=17581>

Haraway, D. (2004). “Gênero” para um dicionário marxista: a política sexual de uma palavra. Cadernos pagu, 201-246.

Harkot, M. K., Lemos, L. L., Santoro, P. F. (2017). Mobilidade e Gênero em São Paulo, Brasil: Como a desigualdade de Gênero se expressa no Espaço Urbano através do uso da Bicicleta? Seminário Internacional Fazendo Gênero 11 & 13th Women’s Worlds Congress (Anais Eletrônicos), Florianópolis, 2017, ISSN 2179-510X.

Hooks, Bell (2000). Feminist Theory: From Margin to Center. 2ª Ed. Cambridge: South End Press, p.186.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2020). “Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios Continua Anual 2019 – PNADCA” [base de dados online] www.ibge.gov.br

Ikeda, Daisaku. (2020). Toward Our Shared Future: Constructing an Era of Human Solidarity. Peace Proposal. Disponível em: <https://www.sgi.org/in-focus/press-releases/peace-proposal-2020.html>

Instituto Pólis (2020). Cidade Utopia: Aliada na Vida das Mulheres, São Paulo, Instituto Pólis.

Isoke, Z. (2013). Urban Black Women and The Politics of Resistance. Nova York: Palgrave Macmillan, p.212.

Jappe, A., Aumercier, S., Homs, C.E., & Zacarias, G. (2020). Capitalismo em quarentena. Notas sobre a crise global. São Paulo: Elefante: 107 – 119.

Kern, L. (2021). Cidade Feminista: a luta pelo espaço em um mundo desenhado por homens. Rio de Janeiro: Oficina Raquel, p. 255.

Khosla, P. (2018). Reclaiming urban Planning. Urbanet, August 8th. Available at: <https://www.urbanet.info/women-land-rights-cities/>.

Labcidade. (2021). Prioridade na vacinação negligencia a geografia da Covid-19 em São Paulo. Disponível em: <http://www.labcidade.fau.usp.br/prioridade-na-vacinacao-negligencia-a-geografia-da-covid-19-em-sao-paulo/>

Machado, F., Gomes, R. S., & Bertolino, C. (2020). Saúde Mental das Mulheres e a Covid-19: Um Recorte de Gênero, Raça e Classe. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=SBB_5qh2mGE.

Mapa da Desigualdade (2020). Rede Nossa São Paulo - Mapa da desigualdade. Disponível em: <https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2020/10/Mapa-da-Desigualdade-2020-MAPAS-site-1.pdf>

Minayo, M.C.S. (2003). Pesquisa Social: teoria, métodos e criatividade. 21.ed. Petrópolis: Vozes.

Moreira, M. (2021). Entre o medo do assédio e do contágio: como a pandemia afeta a mobilidade das mulheres nas cidades. Instituto AZmina. Disponível em: <https://azmina.com.br/reportagens/como-a-pandemia-afeta-a-mobilidade-das-mulheres/>

Nobre, M., Faria, N., & Moreno, R. (2021). A Sustentabilidade da Vida no centro da Agenda Política: Reflexões sobre a pandemia a partir do cotidiano das Mulheres. Revista Democracia Socialista. n. 10. jan. p. 113. Disponível em: <https://www.sof.org.br/sustentabilidade-vida-centro-agenda-politica-democracia-socialista/>

Oliveira, J.H.P. (2020). Mobilidade Urbana e território: desafios na perspectiva de mulheres da Zona Sul de São Paulo. Tese (Doutorado em Psicologia Social) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020. 164 f. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/22958/2/Jos%C3%A9%20Hercilio%20Pessoa%20de%20Oliveira.pdf>

Oliveira, M.; Podcameni, M.G.; Lustosa, M.C. & Graça, I. (2021). A dimensão de gênero no Big Push para a Sustentabilidade no Brasil: as mulheres no contexto da transformação social e ecológica da economia brasileira, Documentos de Projetos (LC/TS.2021/6; LC/BRS/TS.2021/1), Santiago e São Paulo, Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe e Fundação Friedrich Ebert Stiftung. p. 52-56

ONU-Habitat (2020). Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. Catálogo de Servicios de ONU-Habitat 2020. Disponível em: <https://unhabitat.org/es/2020-catalogue-of-services>

ONU Mujeres (2020). Cuidados em América Latina Y El Caribe em Tiempos de Covid-19. Hacia Sistemas Integrales para Fortalecer la Respuesta y la Recuperación. CEPAL, 23 p. Disponível em: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45916-cuidados-america-latina-caribe-tiempos-covid-19-sistemas-integrales-fortalecer>

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde (2020). Folha Informativa sobre a COVID-19. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>

Pelegi, A. (2021). Número de passageiros no transporte coletivo por ônibus cresce em São Paulo. Diário do Transporte. Disponível em: <https://diariodotransporte.com.br/2021/04/15/numero-de-passageiros-no-transporte-coletivo-por-onibus-cresce-em-sao-paulo-mas-quantidade-de-veiculos-nao-se-altera/>

Pereira, R. H. M., Braga, C. K. V., Serra, B. & Nadalin, V. G. (2020), “Desigualdades Socioespaciais de Acesso a Oportunidades nas Cidades Brasileiras – 2019”, Texto para Discussão N. 2535, Brasília, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro: IPEA, 2020. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9586/1/td_2535.pdf

Rede Nossa São Paulo. (2019). 52% das mulheres já sofreram assédio e um terço das mães cuida sozinha dos(as) filhos(as). Gênero, Viver em São Paulo. Disponível em: <https://www.nossasaopaulo.org.br/2019/03/10/pesquisa-revela-que-52-das-mulheres-ja-sofreu-assedio-e-um-terco-das-maes-cuida-sozinha-dos-as-filhos-as-em-sao-paulo/>

Rede Nossa São Paulo. (2021). Pesquisa evidencia maior carga mental das mulheres. Gênero, Viver em São Paulo. Disponível em: <https://www.>

nossasaopaulo.org.br/2021/03/08/pesquisa-evidencia-maior-carga-mental-das-mulheres/

Roubicek, M. (2021). Desigualdade de gênero e raça: o perfil da pobreza na crise. Nexo. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2021/04/25/Desigualdade-de-g%C3%AAnero-e-ra%C3%A7a-o-perfil-da-pobreza-na-crise>

Sá, J. N. (2021). Mapa E: Concentração de hospitalizações por Covid-19 e pessoas residentes pretas na Região Metropolitana de São Paulo. Labcidade. Disponível em: <http://www.labcidade.fau.usp.br/resultados-da-oficina-cartografias-e-narrativas-urbanas-evidenciam-a-complexidade-da-pandemia/>

Scott, J. (1990). Gênero: uma categoria útil de análise histórica. Educação & Realidade, Porto Alegre, 16 (2), pp. 5-22

SEADE (2020). Perfil das Mulheres no Estado de São Paulo. Disponível em: <https://www.seade.gov.br/seade-divulga-perfil-das-mulheres-no-estado-de-sao-paulo/>

Seixas, S.R.C & Hoefel, J.L.M. (2020). Human Rights and Gender Equity: Building Sustainable. In: Leal Filho W., Azul A., Brandli L., Özuyar P., Wall T. (eds) Gender Equality. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, Cham. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-70060-1>

Silva, F. A. (2014). Mobilidade Urbana e Transporte Público na cidade de São Paulo Novo modal de extensão do Monotrilho da Zona Leste. Trabalho de Conclusão de Curso. Pós-Graduação Lato Sensu em Gestão e Políticas Públicas. Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo. 33 f.

Silva, S.L. (2021). Meu Ponto Seguro: Como melhorar a vida das mulheres que caminham (32:10min). Webinar SP/maio amarelo: Gênero, segurança e mobilidade. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XXb13aQmkSs>

SPTrans (2021). Estrutura do Sistema de Transporte Público da cidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.capital.sp.gov.br/cidadao/transportes/transporte-publico/estrutura>

Think Olga (2021). Meu PONTO Seguro. Disponível em: <https://thinkolga.com/ferramentas/meu-ponto-seguro/>

Thurston, A.M., Stökl, H. & Ranganathan, M. (2021). “Natural hazards, disasters and violence against women and girls: a global mixed-methods systematic review” *BMJ Global*: <https://gh.bmj.com/content/6/4/e004377>

Torres, T. (2021). Aula 4: Mulheres e a Cidade de São Paulo (00:55min). Curso Cidade das Mulheres Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=idEdJm-sBB8>

UN-Habitat – United Nations Human Settlements Programme (2015). *Guiding Principles for City Climate Action Planning. Version 1.0*, HS Number: HS/086/15E. Available at: <https://pactodealcaldes-la.eu/biblioteca/principios-rectores-para-la-planificacion-de-la-accion-climatica-urbana/>

Capítulo 9 - Um panorama do risco climático e possíveis impactos em espaços agrícolas no Brasil devido ao aumento de temperatura

Rodrigo Rudge Ramos Ribeiro, Samia Nascimento Sulaiman

Introdução

A ocorrência de fenômenos adversos sempre foi motivo de preocupação por grande parte dos produtores rurais. A agricultura é muito influenciada por fatores climáticos, como temperatura e precipitação, de tal maneira que sua variabilidade é o principal fator de risco. Diversos fenômenos extremos, como geadas e secas, assolam regiões rurais do país. Dependendo da frequência e da severidade do evento, as consequências socioeconômicas podem ser perversas.

Como exemplo de evento extremo do clima, ainda que não relacionado a altas temperaturas e sim a baixas temperaturas, cita-se em 1975 a geada mais severa já registrada, atingindo toda a região do estado do Pará e São Paulo (Oliveira, 2009; Moreira & Carvalho, 2017). A “geada negra” foi um marco em eventos extremos em espaços rurais do país. Nos anos mais recentes ocorreram quebras em função da seca, que afetam em menor ou maior grau diferentes regiões do país prejudicando milhares de produtores, principalmente na região Norte e Nordeste (Magalhães, 2016). Durante a seca de 2012/2013, quase 38% da população do Nordeste foi afetada (Marengo & Bernasconi, 2015). O ano de 2021 foi marcado por fortes massas de ar polar, a região Sul do país registrou a ocorrência de neve e a região sudeste sofreu fortes geadas prejudicando as lavouras de café em até 17% no estado de Minas Gerais. Além do café, cultura de maior expressão econômica, as geadas tiveram grandes impactos também na fruticultura, floricultura, pastagens e vegetação nativa (Guimarães & Landau, 2021).

Existem também impactos de fatores climáticos relacionados ao aumento da temperatura, que nas culturas agrícolas pode alterar os

diferentes estágios de crescimento e desenvolvimento de cada planta, gerando consequências que podem agravar os efeitos na sua produtividade (Carter, 2013). Dentre essas fases, a fase inicial nos primeiros dias e no florescimento e formação de frutos destacam-se em geral como mais sensíveis.

A elevação da temperatura associada a períodos de estiagem agrava os impactos sobre a agricultura brasileira que, atualmente, tem menos de 10% da área agrícola irrigada, o que torna a grande maioria da produção dependente das variações naturais da chuva (SENAR, 2021). Diante desse contexto, o objetivo deste capítulo é apresentar um panorama de potenciais riscos e impactos na produtividade em áreas rurais nas cinco regiões do Brasil, com ênfase no aumento de temperatura e sua relação com as mudanças climáticas, em espaços agrícolas. Além disso, foi apresentado um estudo complementar pontual em escala local experimental na região da Chapada Diamantina, para materializar os impactos não apenas relacionados a produção agrícola em si, mas envolvendo também impactos sociais no contexto da agricultura familiar. Justifica-se tal abordagem uma vez que o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030 (UNISDR, 2015), traz a necessidade da complementariedade do conhecimento científico por conhecimentos locais. A reflexão desse cenário proposta pelos autores nesse capítulo não reflete necessariamente, a totalidade dos riscos expostos no espaço agrícola brasileiro, assim como seus impactos econômicos e sociais. Finalmente, esse capítulo traz um aporte científico para melhor compreensão da realidade em ambientes agrícolas/rurais, respectivas vulnerabilidades climáticas, possíveis impactos e formas de percepções.

Metodologia

Em termos conceituais-metodológicos, este estudo adota a terminologia de espaços agrícolas, embora a terminologia de “agrícola” e “rural” seja similar. No Brasil, espaço agrícola é aquele em que se realizam práticas econômicas e sociais eminentemente relacionadas sobretudo com o setor primário, sejam elas agrícolas, pecuárias ou extrativistas. Enquan-

to o espaço rural, termo mais amplo que envolve todo o espaço não constituído por cidades, é uma classificação municipal em função de população total, valor adicionado da agropecuária ao PIB e densidade populacional. Vale mencionar que na paisagem rural predominam as plantações, árvores em maior quantidade, estradas de terra, rios e propriedades maiores do que nas cidades.

A metodologia empregada no presente estudo consistiu na análise de literatura e bases de dados quantitativos institucionais relacionados a clima e agricultura, associada à análise interpretativa. Para além da revisão bibliográfica, foi feita uma coleta e análise com base em dados quantitativos do IBGE do histórico de produtividade rural por região. Em um segundo momento foi feita uma análise de cenários de aumento de temperatura.

Para a análise de aumento de temperatura média, foram avaliados dados do período entre 1961-2006 e projeções entre 2007-2050 seguindo uma tendência linear normal e simulações no cenário RCP8.5⁶² do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês). As projeções regionalizadas de temperatura foram calculadas pelo modelo climático ETA-MIROC5 com resolução espacial de 20 km, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). As simulações regionais foram realizadas utilizando a ferramenta de recorte por área no mapa do Brasil, por isso podem conter imprecisões, mas fornecem um panorama da situação regional do país. Simulações complementares utilizando projeções CMIP5 RCP 8.5 foram feitas na ferramenta do World Bank Climate. Após essa análise quantitativa de simulações de aumento de temperatura, foi feita uma revisão bibliográfica mais detalhada de possíveis impactos para as culturas do café, cana-de-açúcar, soja e milho.

Por fim, é apresentado um estudo de impactos de eventos extremos na Chapada Diamantina, região Nordeste do país. Esses resultados fo-

62 Esse cenário RCP 8.5 do IPCC equivale ao pior cenário de aumento de temperatura, o que equivale a uma concentração de carbono que levaria a um aumento de temperatura de cerca de 4,3°C em 2100 em relação às temperaturas pré-industriais.

ram construídos e validados a partir de um diagnóstico participativo, a partir de dados qualitativos coletados na região obtidos por meio de entrevistas e questionários sobre impactos do clima respondidos por 280 pequenos produtores rurais em 2020. O caso de estudo na Chapada Diamantina foi selecionado devido a região ter uma histórico de incêndios, secas, altas temperaturas e produtividades familiar rural.

Contexto agrícola

O Brasil é o maior país da América do Sul e o quinto maior país do mundo em área e sexto maior do mundo em população (IBGE CONCLUA, 2021; IBGE Países, 2018). No Brasil, cerca de 8,8% da área é dedicada a lavouras, 21% para pastagens do território e 3,5% para áreas urbanas (EMBRAPA, 2018; FAOSTAT, 2018). De acordo com dados de 2020, cerca de 12,9% da população reside em áreas rurais, ou seja, 25 milhões de pessoas. O país possui 27 estados de federação, 6 biomas e com característica climáticas de eventos extremos ligados a eventos como por exemplo chuvas fortes, secas, geadas, granizo e ventos fortes, sendo que esses fenômenos extremos ocorrem de diferentes formas no país.

Nesse contexto de grandes extensões territoriais, o setor agrícola brasileiro é constituído por uma grande diversidade de sistemas de produção, que juntos contribuíram em 2020 com 26% do PIB nacional e cerca de 20% dos empregos gerados no país, sendo que a grande parte dos empregos estava no campo, seguida por agrosserviços, agroindústria e insumos (Almeida, 2021; CNA, 2021; PNAD, 2021). Em 2020 o Brasil foi o quarto maior produtor mundial de grãos (arroz, cevada, milho, soja e trigo) com cerca de 8% da produção mundial e o maior produtor mundial de café com cerca de 32% da produção mundial (Contini & Aragão, 2021; CONAB, 2020). Apesar da importância socioeconômica do espaço rural e sua vulnerabilidade às variações climáticas a grande maioria de publicações científicas de pesquisas realizadas no Brasil sobre risco climáticos e os impactos possuem foco em áreas urbanas (Ribeiro & Sulaiman, 2020).

Embora seja claro que o clima afeta a produtividade agrícola, a análise

das alterações e sua correlação com impactos varia em relação ao período analisado, assim como o tipo de adversidade climática a que a região está exposta e ao tipo de cultivo. De maneira geral, a revisão de literatura indica que a variabilidade da produtividade agrícola advém principalmente de fatores do clima e tempo é o principal fator, sendo os outros fatores ligados a solo, planta e manejo (Carmello & Neto 2015; do Nascimento et al., 2021).

As alterações do clima na agricultura envolvem impactos sobre produtividade vegetal, surgimento de pragas e doenças, além de alterações do zoneamento de culturas. Muitas vezes esses impactos econômicos e sociais são difíceis de serem quantificados, como por exemplo na ocorrência de secas prolongadas ou fenômenos concomitantes, como chuva excessiva acompanhadas de granizo. Uma estiagem, por exemplo, durante o período de floração provoca uma redução na produtividade, devido ao maior abortamento de flores, reduzindo conseqüentemente quantidade e qualidade dos grãos. As temperaturas baixas dificultam o crescimento vegetativo, enquanto temperaturas altas provocam distúrbios.

Configuração regional

Dada as dimensões continentais e variedade de clima e solo, a configuração agrícola reflete essa diversidade. As regiões do Brasil são os agrupamentos das unidades da federação com o propósito de ajudar interpretações estatísticas. Essa subdivisão do território brasileiro foi elaborada em 1970 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e permanece em vigor, com as seguintes denominações: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul.

Essas regiões apresentam características específicas sejam elas físicas, como clima, vegetação e relevo; sejam sociais, como número de habitantes, índice de desenvolvimento humano e densidade demográfica. Cada uma das regiões agrícolas do país desempenha papel fundamental para as lavouras brasileiras - são mais de 63 milhões de hectares, de acordo com o último Censo Agropecuário de 2017 do IBGE. Em 1960, o Brasil era um país possuía uma população predominantemente rural com 55%,

desde então, o país vem passando por um forte processo de redução dessa taxa, segundo o Censo de 2010 do IBGE, cerca de 16% da população reside em áreas rurais do país. A seguir é apresentado as principais características para cada uma das cinco regiões:

A região Nordeste é composta pelos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, com 18% do território nacional. Possui uma população de 53 milhões de pessoas, sendo 27% população rural. Nas áreas semiáridas, destaca-se a presença da agricultura familiar. Possui cultivo expressivo de frutas como o melão, a uva, a manga e o abacaxi. Além disso, a agricultura de subsistência também possui um importante papel. Com grande representatividade na produção de cana de açúcar;

A região Norte é composta pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, com 45% do território nacional. Possui uma população de 15 milhões de pessoas, sendo 26% população rural e é também a que possui a menor concentração populacional. A região se destaca na produção de mandioca, açaí e cacau;

A região Centro-Oeste é composta pelos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal, com 18% do território nacional. Possui uma população de 14 milhões de pessoas, sendo 11% população rural. É uma região essencialmente agrícola. Esses quatro estados representam os maiores produtores de grãos do Brasil, com as culturas de soja, milho e arroz. Além disso, a produção de algodão também recebe um destaque nacional;

A região Sudeste é composta pelos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, com 11% do território nacional. Possui uma população de 80 milhões de pessoas, sendo 7% população rural. A produção agrícola é caracterizada pelo uso de alta tecnologia são predominantes. As principais culturas cultivadas são o café, a cana-de-açúcar e a fruticultura – com ênfase para os laranjais, além de algodão, amendoim, milho, mandioca, arroz, feijão, soja e arroz; e

A região Sul é composta pelos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, possui a menor área com 7% do território nacional. Pos-

sui uma população de 27 milhões de pessoas, sendo 15% população rural. A produção agrícola é caracterizada pela expansão da soja voltada para a exportação e pela modernização agrícola. Destaca-se a produção além da soja de milho, cana-de-açúcar e algodão.

Zoneamento Agrícola de Risco Climático

O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) é um estudo indicativo do período de plantio/semeadura das culturas por município, considerando as características do clima, o tipo de solo e o ciclo das cultivares, de forma a evitar que adversidades climáticas coincidam com as fases mais sensíveis das culturas, minimizando as perdas agrícolas. Os estudos são coordenados pelo Departamento de Gestão de Riscos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), e desenvolvidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). As indicações das datas de plantio são publicadas por meio de Portarias do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O ZARC é um importante instrumento de política agrícola e gestão de riscos na agricultura. Além disso, em alguns casos a concessão do crédito rural está condicionando ao uso do ZARC. O produtor que não segue as recomendações pode ter o seu processo de indenização indeferido em caso de sinistro no Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (PROAGRO). As recomendações incluem: (i) janela de plantio das culturas por nível de risco, tipo de solo e ciclo de cultivares; e (ii) nome das cultivares indicadas.

A indicação do período de plantio no ZARC está diretamente relacionada ao nível de risco ao qual a lavoura foi exposta historicamente. São feitas simulações que permitem identificar o nível de risco por meio da aplicação de modelagem específica que avalia a ocorrência do índice de satisfação das necessidades de água das culturas⁶³. Apesar de ocorrer uma boa relação entre o risco produtivo (produção agrícola) e o risco avaliado no ZARC, não existe uma relação direta entre a data recomen-

63 Atualmente mais de 40 culturas possuem estudos de ZARC publicados pelo MAPA.

dada para o plantio e a obtenção de altas produtividades agrícolas. A produção agrícola estará sempre associada à utilização de tecnologias, manejo, sistemas produtivos, fertilidade do solo, genética, sanidade da lavoura, dentre outros fatores não avaliados nos estudos de ZARC.

Anomalias de temperatura

Segundo modelos matemáticos baseados em dados registrados nos oceanos, biosfera e atmosfera do IPCC, estima-se um aumento de 1,5 a 2,5°C para América Latina e redução de -22% de chuvas na região Nordeste do Brasil até o 2050, com consequências a produtividade agrícola (Allan, Hawkins, Bellouin, & Collins, 2021; Magrin et al., 2014). Com um aumento médio de temperatura de 1,8°C⁶⁴, em um intervalo entre 1,3° a 2,2°C para o Brasil (IPCC, 2021). Esse aumento de temperatura está também associado a uma maior frequência e intensidade de eventos extremos, tais como: ondas de calor/frio, secas, enchentes e tempestades tropicais.

A temperatura possui uma relação complexa com o desempenho da cultura, uma vez que a condição ótima varia com a tipologia e os diferentes estádios de crescimento e desenvolvimento da planta (Landau, Magalhães, & Guimarães, 2021). A análise das anomalias na América do Sul da temperatura dos solos e oceanos (desvio da norma de 1951-1980) anualmente, entre 1880-2019 indica por volta de 1980 as temperaturas passaram a ter um aumento positivo e nos últimos anos de cerca de +0,40°C (Figura 1). Especificamente no Brasil, a temperatura média passou de 22,76°C em 1989 para 24,84°C em 2019 (PESQUISA FAPESP, 2020), com uma tendência de elevação da temperatura média anual em até +0,9°C em algumas regiões do país (Carvalho et al., 2019).

64 Valores considerando a mudança da temperatura média para 2021-2040 (linha de base 1850-1900) no cenário CMIP6 SSP5 8.5, considerando 34 modelos para a região da América do Sul.

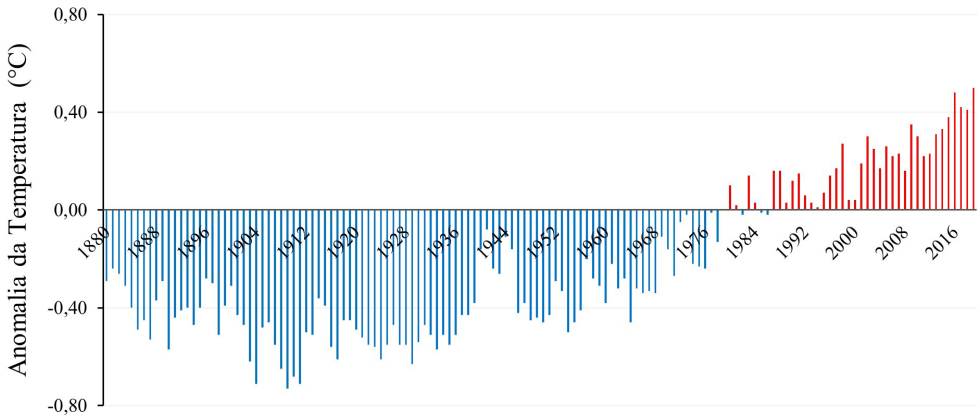


Figura 1. Temperatura na América do Sul, partindo da média entre 1980-2019 (Adaptado NASA).

Análise de evolução histórica da produção agrícola

A análise histórica entre 1974-2019 da agricultura no Brasil indica que ela se encontra em fase de expansão, tanto no aumento da quantidade produzida como na área cultivada (Figura 2), nesse período a quantidade produzida teve um aumento de 390% e 98% da área cultivada. Se observa anualmente um aumento de produtividade, sendo 3,7% a.a. de aumento da produção e 1,7% a.a de aumento da área.

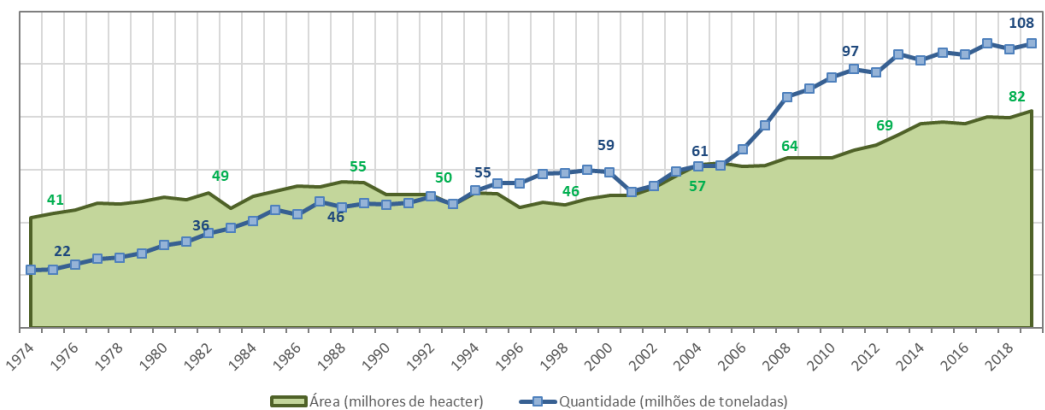


Figura 2. Evolução da produção e aumento de área no Brasil entre 1974-2019 (Elaborado com base em dados do IBGE, 2021).

A análise regional da agricultura brasileira indica que a região Sudeste e Centro-oeste teve um aumento acentuado de quantidade (Figura 3), e a região Centro-oeste com destaque de aumento de área cultivada (Figura 4). A região Sudeste é onde se observa o maior aumento de produtividade associado a incremento tecnológico na região.

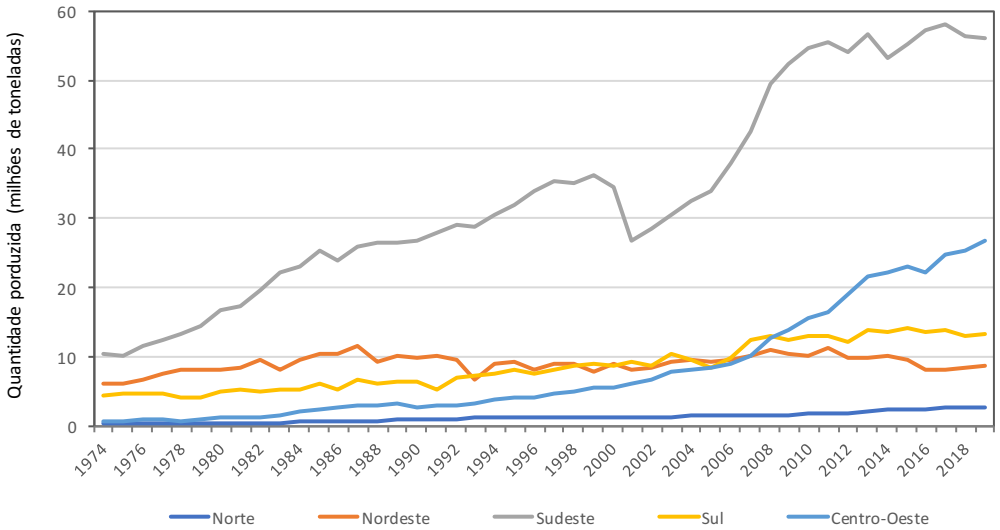


Figura 3. Evolução da produção regional no Brasil entre 1974-2019 (Elaborado com base em dados do IBGE, 2021).

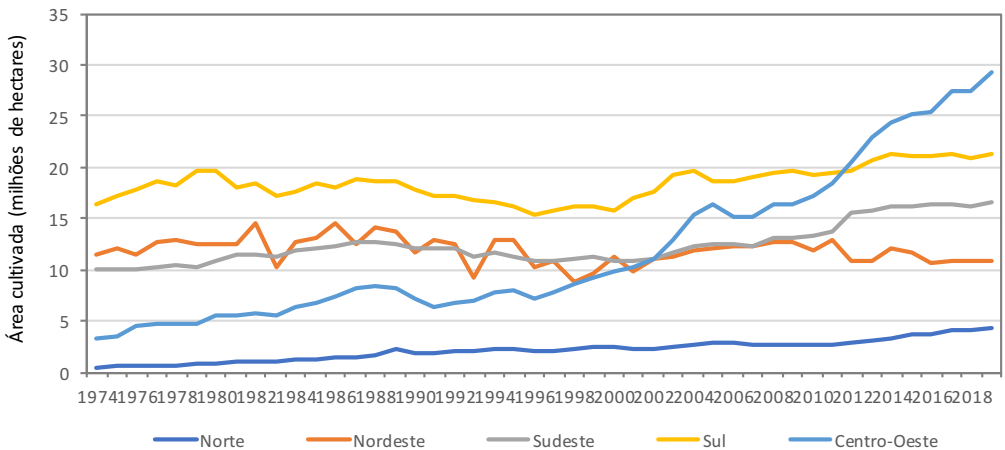


Figura 4. Evolução da área cultivada regional no Brasil entre 1974-2019 (Elaborado com base em dados do IBGE, 2021).

Análise do cenário de aumento de temperatura

A temperatura anual fornece a avaliação mais ampla do clima de uma região. Os extremos podem não seguir linearmente a mudança média de temperatura. Mas, de modo geral, a mudança de temperatura média anual oferece o impacto de primeira ordem das mudanças do clima, com algumas regiões mudando mais rápido do que outras.

Para a América do Sul, 2020 foi o segundo ano mais quente já registrado depois de 2016, com $+0,6^{\circ}\text{C}$ em comparação com 1981–2010. No Brasil, uma grande onda de calor se estendeu por toda a região no final de setembro e início de outubro, e em novembro, cobrindo grande parte das regiões centro-oeste e sudeste (WMO, 2021). O Brasil relatou ainda em 2020, a temperatura máxima recorde no dia 5 de novembro de $44,8^{\circ}\text{C}$ no município de Nova Maringá no estado de Mato Grosso (em comparação com a média de longo prazo de $30,0^{\circ}\text{C}$). Esta é a temperatura máxima registrada no Brasil em 111 anos, ou seja, desde 1909 quando o INMET foi criado. Ao se analisar o histórico entre 1961–2005, o Brasil apresenta uma temperatura média de $20,84^{\circ}\text{C}$ e uma projeção de tendência de $21,76^{\circ}\text{C}$ para o período entre 2006–2070. Enquanto a projeção da temperatura considerando o cenário RCP8.5 a temperatura passa para $22,68^{\circ}\text{C}$, ou seja, um aumento de $+1,84^{\circ}\text{C}$ em relação à média histórica e um aumento de $+0,91$ em relação a tendência linear (Figura 5). Esse cenário também indica um aumento de noites tropicais ($T_{\text{min}} > 20^{\circ}\text{C}$) e ondas de calor (World Bank, 2021b).



Figura 5. Temperatura mediana histórica entre 1961–2006 e projeções de tendência e cenário RCP8.5 entre 2007–2070 no Brasil (Elaborado com base em dados do CPTEC/INPE⁶⁵).

65 Dados gerados pelo CPTEC/INPE e disponibilizados na Plataforma PROJETA.

A Figura 6 mostra a mudança na temperatura média anual projetada em 2050 em comparação com o período de referência (1986-2005) sob o cenário RCP8.5 da modelagem de conjunto CIMP5. As áreas vermelhas/laranjas provavelmente experimentarão um aumento anual de temperatura em torno de +2°C em comparação com o período da linha de base.

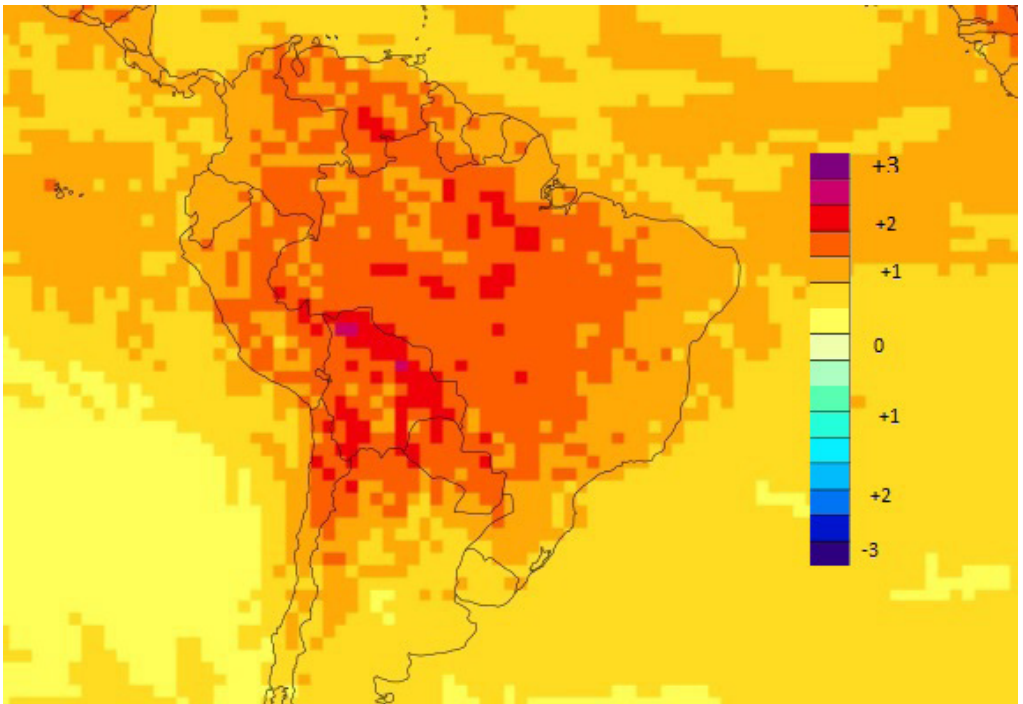


Figura 6. Mudança média anual de temperatura. Projeções CMIP5 RCP8.5 para 2050 (Elaborado com base em dados do World Bank, 2021c).

Quando analisamos o comportamento da temperatura para cada região do Brasil, é possível observar que o aumento ocorre de forma mais acentuada na região Norte do país, quando comparado entre a tendência de aumento linear e cenário RCP8.5. A região Centro-Oeste também registra o maior aumento de temperatura quando comparado entre o cenário RCP8.5 e média histórica (Figura 7, Tabela 1).

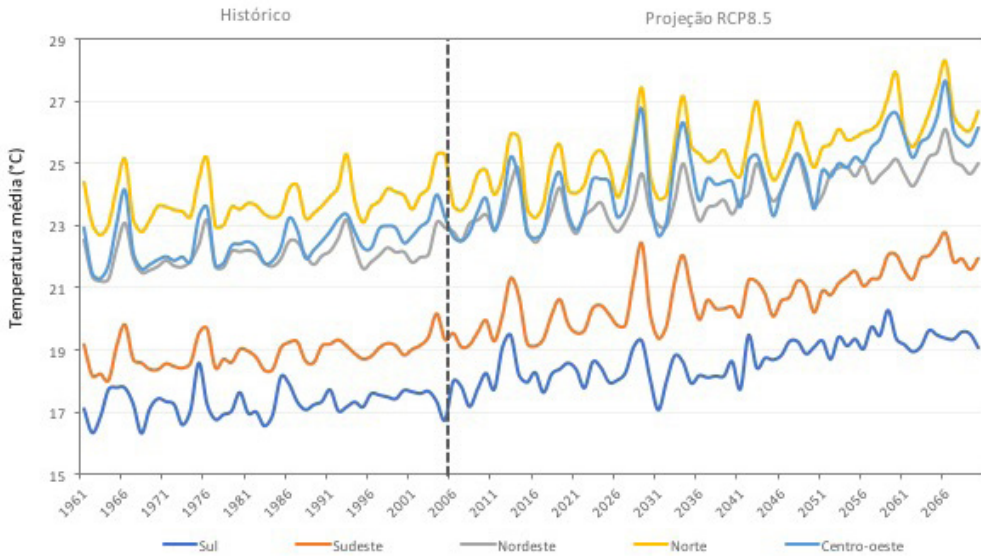


Figura 7. Temperatura histórica entre 1961-2005 e projeções de tendência e cenário RCP8.5 entre 2006-2050 nas cinco regiões do Brasil (Elaborado com base em dados do CPTEC/INPE).

Tabela 1. Temperaturas regionais históricas e cenários futuros.

Temperatura	Sul	Sudeste	Nordeste	Norte	Centro-oeste
Temperatura mediana histórica (1961-2005)	17,26°C	18,88°C	22,04°C	23,62°C	22,39°C
Temperatura mediana de tendência futura (2006-2050)	17,70°C	19,76°C	22,77°C	24,82°C	23,77°C
Temperatura média cenário RCP8.5 (2006-2050)	18,69°C	20,69°C	23,98°C	25,51°C	24,51°C
Diferença comparada entre o cenário RCP8.5 e a mediana histórica	1,42°C	1,81°C	1,94°C	1,89°C	2,12°C
Diferença comparada entre a tendência de aumento linear e o cenário RCP8.5	0,99°C	0,92°C	1,22°C	0,69°C	0,75°C

Fonte: Elaborado com base em dados do CPTEC/INPE.

Análise de possíveis impactos do aumento de temperatura

De maneira geral, o aumento de temperatura provoca uma diminuição de zonas aptas ao cultivo. Com exceção a cultura da cana-de-açúcar e mandioca que devem ter uma melhora de zonas adequadas à produção. É importante destacar, que os impactos negativos do aumento da temperatura superam os efeitos positivos na agricultura. Culturas especializadas como o café, devem ter uma diminuição de zonas aptas ao cultivo, impactadas pelas altas temperaturas e mudanças nos padrões de chuvas, visto que são culturas sensíveis à seca e dependentes das chuvas. O estresse por calor terá uma variedade de efeitos prejudiciais nas colheitas do Brasil e provavelmente mudará a duração da estação de cultivo. A diminuição da disponibilidade de água provavelmente reduzirá os rendimentos e a redução da umidade do solo pode alterar áreas adequadas para a agricultura ou produção de safras.

Várias culturas do Brasil sofrerão perdas substanciais de área de baixo risco climático ao cultivo, em especial a soja, o café e o milho. Os impactos do clima sobre a agricultura são altamente específicos do local. A maioria dos impactos positivos está associada ao aumento de temperatura mínima que favorece algumas culturas, enquanto os impactos negativos estão associados principalmente ao aumento da taxa de evapotranspiração. Os impactos negativos superam os efeitos positivos na agricultura (Assad, Ribeiro, & Nakai, 2019). Deve-se esperar como consequência uma queda da produtividade agrícola por reduções das taxas fotossintéticas e incorporação de biomassa.

O aumento do calor e as condições de escassez de água são susceptíveis de aumentar a evapotranspiração, que deverá contribuir para a cultura falhas e reduções de rendimento geral (World Bank, 2021). A seguir são apresentados em maior detalhe os potenciais impactos para a cultura do café, cana-de-açúcar, soja e milho.

Café

A cultura do café arábica sofrerá uma reconfiguração geográfica. A cultura poderá ser atingida ou por deficiência hídrica ou por excesso tér-

mico nas regiões tradicionais. Os Estados de São Paulo e Minas Gerais, localizados na região Sudeste, deverão perder condições de plantio em boa parte da área hoje cultivada. Por outro lado, poderá haver um incremento de produção em regiões do Paraná, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, apesar de este acréscimo não ser capaz de compensar as perdas gerais da cultura. As projeções para 2050 indicam que o total de terrenos propícios ao café pode diminuir 18,3%, e a área de baixo risco passa a ser de 17,1% (Pinto et al., 2008). O estresse de temperaturas altas durante o período de florada do café resulta muitas vezes no abortamento de flores, o que reduz a produtividade. O maior aquecimento pode inviabilizar a safra de café em Minas Gerais e São Paulo se nenhuma ação de adaptação for realizada. Assim, a safra de café pode ter que ser transferida para regiões do sul, onde as temperaturas são menores e o risco de geada será reduzido (FGVCEs, 2013).

Cana-de-açúcar

A produção de cana-de-açúcar poderá se beneficiar, pois o aquecimento pode permitir a expansão das áreas plantadas em direção ao sul, onde as baixas temperaturas são um fator limitante (Pinto et al., 2008). Com uma diminuição de 39% para 2050 da área de cultivo de baixo risco. A cana-de-açúcar também depende fortemente da intensa disponibilidade de água, mas zonas de produção no sul do Brasil tendem a melhorar de forma adequada devido ao aumento das chuvas. Áreas do Sul do Brasil, hoje com restrições ao cultivo da cana, podem se transformar em regiões de potencial produtivo. Os locais do Centro-Oeste, que hoje apresentam um alto potencial produtivo, devem permanecer como áreas de baixo risco, porém serão cada vez mais dependentes de irrigação complementar no período mais seco (Pinto et al., 2008).

Soja

Esta é a cultura que mais deve sofrer com a elevação de temperatura. As regiões ao sul do país e as localizadas nos cerrados nordestinos deverão ser fortemente atingidas. Para 2050 se projeta uma diminuição da

área apta de 34,1% menor que a atual (Pinto et al., 2008). A soja na região central do Brasil deverá ser a cultura e a região mais afetadas pelos aumentos de temperatura (Teixeira, Fischer, van Velthuisen, Walter, & Ewert, 2013).

Milho

Essa cultura que deverá ser uma das mais prejudicadas. O aumento da temperatura levará a diminuição das áreas de baixo risco ao cultivo do milho no Brasil. A cultura chega em 2050 com uma diminuição da área favorável de 15% (Pinto et al., 2008). O milho safrinha⁶⁶ é normalmente uma cultura de alto risco climático (Cardoso, 2001). Nos cenários de aquecimento global o risco aumenta substancialmente em função do aumento da temperatura e da deficiência hídrica. Na região Sul, a condição benéfica para produção é a redução das geadas, que pode manter a produção. Para o cenário RCP 8.5 o aumento intenso de temperatura, irá provocar deficiência hídrica no momento em que o milho safrinha precise de água, impactando na redução das áreas de baixo risco (Assad, Marin, Valdivia, & Rosenzweig, 2015).

Estudo de perdas associadas em áreas agrícolas e estudo de caso

Principais eventos que causaram indenizações

Os fenômenos climáticos adversos, principalmente a seca e chuvas fortes são as principais causas de redução de produção agrícola no Brasil. Segundo relatório sobre eventos generalizados e seguridade agrícola no Brasil de Göepfert, Rossetti, & Souza (1993), a seca era responsável por 71% das perdas agrícolas no Brasil (Tabela 2).

⁶⁶ O milho safrinha é definido como o milho de sequeiro cultivado extemporaneamente, de janeiro a abril, quase sempre depois da soja precoce, na região Centro-Sul brasileira, envolvendo basicamente os estados do Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e, mais recentemente, Minas Gerais.

Tabela 2. Registro de sinistros por região do país.

Registros	Norte	Nordeste	Centro-oeste	Sudeste	Sul
Seca	85,54%	73,33%	71,96%	48,89%	74,71%
Chuva excessiva	9,93%	24,78%	20,48%	38,89%	14,71%
Outros eventos	5,53%	1,89%	7,56%	11,22%	11,26%

Fonte: Adaptada Göepfert et al., 1993.

De acordo com levantamentos do Departamento de Gestão de Riscos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (DEGER/MAPA) dos eventos que mais causaram sinistros foram, pela ordem, a seca, o granizo, a geada e a chuva excessiva. A seca e o granizo foram os eventos que mais geraram indenizações, respondendo por 73% do valor indenizado entre 2006-2015. A seca foi o evento que gerou maior valor de indenizações, seguida da ocorrência de granizo. Por outro lado, quando se observa o número de apólices indenizadas essa posição se inverte: o granizo responde pela maioria das indenizações, com 41,8%, seguido pela seca, com 30,8% (Figura 8).

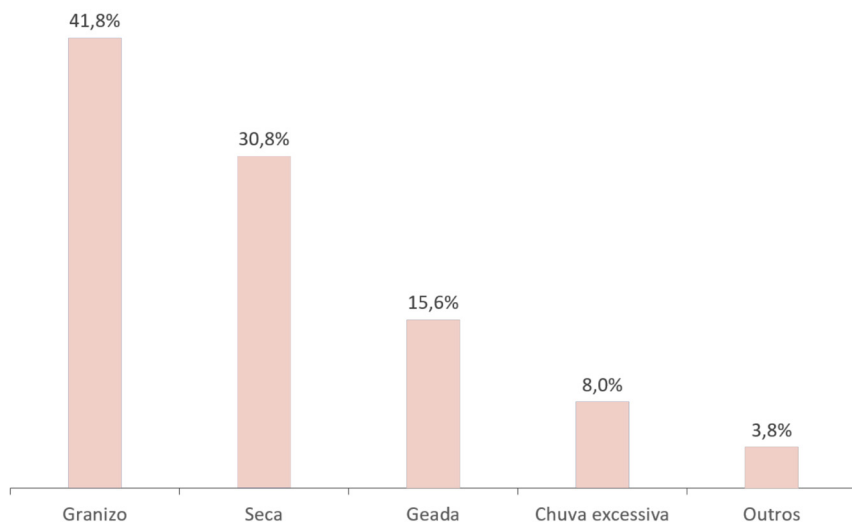


Figura 8. Distribuição das indenizações por evento extremo entre 2006-2015 (Elaborado pelos autores com base em DEGER/MAPA).

Apesar das baixas temperaturas (geada e granizo) terem se apresentado como o fenômeno que mais gerou sinistros no Sul, a seca e as chuvas em excesso também foram responsáveis por danos significativos, representando 38,0% das indenizações pagas pelas seguradoras aos produtores da região (Tabela 3). Na região Nordeste a seca foi o evento que prevaleceu, gerando 93,3% de indenizações. Nas regiões Norte e Centro-Oeste, embora o evento prevalecente também tenha sido a seca, as chuvas excessivas também geraram indenizações significativas. Finalmente, a região Sudeste apresentou maior prevalência de seca, porém as baixas temperaturas também motivaram boa parte das indenizações, 42,4%. Dentre as culturas que mais sofreram sinistros entre 2006-2015, merece destaque a soja, que recebeu 40,9% do valor indenizado, seguido do trigo com 17,1%. No caso da soja a seca foi o evento que mais motivou sinistros, respondendo por 85,2% do valor e por 84,5% das apólices indenizadas no período (DEGER/MAPA).

Tabela 3. Participação média da importância segura no valor bruto da produção agropecuária, por tipo de evento extremo e região geográfica, 2008-2015.

Eventos extremos	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Seca	66,7%	93,0%	32,5%	25,7%	82,4%	30,8%
Granizo	-	-	53,6%	43,2%	2,4%	41,8%
Geada	-	-	6,5%	18,3%	3,4%	15,6%
Chuva excessiva	19,2%	-	3,2%	8,9%	9,0%	8,0%

Fonte: Adaptada DEGER/MAPA.

Frente ao avanço do aumento de eventos extremos e às alterações do clima, torna-se cada vez mais importante a gestão dos riscos climáticos no setor agrícola. No Brasil, é o caso, por exemplo, da ferramenta do zoneamento agrícola de risco climático.

Estudo de impactos de eventos extremos na Chapada Diamantina

Essa seção apresenta aspectos para uma discussão sobre possíveis impactos no meio rural a partir de dados coletados em comunidades ru-

rais, observa-se que não necessariamente o aumento de temperatura é o mais importante para subsistência/plantação local e apresenta aspectos para o reconhecimento de múltiplas formas de percepção em escala local (Meyfroidt et al., 2022).

A região da Chapada Diamantina, localizada no Nordeste do país, tem características socioeconômicas, políticas e culturais bastante diversas⁶⁷. A base da atividade econômica é a agricultura familiar, principalmente com a produção de mandioca, milho, feijão, café, criação de animais, produção de frutas e hortaliças. A região possui um histórico de eventos naturais extremos que impactam a atividade agrícola da região (Ribeiro, Trejo-Rangel, & Nascimento Sulaiman, 2022).

A partir desse estudo de caso, foi possível identificar que o cultivo de mandioca é predominante e que a mudança nos padrões de chuva e a seca prolongada são os fenômenos que mais impactam a produtividade agrícola local. Os resultados do estudo mostram, a partir do olhar de quem lavra a terra e dela vive, onde estão os impactos materiais e imateriais de eventos extremos como a seca, o que pode orientar ações e intervenções que possam mitigar e reduzir esses impactos para a melhoria da qualidade de vida e de trabalho das pessoas das comunidades rurais. Dentre os fenômenos naturais, eventos como mudança de padrões de chuva e seca foram os mais indicados pelos produtores, seguido por ventos fortes (Figura 9). Para além dos impactos na produtividade causados por esses fenômenos extremos, principalmente a seca, foram apontados impactos sociais como saúde e relações sociais da comunidade (Ramos Ribeiro, Sulaiman, Sieber, Trejo-Rangel, & Campos, 2021).

67 O estudo foi realizado nos municípios do território de identidade de Irecê: Mulungu do Morro e Barra do Mendes e municípios do território de identidade da Chapada Diamantina: Andaraí, Boninal, Ibicoara, Iraquara, Itaete, Marcionílio Souza, Nova Redenção, Seabra e Souto Soares.

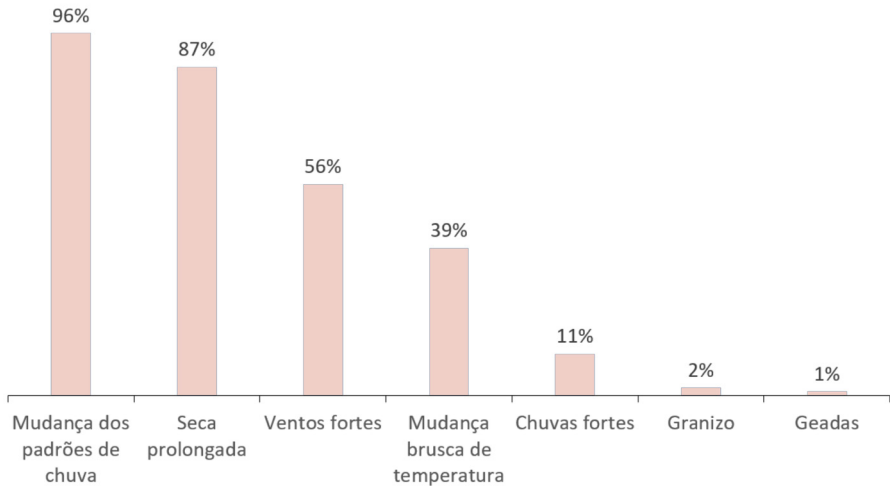


Figura 9. Fenômenos mais impactam sua produtividade agrícola na região (Elaborado pelos autores).

Considerações finais

A variabilidade climática é inerente ao clima que não é constante, contudo, observa-se uma tendência histórica de aumento de temperatura de +0,40°C nas últimas quatro décadas na América do Sul, com projeções em cenários futuros de aumento de +0,91°C para as próximas seis décadas para o Brasil.

A análise histórica da agricultura no Brasil indica que ela se encontra em fase de expansão, tanto no aumento da quantidade produzida como na área cultivada. Ao mesmo tempo em que observamos um aumento da ocorrência de fenômenos extremos, que impactam a produtividade. O impacto das alterações do clima sobre o rendimento agrícola depende dos efeitos sobre a produção, bem como nos mercados e preços. A agricultura brasileira está se movendo de regiões subtropicais do Sul para as áreas tropicais de savana brasileira no Centro-Oeste e Nordeste, onde a produção é principalmente de sequeiro.

Na agricultura no Brasil a seca é o evento climático que mais causa prejuízos, seguido de geadas principalmente da região Sul e Sudeste. Com relação a impactos de outros eventos extremos, as chuvas em exces-

so impactam várias fases da cultura principalmente do plantio e colheita causando problemas na qualidade dos alimentos, os ventos fortes são riscos ainda pouco estudados na atividade agrícola, o granizo causa prejuízos principalmente em frutíferas, e as temperaturas altas podem causar abortamento de flores. Além das características de cada planta, o tipo de solo, gestão agrícola e genótipo de cada espécie são características importantes na relação do aumento de temperatura e produtividade. Em geral, se as exigências da cultura são satisfeitas, obtêm-se bons níveis de produtividade, entretanto, quando isso não ocorre, pode-se esperar perdas de produtividade. Cada região possui características de risco e produção agrícola. O estudo do aumento da temperatura no cenário RCP8.5, permite identificar as diferenças projetadas para cada região do Brasil. O aumento da temperatura cria impactos nos serviços ecossistêmicos, como por exemplo, a polinização feita principalmente por insetos como as abelhas. As consequências para a agricultura com essa alta frequência de ocorrência de temperaturas acima de 34 graus é o abortamento de flores do café, da laranja e do feijão.

A análise do caso de eventos extremos na região da Chapada Diamantina apresentado, traz uma perspectiva social de impactos como e não só os prejuízos econômicos, como a preocupação com a imprevisibilidade e impactos sociais.

Nesse contexto de histórico de eventos extremos e projeções de aumento de temperatura, observa-se a importância de gestão de riscos associados a extremos do clima em áreas rurais com o intuito de reduzir os impactos associados de forma regional. Por fim, destaca-se que o atual zoneamento agrícola poderá ser alterado, tornando muitas áreas de alto risco climático ao cultivo de determinadas culturas agrícolas, nesse sentido os incentivos agrícolas precisam considerar estratégias de adaptação agrícola às alterações do clima.

Referências

Allan, R. P., Hawkins, E., Bellouin, N., & Collins, B. (2021). IPCC, 2021: Summary for Policymakers.

Almeida, F. M. S. (2021). Mercado de trabalho e pandemia: agronegócio evidencia resiliência frente a crises. CEPEA. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/mercado-de-trabalho-e-pandemia-agronegocio-evidencia-resiliencia-frente-a-crieses.aspx>.

Assad, E. D., Ribeiro, R. R. R., & Nakai, A. M. (2019). Assessments and how an increase in temperature may have an impact on agriculture in Brazil and mapping of the current and future situation. In: Nobre, C. A., Marengo, J. A., & Soares, W. R. (ed.). *Climate change risks in Brazil*, (3), 31-65.

Assad, E. D., Marin, F. R., Valdivia, R. O., & Rosenzweig, C. (2015). AgMIP Regional activities in a global framework: The Brazil experience. In: *Handbook of climate change and agroecosystems: The agricultural model intercomparison and improvement project integrated crop and economic assessments*, (2), 355-374.

Cardoso, C. O. (2001). Análise de riscos climáticos e estratégias de irrigação para milho safrinha no Paraná, através de modelos de simulação (Tese de doutorado, Universidade de São Paulo).

Carmello, V., & Neto, J. L. S. A. (2015). Variabilidade das chuvas na vertente paranaense da bacia do rio Paranapanema-1999-2000 a 2009-2010. *Raega-O Espaço Geográfico em Análise*, (33), 225-247.

Carter, T. R. (2013). Agricultural impacts: Multi-model yield projections. *Nature Climate Change*, (3), 784-786.

Carvalho, A. A. D., Montenegro, A. A. D. A., Silva, H. P. D., Lopes, I., de Moraes, J. E., & da Silva, T. G. (2019). Trends of rainfall and temperature in Northeast Brazil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, (24), 15-23.

Chou, S. C., Lyra, A., Mourão, C., Dereczynski, C., Pilotto, I., Gomes, J., Bustamante, J., Tavares, P., Silva, A., Rodrigues, D., Campos, D., Chagas, D., Sueiro, G., Siqueira, G., Nobre, P., & Marengo, J. (2014) Evaluation of the ETA simulations nested in three global climate models. *American Journal of Climate Change*, (3), 438-454.

Chou, S. C., Lyra, A., Mourão, C., Dereczynski, C., Pilotto, I., Gomes, J., Bustamante, J., Tavares, P., Silva, A., Rodrigues, D., Campos, D., Chagas, D., Sueiro, G., Siqueira, G., & Marengo, J. (2014). Assessment of climate

change over South America under RCP4.5 and 8.5 downscaling scenarios. *American Journal of Climate Change*, (3), 512-527.

CNA (2021). SENAR. PIB do agronegócio tem crescimento recorde de 24,31% em 2020. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/pib-do-agronegocio-tem-crescimento-recorde-de-24-31-em-2020>.

CONAB (2020). Análise mensal junho-julho 2020, 21. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-caffe/item/download/32511_c5c201716c073cd1fb17c5196a517411.

Contini, E., & Aragão, A. (2021). O agro brasileiro alimenta 800 milhões de pessoas. EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/26187851/Popula%C3%A7%C3%A3o+alimentada+pelo+Brasil/5bf465fc-ebb5-7ea2-970d-f53930b0ec25?version=1.0&download=true>.

DEGER/MAPA. Seguro rural programa de subvenção ao prêmio do seguro rural. PSR: protegendo o produtor rural relatório das indenizações pagas entre 2006 a 2015. 64pp. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/seguro-rural/documentos-seguro-rural/RelatriodeSinistralidade_PSR_2006_2015.pdf/@@download/file/relatriodesinistralidade_psr_2006_2015.pdf.

do Nascimento, T. V., das Chaves, J. R., de Sousa, L. P. A., Pessoa, F. C. L., Gomes, A. B. B., Lira, B. R. P., ... & Lopes, L. D. N. A. (2021). Variabilidade da precipitação e sua relação com a produtividade agroindustrial do dendê no município do Acará, Estado do Pará, Brasil. *Research, Society and Development*, 10(2), e39310212134-e39310212134.

EMBRAPA, (2018). Síntese ocupação e uso das terras no Brasil. Disponível em: <https://www.embrapa.br/car/sintese>.

Göepfert, H., Rossetti, L. A., & Souza, J. (1993). Eventos generalizados e seguridade agrícola. Brasília: IPEA, 65.

FAOSTAT (2018). Land use. Food and Agriculture. Organization of the United Nations. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RL>.

FGV CES (2013). Diagnóstico preliminar das principais informações sobre projeções climáticas e socioeconômicas, impactos e vulnerabilidades disponíveis em trabalhos e projetos dos atores mapeados, 218. Disponível em: http://mediadrawer.gvces.com.br/publicacoes/original/d_produto_2-0-1_diagnostico-preliminar-sobre-projecoes-climaticas-impactos-e-vulnerabilidades.pdf

Guimarães, D. P., & Landau, E. C. (2021). Artigo - Embrapa usa imagens de satélite brasileiro para o mapeamento de cafezais afetados pelas geadas em Minas Gerais. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/64395221/artigo---embrapa-usa-imagens-de-satelite-brasileiro-para-o-mapeamento-de-cafezais-afetados-pelas-geadas-em-minas-gerais>.

IBGE (2010). Censo 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8>.

IBGE (2017). Censo agropecuário. Disponível em: https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html.

IBGE (2021). Sidra. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613>.

IBGE CONCLUA (2021). Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/en/component/content/article/94-7a12/7a12-vamos-conhecer-o-brasil-nosso-territorio/1461-o-brasil-no-mundo.html>.

IBGE Países (2018). Disponível em: <https://paises.ibge.gov.br/#/mapa/ranking/brasil?indicador=77849&tema=5&ano=2018>.

IPCC (2021). IPCC WGI interactive Atlas: Regional information. Disponível em: <https://interactive-atlas.ipcc.ch/>.

Landau, E. C., Magalhães P. C., & Guimarães D.P. (2021). Relações com o clima. EMBRAPA. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_17_168200511157.html.

Lyra, A., Tavares, P., Chou, S. C., Sueiro, G., Dereczynski, C. P., Sondermann, M., Silva, A., Marengo, J., & Giarolla, A. (2017). Climate change projections over three metropolitan regions in Southeast Brazil using the non-hydrostatic Eta regional climate model at 5-km resolution. The

or Appl Climatol. doi:10.1007/s00704-017-2067-z. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00704-017-2067-z>.

Magalhães, A. R. (2016). Vida e seca no Brasil. In: De Nys, E., Engle, N. L., & Magalhães, A. R. Secas no Brasil. CEGEE, 296. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10182/734063/seca_brasil-web.pdf.

Marengo, J. A., & Bernasconi, M. (2015). Regional differences in aridity/drought conditions over Northeast Brazil: present state and future projections. *Climatic Change*, 129(1), 103-115.

Magrin, G. O., Marengo, J.A., Boulanger, J. P., Buckeridge, M. S., Castellanos, E., Poveda, G., Scarano, F. R., & Vicuña, S. (2014). Central and South America. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, (27), 1499-1566. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap27_FINAL.pdf.

Meyfroidt, P., de Bremond, A., Ryan, C.M., Archer, E., Aspinall, R., Chhabra, A., ... & Zu Ermgassen, E. K. (2022). Ten facts about land systems for sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(7), e2109217118.

Moreira, J. R. S., & de Carvalho, A. I. (2017). Transformações na paisagem agrícola do Norte do Paraná: perspectivas sobre o processo de retração da cafeicultura (1960-1975). *Anais SNCMA*, 8(1).

NASA. Anomalias de temperatura. Disponível em: <https://climate.nasa.gov/>.

Oliveira, S. C. (2009). A economia cafeeira no Paraná até a década de 1970.

PESQUISA FAPESP (2020). 2019 foi o ano mais quente já registrado no Brasil. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2019-foi-o-ano-mais-quente-ja-registrado-no-brasil/>.

Pinto, H. S., Assad, E. D., Junior, J. Z., Evangelista, S. R. M., Otavian, A. F., Ávliã, A. M. H., Evangelista, B., Marin, F. R., Junior, C. M., Pellegrino, G. Q.,

Coltri, P. P., & Coral, G. (2008). Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil. Embrapa, São Paulo.

PLATAFORMA PROJETA. Disponível em: <https://projeta.cptec.inpe.br/#/reference>.

PNAD (2021). Força de trabalho. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4092>.

Ritchie, H., & Roser, M. (2013). Land use. Our World in Data. Disponível em: <https://ourworldindata.org/>.

Ramos Ribeiro, R. R., Sulaiman, S.N., Sieber, S., Angel Trejo-Rangel, M., & Campos, J. F. (2021). Integrated assessment of drought impacts on rural areas: The case of the Chapada Diamantina region in Brazil. *GeoHazards*, (2), 442-453.

Ritchie, H. (2019). Half of the world's habitable land is used for agriculture. Our World in Data. Disponível em: <https://ourworldindata.org/global-land-for-agriculture>.

Ribeiro, R. R. R., Trejo-Rangel, M. A., & Nascimento Sulaiman, S. (2022). Fire hazard forecast by the regional climate change projection using the Eta model: A case study in Bahia, Brazil. *Territorium Journal*, 29(1): 59-66.

Ribeiro, R. R. R., & Sulaiman, S. N. (2020). O risco climático na agricultura do Brasil no contexto de ferramentas de busca (big data). *Territorium Journal*, 27(2), 21-27.

SENAR (2021). Agricultura irrigada. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/projetos-e-programas/agricultura-irrigada>.

Teixeira, E. I., G. Fischer, H., van Velthuisen, C., Walter F., & Ewert (2013). Global hotspots of heat stress on agricultural crops due to climate change. *Agricultural and Forest Meteorology*, (170), 206-215.

UNISDR (2015). Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015- 2030, (A/CONF.224/L.2), 25. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/43291_63575sendaiframeworkportunofficialf%5B1%5D.pdf.

World Bank (2021). Climate knowledge portal. Disponível em: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/brazil>.

World Bank (2021b). Climate knowledge portal. Projections for Brazil. Disponível em: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/brazil/climate-data-projections>.

World Bank (2021c). Climate knowledge portal. Projections for Brazil. <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/brazil/climate-sector-energy>.

WMO (2021). State of the Climate in Latin America and the Caribbean 2020, (1272), 35.

Capítulo 10 – Impactos das mudanças climáticas nos serviços ecossistêmicos culturais: estratégias adaptativas na Amazônia brasileira

Moara A. Canova, Jaqueline Nichi, Marcelo R.C. Soeira, Amasa Ferreira Carvalho

Introdução

No campo do conhecimento científico sobre as mudanças climáticas nota-se a tendência de universalização da cultura, que padroniza ações frente aos impactos do clima, suprimindo aspectos culturais locais (Adger, Barnett, Brown, Marshall & O'Brien, 2013) em detrimento de visões da sociedade científica do Norte Global, ou seja, urbana e globalizada (David, 2005; Giddens, 2000).

Diferenças transnacionais quanto às interpretações, conclusões e aplicações do conhecimento são originadas de pluralidade cultural de sociedades (Von Storch, Chen, Pfau-Effinger, Bray, & Ullmann, 2019). E, por cultura, entende-se as noções e normas sociais de um grupo quanto ao comportamento de seus integrantes, compostas de um sistema de ideias coletivas (Pfau-Effinger, 2005). De forma simultânea, fatores culturais mediam a participação social em políticas de adaptação climática, assim como as mudanças do clima constituem riscos a determinadas culturas (Adger et al., 2009). Embora a relação clima-cultura esteja na literatura, o conhecimento científico urbano e globalizado ainda é limitado quanto a percepção de comunidades na fronteira urbano/rural (periurbano) sobre os riscos climáticos (Adger et al., 2009). A cientifização acerca do clima privilegia soluções baseadas em dados quantitativos e voltadas a valoração econômica dos Serviços Ecossistêmicos (SE) de provisão e regulação, ao passo que marginaliza soluções orientadas por dados qualitativos e/ou direcionadas a Serviços Ecossistêmicos Culturais (SEC). Portanto, no planejamento de ações de mitigação e adaptação, perspectivas culturais ficam à margem de importância nas ciências do clima (Chan et al., 2012; Douglas & Wildavsky, 1983).

Assim, a análise na Amazônia se justifica pois as mudanças climáticas são uma realidade na região, com alto impacto na subsistência local (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2021). O sistema hídrico amazônico está ameaçado, seja pelo clima como pelo desmatamento florestal, queimadas ou por monoculturas que desestruturam o ecossistema. Desta forma, a segurança alimentar é comprometida em um local onde a população teria alimentos e medicamentos nativos em quantidade e qualidade suficientes para uma vida saudável (Alencar, Yuyama, Varejão & Marinho, 2007).

Neste capítulo, o foco central é o efeito das mudanças climáticas nos SE da Amazônia, que afetados por potencial insegurança alimentar, seus residentes tendem a migrar para zonas urbanas, gerando instabilidade social e política (Adger et al., 2013).

Visando preencher lacunas científicas, sobre a exploração do aspecto cultural em pesquisas envolvendo o clima, conduziu-se um estudo de caso na Amazônia Central. O recorte da região se deve às condições periféricas de fronteira periurbana em um país do Sul Global que passou por um acelerado desenvolvimento urbano em meados do século XX, mas que mantém um número considerável de comunidades com conhecimento tradicional (Barham & Coomes, 1994; Silva, Reardon, Soares & Azeiteiro, 2021). Logo, a análise relaciona os efeitos das mudanças climáticas na cultura local e a percepção e reação adaptativa aos riscos impostos pela crise climática.

Referencial teórico

Serviços Ecossistêmicos Culturais

Os Serviços Ecossistêmicos (SE) são processos ecológicos da paisagem que configuram funções ecossistêmicas mantenedoras da sobrevivência das espécies e fornecem serviços de satisfação as necessidades e bem-estar humano (Millenium Ecosystem Assessment [MEA], 2005). Daily (2017), Burkhard, Kandziora, Hou & Müller (2014) categorizam

os SE como de provisão (alimento, água e madeira); regulação (i.e. reguladores do clima e de doenças); de suporte como formação dos solos e ciclagem de nutrientes; e culturais (interações físicas, cognitivas, espirituais), Quadro 1.

Vale ressaltar que, o conceito de SE contribuiu para a estruturação conceitual da IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services), que traz a noção de Nature's Contributions to People (NCP), que na língua portuguesa fica Contribuições da Natureza para as Pessoas (Díaz et al., 2018). A abordagem do NCP reconhece o papel central e abrangente da cultura na definição de todos os vínculos entre as pessoas e a natureza. E, o uso do NCP enfatiza o papel do conhecimento indígena e local na compreensão da contribuição da natureza para as pessoas (Díaz et al., 2018). Logo, aspectos culturais são temas integrantes no universo das questões ambientais.

Os SEC surgem como uma derivação dessas categorias e podem ser descritos como benefícios imateriais não monetários, obtidos por interações que influenciam o bem-estar humano (MEA, 2005). De acordo com a MEA (2005) os ecossistemas e as espécies provêm SEC para a sociedade ao satisfazer suas necessidades espirituais, psicológicas e estéticas. A subsistência é garantida pela extração de alimentos, ornamentos e produtos medicinais. Deste modo, populações em geral e tradicionais como caiçaras, indígenas e quilombolas, têm sua cultura, crenças e modo de vida associados aos SEC de ecossistemas nativos (MEA, 2005; Schröter, Barton, Remme & Hein, 2014).

Além disso, Russell et al. (2013) reforçam que a natureza pode beneficiar o bem-estar por promover a saúde física e mental, espiritualidade, senso de controle e segurança, aprendizagem, inspiração, senso de pertencimento e identidade (Quadro 1).

Quadro 1. Classificação Internacional de Serviços Ecossistêmicos

Categoria	Divisão	Grupo
Provisão	Nutrição	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura, pesca, pecuária • Água potável
	Materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Fibra, Produtos madeireiros • Água (ex. uso doméstico e industrial)
	Energia	<ul style="list-style-type: none"> • Fontes de energia baseadas em biomassa • Energia mecânica (ex. ventos, oceanos)
Regulação e Suporte	Regulação resíduos e tóxicos	<ul style="list-style-type: none"> • Mediação pela biota • Mediação pelos ecossistemas
	Regulação de fluxos	<ul style="list-style-type: none"> • Fluxos de massa (ex. controle de erosão) • Fluxos líquidos (ex. escoamento superficial da água) • Fluxos gasosos (ex. regulação da poluição)
	Manutenção condições físicas, químicas e biológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo de vida, habitat e proteção genética • Controle de pragas e doenças • Formação e composição do solo • Condições sanitárias • Composição atmosférica e regulação climática
Cultural	Interações físicas e cognitivas com os ecossistemas aquáticos e terrestres (paisagens ambientais)	<ul style="list-style-type: none"> • Interações físicas e experienciais • Interações cognitivas e representativas
	Espiritual, simbólico e outras interações com os ecossistemas aquáticos e terrestres (paisagens/ambientais)	<ul style="list-style-type: none"> • Espiritual e simbólicas • Outras respostas culturais

Fonte: Adaptado de Potschin e Haines-Young (2011) e Burkhard et al. (2014). Tradução dos autores.

Há desafios em avaliar os SEC, dada a dificuldade em quantificar e qualificar benefícios subjetivos como bem-estar (Milcu, Hanspach, Abson & Fischer, 2013). Fraser et al. (2016) reforçam que esses benefícios dependem do lugar, dos eventos e, principalmente, do contexto em que esses serviços são mensurados. Em um ciclo que se retroalimenta, processos culturais são determinantes para a formação dos valores que orientam avaliações e políticas socioambientais, que por sua vez influenciam outros processos culturais (Comberti, Thornton, Wyllie de Echeverri & Patterson, 2015).

Assim, a Amazônia é uma das grandes florestas tropicais do planeta, sua provisão de SE se amplia da escala local a global, configurando um terreno relevante para compreender empiricamente o nexos clima e cultura (Davidson et al., 2012). Contudo, à medida que concentra uma pujança de SE, também representa interesses econômicos, o qual, muitas vezes é realizado de modo não sustentável (MEA, 2005). Parte disso tem

relação com seu desenvolvimento industrial e abertura comercial para outras regiões e países. Destaca-se a primeira e mais pronunciada fase de desenvolvimento urbano e econômico da Bacia Amazônica o chamado Período da Borracha, no final do século XIX (Barham & Coomes, 1994). Enquanto que, no século XX o governo federal aprovou a criação da Zona Franca, conforme a Lei n. 3.173 (1967), aprofundando sua dinâmica urbana. Portanto, além da importância ecológica da região Amazônica, ela tem uma relevância que requer a compreensão dos processos complexos de urbanização e das questões que permeiam sua vasta e contínua construção cultural.

Risco climático e Teoria Cultural

A “grande aceleração” marca a intervenção antrópica no meio ambiente decorrente da industrialização, resultando em alterações territoriais e sistêmicas de maior amplitude e intensidade (IPCC, 2021). Estes fatores, pressionam o modo de vida local e/ou tradicional, e forçando seu deslocamento e a transformação de seus costumes.

A globalização aumenta a individualidade, desintegra a ideia de sociedade coletiva e fortalece o ordenamento da vida social no tempo e no espaço (Giddens, 1991). Como resultado, movimentos ambíguos de enfraquecimento de identidades nacionais são consequências do aumento da homogeneização cultural. No entanto, as mudanças climáticas representam um ponto de inflexão nessa sociedade. Se por um lado as ações humanas na natureza, pelo desenvolvimento a qualquer custo, suscitam o exercício da reflexividade sobre o estilo de vida moderno na sociedade de risco. Por outro, os riscos são apropriados pelo capital para sua própria reprodução na forma de novos bens de consumo de “reduzido impacto ambiental” (Beck, 2006; Giddens, 1991). Isto garante a manutenção da estrutura social, enquanto novos riscos continuam a ser criados como subprodutos desses novos processos, apenas adiando a crise para um horizonte futuro (Beck, 2006).

A sociedade industrial de risco força comunidades locais e povos tradicionais à integração ou ao isolamento. Como alternativa se apresenta o enfrentamento ao renovado ímpeto imperialista, movido pelo

discurso da sobrevivência (Beck, 2012). Esta compreensão da sociedade contemporânea como uma sociedade do risco, marcada pela individualização, globalização e reflexividade permite analisar o papel ativo e fundamental que os próprios sujeitos exercem quanto aos riscos e ameaças a que estão submetidos e forçados a responder (Beck, 1998; Giddens, 1991, 2000, 2002)

De acordo com a Teoria Cultural do Risco (TCR), o entendimento e a resposta aos riscos por um grupo social dependerá de sua cosmovisão, ou seja, o conjunto de valores, crenças, impressões e concepções coletivas e suas regras sociais (Douglas, 1992). Sendo a percepção de risco um fenômeno cultural dependente destes mesmos conjuntos de fatores mencionados. Portanto entender as diversas visões de mundo facilitaria compreender as posições adotadas por grupos sociais em disputas que caracterizam a arena da política ambiental, dos riscos climáticos e do estabelecimento de estratégias de ação (Douglas, 1992).

Quanto as estratégias de ação aos riscos climáticos, pode-se mencionar a capacidade adaptativa que é a habilidade de um sistema socioecológico de ajustar suas respostas a mudanças de drivers externos (ex. mudanças no clima) e processos internos (ex. geração de resíduos) e, assim, permitir desenvolvimento dentro do atual domínio de estabilidade, ao longo da trajetória atual. Nos sistemas humanos, a adaptação procura moderar ou evitar danos ou explorar oportunidades benéficas (Folke et al., 2010).

Método

Área de estudo

O estudo de caso foi realizado em três municípios na região metropolitana de Manaus, sendo estes Silves e Itacoatiara no Amazonas, Amazônia Central. Estes municípios são representativos de uma região no Brasil que ainda preserva significativas comunidades com modo de vida tradicional e de identidade econômico-cultural baseada no ambiente (Silves), além de características periurbanas com um acelerado crescimento econômico e de globalização (Itacoatiara e Manaus) (Hoelle, 2017; Silva et al., 2021). Assim, o local oferece um terreno propício para estudos da dinâmica dos sistemas socioecológicos.

Manaus é a cidade mais populosa do norte do Brasil, com 1,8 milhão de habitantes e um Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de 0,737 (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento [PNUD], 2010). Com uma área de 11,4 mil km², na confluência dos rios Negro e Solimões, é formado o rio Amazonas (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2019). Localizada no coração Amazônia, é um grande centro de desenvolvimento regional e de turismo ecológico. O município tem a economia mais potente da região, com o Polo Industrial (Zona Franca), um dos maiores parques industriais da América Latina, concentrando 80% do PIB do Estado (RIBEIRO, 2012).

Itacoatiara, com 8,9 mil km² e IDHM de 0,644 (PNUD, 2010; IBGE, 2010) é a terceira maior cidade do Amazonas, classificada de porte médio. O município tem um dos maiores polos agropecuários do Brasil e conta com um grande porto fluvial, o 2º maior escoador do país, pois chegam diariamente cargas de cidades como Belém, Cuiabá e Santarém (Schor & Marinho, 2013).

Já o município de Silves conta com 9,1 mil habitantes e IDHM de 0,632. Está localizado a 200 km de Manaus e ocupa uma área de 3,7 mil km² (PNUD, 2010; IBGE, 2010), situado em uma ilha com diversidade aquática e de peixes. O setor primário é o principal recurso econômico do município, com destaque para a agropecuária artesanal, pesca, avicultura de base doméstica e extrativismo vegetal (Gigliotti, 2015; Silva, 2005).

Coleta e análise de dados

O estudo foi baseado na coleta de dados primários através de entrevistas semiestruturadas com residentes, entre os anos de 2019 e 2021. A pesquisa de campo foi realizada tanto de forma presencial, por observação participante, quanto remota, dado o início das restrições sanitárias impostas pela pandemia de COVID-19.

A amostra incluiu 87 residentes com variados perfis socioeconômicos e de gênero, com todas as pessoas acima de 18 anos, sendo 38 de Silves, 8 de Manaus e 41 em Itacoatiara. A seleção foi por uma amostra

não-probabilística e não-aleatória, conhecida como amostra de conveniência, pois os membros pertencem a uma população alvo para determinados critérios práticos de análise (Dörnyei, 2007; Ritchie, Lewis, Nicholls & Rachel, 2014). Desta forma, selecionaram-se moradores da área rural e urbana por semi-randomização dos grupos com perfis econômicos distintos como ribeirinhos, agricultores familiares, extratores de castanha e trabalhadores urbanos na área industrial, administrativa e serviços.

A investigação foi guiada pela pergunta de pesquisa: Como os riscos climáticos afetam os SE necessários para manutenção do modo de vida/cultura de comunidades, bem como, determinam as ações adaptativas a nível local? Desta forma, o questionário foi composto por quatro perguntas:

O que você entende por funções/benefícios e ou serviços do meio ambiente para o seu bem-estar? (Aqui chamado por “funções/benefícios e ou serviços” a fim de dar opções de linguagem para melhor compreensão da pergunta);

Houve mudanças no meio ambiente e/ou no clima nos últimos anos que afetaram ou vem afetando a sua vida e geração de renda?;

Algun desses benefícios ambientais (essenciais a sua vida e geração de renda) não existe mais ou diminuíram?;

Se sim, o que você faz para substituir esse recurso natural para manter sua renda e melhorar sua vida de maneira geral?

Na análise das respostas os dados foram sumarizados para reduzir a heterogeneidade e volume dos conteúdos para tratamento e conversão em categorias quantificáveis (Bardin, 2011).

Resultados

A princípio, foi avaliada a percepção local sobre SE para seu bem-estar e, de modo geral, os residentes citaram serviços em todas as categorias determinadas na literatura, ou seja, de provisão, de regulação/suporte

e cultural⁶⁸ (MEA, 2005; Burkhard et al., 2014). Entretanto, alguns SE se destacaram no grau de relevância para os residentes em cada categoria. Na categoria de regulação, os serviços relativos à regulação de clima local, de manutenção do fluxo da água e qualidade do ar foram os mais mencionados. Enquanto os serviços de caráter cultural estavam mais associados a aspectos de inspiração e amenidades do ambiente florestal e dos corpos d'água. Quanto aos serviços de provisão mais mencionados, estavam os produtos do extrativismo como alimentos silvestres e produtos pesqueiros. A partir dessas observações foi verificada a associação de bem-estar e subsistência sendo contexto-dependentes para as comunidades da Amazônia.

Observou-se também que os residentes percebem os impactos das mudanças climáticas e ambientais através do aumento da temperatura, estações desreguladas e redução da biodiversidade, independente se são por causas naturais ou antrópicas. As respostas indicam maior preocupação quanto aos impactos na subsistência e na alimentação. Logo, isto refletiu no elevado consumo de alimentos não nativos e industrializados (mais disponíveis) em detrimento de produtos pesqueiros e silvestres, desde o processo de produção e comercialização até o padrão de consumo.

A fim de minimizar os efeitos climáticos sobre o SE associados aos SEC e relevantes ao seu modo de vida, identificaram-se 13 estratégias adaptativas adotadas pela comunidade. Os resultados destacam uma relação direta entre SE essenciais para a geração de renda e serviços alimentares de origem silvestre, ornamentais e pesqueiros que, segundo os entrevistados, em sua maioria estão reduzindo. A análise quantitativa dos resultados⁶⁹ pode ser observada no Figura 1.

68 Vide a lista completa dos Serviços Ecossistêmicos na MEA, 2005 e CICES <https://cices.eu/resources/>

69 O número amostral do estudo de caso não possui uma proporcionalidade comparativa entre os municípios em termos de estatística de variância. Entretanto, a análise dos dados de modo quantitativo, ou seja, por frequência percentual relativa, teve como objetivo explorar as tendências das percepções locais, agregando informações para as análises qualitativas das respostas.

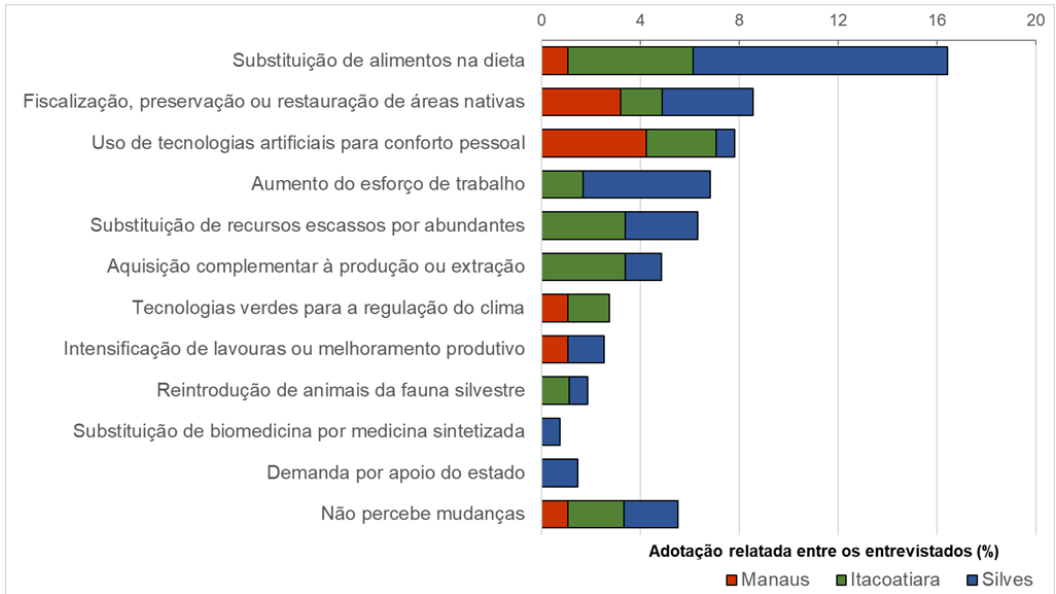


Figura 1. O gráfico de barras apresenta as estratégias de adaptação adotadas pelos residentes em Manaus, Silves e Itacoatiara no Amazonas, devido à redução de Serviços Ecossistêmicos, diante das mudanças climáticas (em porcentagem relativa). Fonte: Elaboração dos autores.

A estratégia de adaptação mais mencionada foi a alteração da dieta, substituindo alimentos locais por produtos não nativo (26%). Isto traz como consequência, a conversão ou redução da atividade pesqueira e coleta de produtos florestais, cuja extração faz parte da construção de conhecimento do ambiente amazônico e da identidade cultural das comunidades, para atividades agropecuárias (produção de gado, frangos, porcos e laranja), corroborando com o estudo de Hoelle (2017).

Entretanto, aos que ainda mantiveram os hábitos de pesca e uso de produtos florestais como fonte de renda e subsistência, cerca de 11% citaram o aumento do esforço de trabalho na busca de recursos. Outra estratégia tem sido substituir o produto escasso pelo mais abundante (11%), como é o caso da pesca. Os moradores locais mencionaram que o

tambaqui e pirarucu⁷⁰ são peixes que se tornaram escassos e, para continuar se alimentando de peixes, eles pescam os mais comuns como branquinha e piranha⁷¹. Desta forma, ocorre um aumento da pressão sobre espécies antes pouco consumidas.

Ainda no campo de impactos na alimentação, foi citada a estratégia de aquisição complementar de produtos industrializados por vias de compra, dada a redução da disponibilidade, da qualidade e variedade alimentos locais (9%), isto envolve produtos medicinais da indústria farmacêutica (1%). A leitura desta estratégia considera que as mudanças climáticas, desencadeiam o aumento de extremos de precipitação, propiciam a ocorrência de enchentes, deixam a população ilhada e sem mobilidade e, portanto, interferem no abastecimento de alimentos e produtos em geral, a julgar pela cheia histórica ocorrida em Manaus em 2021 (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais [CPRM], 2021). Outro fator sobre aquisição de alimentos industrializados, está no fato das áreas mais urbanizadas como Manaus-AM e Itacoatiara-AM seguirem os modelos atuais de urbanização da América Latina, onde a população fica cada vez mais afastada de alimentos in-natura das zonas rurais remotas (Filippini, Mazzocchi & Corsi, 2019).

Quanto a redução de SE que ajudam a saúde física como a regulação do calor extremo, 11% dos entrevistados disseram atenuar o desconforto térmico utilizando tecnologias artificiais, como ventiladores e aparelhos de ar-condicionado, bem como armazenar alimentos ao invés recorrer ao extrativismo diário para obtenção de iguarias locais mais frescas, como peixes e frutos nativos.

Por fim, os resultados revelam futuras consequências da alteração do modo de vida para a saúde das comunidades da Amazônia tais como, problemas relacionados à má nutrição, como obesidade, hipertensão, diabetes e colesterol alto. Isto sinaliza que os impactos nos SE relacionados a identidade cultural geram limitações na oferta de alimentos saudáveis a

70 Tambaqui cujo nome científico é *Colossoma macropomum* e Pirarucu tem seu nome científico (*Arapaima spp.*)

71 Branquinha pode pertencer a 5 espécies de 3 gêneros – Potamorhina, Psectrogaster e Curimata e Piranha tem seu nome científico *Serrassamus spp* (Pereira, 2020).

preços acessíveis, aumentam o consumo de alimentos ultraprocessados, mais energéticos e baratos, mas com baixo valor nutricional.

Dentre as 13 iniciativas descritas pelos entrevistados pode-se enquadrar 6 ações em três macro capacidades adaptativas: **vigilância**: fiscalização voluntária na qual os próprios residentes monitoram possíveis ameaças ambientais e climáticas, por exemplo, denúncia de atividade pesqueira no período reprodutivo de defeso⁷², juntamente a; **preservação**: respeito ao período de defeso, redução da extração de árvores nativas e restauração de vegetação local (12%); **regulação**: tecnologias verdes de regulação do clima local em território urbano como plantio de árvores (4%), reintrodução de animais silvestres (3%) e intensificação de lavouras e uso de tecnologia na produção, a fim de evitar expansão agrícola em áreas de vegetação nativa (3%).

Embora estas macros capacidades adaptativas caibam em abordagens mais sustentáveis, do ponto de vista ambiental. A frequência reduzida de menções fez presumir, ainda mais, a tendência da população em transferir suas estratégias adaptativas para padrões de consumo e produção homogêneos e focados em commodities agrícolas (Hoelle, 2017).

Adicionalmente, 2% dos residentes apontaram uma dependência do Estado para garantir sua renda e, por isso, não fazem mais uso dos SE locais para subsistência. Por fim, 9% dos entrevistados reportaram não perceber impactos nos SE.

Considerações finais

Como pontuou Niles et al. (2017), o entendimento de percepções locais sobre o impacto das mudanças climáticas na dieta e na saúde podem ser exploradas por atores institucionais locais ligados ao tema, como agricultores, agentes do sistema de saúde pública e as escolas, a fim de influenciar estratégias adaptativas e mitigadoras dos impactos do clima em nível individual e coletivo.

72 O defeso é a paralisação temporária da pesca para a preservação das espécies. Nesse período é garantido por Lei nº 13.134 (2015) ao Pescador profissional artesanal o pagamento de seguro-defeso, no valor de um salário-mínimo mensal.

Entretanto, as estratégias adotadas para adaptação ao declínio de Serviços Ecossistêmicos nativos da Amazônia segue a lógica da globalização de produção e consumo agropecuário, visto pela substituição da dieta tradicional baseada na pesca, por produtos agropastoris (Giddens, 1991; Hoelle, 2017). Logo, esta substituição dietética pode resultar na inflexão da identidade cultural, até então conectada à expressão ambiental da Amazônia, o que por sua vez, retroalimenta os padrões de aumento dos gases de efeito estufa e alteração do clima devido ao desmatamento por expansão agrícola (Karstensen, Peters & Andrew, 2013). Esses resultados permitem afirmar que o respeito à cultura local, à biodiversidade e aos ecossistemas, garantem o bem-estar e o consumo justo e acessível das populações locais, perpassam o acesso a uma alimentação saudável e alternativas de subsistência tradicionais (Food and Agriculture Organization of United Nations [FAO], 2015).

Portanto, a escolha que envolve o consumo de alimentos e seu manejo caracteriza parte essencial no planejamento de políticas públicas e no maior respeito à diversidade cultural local, sem que seja vista como um obstáculo ao desenvolvimento. Assim, por trás das escolhas pessoais, há objetivos coletivos guiados pelo sistema de crenças dos indivíduos. Por isso, a diversidade de cosmovisões dentro e entre comunidades, organizações e instituições aponta para a necessidade de soluções de adaptação que reflitam múltiplas visões de mundo e estratégias colaborativas.

Referências

- Adger, W. N., Barnett, J., Brown, K., Marshall, N., & O'Brien, K. (2013). Cultural dimensions of climate change impacts and adaptation. *Nature Climate Change*, 3(2), 112–117. <https://doi.org/10.1038/nclimate1666>
- Adger, W. N., Dessai, S., Goulden, M., Hulme, M., Lorenzoni, I., Nelson, D. R. ... Wreford, A. (2009). Are there social limits to adaptation to climate change? *Climatic Change*, 93(3–4), 335–354. <https://doi.org/10.1007/s10584-008-9520-z>
- Alencar, F. H., Yuyama, L. K. O., Varejão, M. de J. C., & Marinho, H. A. (2007). Determinantes e conseqüências da insegurança alimentar no

Amazonas: a influência dos ecossistemas. *Acta Amazonica*, 37(3), 413–418. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672007000300012>

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições.

Barham, B., & Coomes, O. (1994). Wild Rubber: Industrial Organisation and the Microeconomics of Extraction During the Amazon Rubber Boom(1860–1920). *Journal of Latin American Studies*, 26(1), 37–72. <https://doi.org/10.1017/S0022216X00018848>

Beck, U. (1998). *Politics of Risk Society*. In J. Franklin (Ed.), *The Politics of Risk Society*. Polity Press.

Beck, U. (2006). *Cosmopolitan vision*. Polity Press.

Beck, U. (2012). Redefining the Sociological Project: The Cosmopolitan Challenge. *Sociology*, 46(1), 7–12. <https://doi.org/10.1177/0038038511425562>

Lei n.3.173, de 6 de junho de 1957. (1957). *Regula a Zona Franca de Manaus*. Brasília, DF. Recuperado de www2.camara.leg.br/legin/fed/decllei/1960-1969/decreto-lei-288-28-fevereiro-1967-376805-publicacaooriginal-1-pe.html

Burkhard, B., Kandziora, M., Hou, Y., & Müller, F. (2014). Ecosystem service potentials, flows and demands-concepts for spatial localisation, indication and quantification. *Landscape Online*, 34(1), 1–32. <https://doi.org/10.3097/LO.201434>

Chan, K. M. A., Guerry, A. D., Balvanera, P., Klain, S., Satterfield, T., Basurto, X. ...Woodside, U. (2012). Where are Cultural and Social in Ecosystem Services? A Framework for Constructive Engagement. *BioScience*, 62(8), 744–756. <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.8.7>

Comberti, C., Thornton, T. F., Wyllie de Echeverria, V., & Patterson, T. (2015). Ecosystem services or services to ecosystems? Valuing cultivation and reciprocal relationships between humans and ecosystems. *Global Environmental Change*, 34, 247–262. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.07.007>

Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais. (2021). Serviço Geológico do Brasil transmite segundo Alerta de Cheias para Manaus no dia 30 de

abril. Serviço Geológico Do Brasil. <http://www.cprm.gov.br/publique/Noticias/Servico-Geologico-do-Brasil-transmite-segundo-Alerta-de-Cheias-para-Manaus-no-dia-30-de-abril-6662.html>

Daily, G. C. (2017). Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems (1997). In *The Future of Nature* (Vol. 6, Issue 3, pp. 454-464). Yale University Press. <https://doi.org/10.12987/9780300188479-039>

David, M. (2005). *Science in Society*. Macmillan Education UK. <https://doi.org/10.1007/978-0-230-80204-9>

Davidson, E. A., de Araújo, A. C., Artaxo, P., Balch, J. K., Brown, I. F., C. Bustamante, M. M. ... Wofsy, S. C. (2012). The Amazon basin in transition. *Nature*, 481(7381), 321-328. <https://doi.org/10.1038/nature10717>

Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., Molnár, Z. ... Shirayama, Y. (2018). Assessing nature's contributions to people. *Science*, 359(6373), 270-272. <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>

Dörnyei, Z. (2007). *Research methods in applied linguistics. Quantitative, Qualitative, and Mixed Methodologies*. Oxford University Press.

Douglas, M. (1992). *Risk and blame. Essays in cultural theory*. Routledge.

Douglas, M., & Wildavsky, A. (1983). Introduction: can we know the risks we face?. In *Risk and culture* (pp. 1-15). University of California Press.

Filippini, R., Mazzocchi, C., & Corsi, S. (2019). The contribution of Urban Food Policies toward food security in developing and developed countries: A network analysis approach. *Sustainable Cities and Society*, 47, 101506. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101506>

Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockström, J. (2010). Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*, 15(4). <https://doi.org/10.5751/ES-03610-150420>

Food and Agriculture Organization of United Nations. (2015). *Climate change and food security: risks and responses*. <https://www.fao.org/home/en/>

Fraser, J. A., Diabaté, M., Narmah, W., Beavogui, P., Guilavogui, K., de Foresta, H. ...Junqueira, A. B. (2016). Cultural valuation and biodiversity conservation in the Upper Guinea forest, West Africa. *Ecology and Society*, 21(3), art36. <https://doi.org/10.5751/ES-08738-210336>

Giddens, A. (1991). *As consequências da Modernidade*. UNESP.

Giddens, A. (2000). *How Globalization is Reshaping Our Lives*. Routledge.

Giddens, A. (2002). *Modernidade e Identidade*. (Zahar).

Gigliotti, E. da S. (2015). *Explorando a Gestão Compartilhada dos Recursos Naturais: O caso dos acordos de Pesca de Silves -AM (Tese)*. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brasil. <http://urlib.net/8JMKD3MGP3W34P/3JHKPR5>

Hoelle, J. (2017). Jungle beef: consumption, production and destruction, and the development process in the Brazilian Amazon. *Journal of Political Ecology*, 24(1). <https://doi.org/10.2458/v24i1.20964>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Recuperado de <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=442616&view=detalhes>

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (and B. Z. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu (ed.)). Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>

Karstensen, J., Peters, G. P., & Andrew, R. M. (2013). Attribution of CO₂ emissions from Brazilian deforestation to consumers between 1990 and 2010. *Environmental Research Letters*, 8(2), 024005. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/2/024005>

Millenium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. DC Island Press.

Milcu, A. I., Hanspach, J., Abson, D., & Fischer, J. (2013). Cultural Ecosystem Services: A Literature Review and Prospects for Future Research. *Ecology and Society*, 18(3), art44. <https://doi.org/10.5751/ES-05790-180344>

Niles, M. T., Ahuja, R., Esquivel, J. M., Mango, N., Duncan, M., Heller, M. ...Tirado, C. (2017). *Climate Change and Food Systems: Assessing Impacts and Opportunities*.

Pfau-Effinger, B. (2005). Culture and Welfare State Policies: Reflections on a Complex Interrelation. *Journal of Social Policy*, 34(1), 3–20. <https://doi.org/10.1017/S0047279404008232>

Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento. (2010). Índice de Desenvolvimento Humano. <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>

Potschin, M. B., & Haines-Young, R. H. (2011). Ecosystem services. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 35(5), 575–594. <https://doi.org/10.1177/0309133311423172>

Ribeiro, J. S. M. (2012). Investimentos públicos previstos pela Copa de 2014 em Manaus: efeitos na economia amazonense (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Brasil. <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/2473>

Ritchie, J., Lewis, J., Nicholls, C. M., & Rachel, O. (2014). Designing and selecting samples. In J. et al RITCHIE (Ed.), *Qualitative Research Practice. A Guide for Social Science Students & Researchers*.

Russell, R., Guerry, A. D., Balvanera, P., Gould, R. K., Basurto, X., Chan, K. M. A., Klain, S., Levine, J., & Tam, J. (2013). Humans and Nature: How Knowing and Experiencing Nature Affect Well-Being. *Annual Review of Environment and Resources*, 38(1), 473–502. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012312-110838>

Schor, T., & Marinho, T. P. (2013). Ciclos econômicos e periodização da rede urbana no Amazonas-Brasil as cidades Parintins e Itacoatiara de 1655 a 2010. *Revista Do Instituto de Estudos Brasileiros*, Brasil, 56, 229–258.

Schröter, M., Barton, D. N., Remme, R. P., & Hein, L. (2014). Accounting for capacity and flow of ecosystem services: A conceptual model and a case study for Telemark, Norway. *Ecological Indicators*, 36, 539–551. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.09.018>

Silva, E. G., Reardon, H. M., Soares, A. M. V. M., & Azeiteiro, U. M. (2021a). Identity and Environment: Historical Trajectories of ‘Traditional’ Communities in the Protection of the Brazilian Amazon. In *Sustainability in Natural Resources Management and Land Planning* (pp. 233–248). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-76624-5_15

Silva, K. K. S. da. (2005). Identificação de recursos florestais em três comunidades de agricultores familiares na estrada da várzea, no município de Silves-Am [Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA]. <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/5055>

Von Storch, H., Chen, X.-E., Pfau-Effinger, B., Bray, D., & Ullmann, A. (2019). Attitudes of young scholars in Qingdao and Hamburg about climate change and climate policy – The role of culture for the explanation of differences. *Advances in Climate Change Research*, 10(3), 158–164. <https://doi.org/10.1016/j.accre.2019.04.001>

3. Educação e Riscos de Desastres

Capítulo 11 - Desenvolvendo a percepção de riscos e vulnerabilidades por meio de metodologias de educação popular e diagnóstico participativo

Ricardo S. Dagnino, Salvador Carpi Junior, Ederson C. Briguenti

Avançando na ampliação da consciência frente aos riscos e vulnerabilidades

A gestão de riscos ambientais nas cidades tem adquirido uma importância cada vez maior, uma vez que a progressiva ação antrópica sobre o nosso planeta tem provocado uma maior exposição das populações às distintas situações de riscos, juntamente com o processo de urbanização, que tem colocado as cidades como seu principal foco de ocorrência (Carpi, 2013). Assim, tendo em vista que a maior parte da população mundial reside em áreas urbanas, incorporar a percepção da população que vive em situações de risco e amadurecer a cultura de percepção de riscos e vulnerabilidades nas políticas públicas contribui para o amadurecimento de uma cultura de riscos em instituições e na população (Amaro, 2005).

Risco é uma construção social e a percepção que os atores sociais possuem sobre os riscos contribui para construir uma noção que não depende estritamente dos fatos ou processos objetivos como os desastres ou catástrofes (Veyret & Meschinet de Richemond, 2007). As percepções que os indivíduos têm sobre diferentes riscos são influenciadas por fatores sociais e culturais (Giulio, Vasconcellos, Günther, Ribeiro & Assunção, 2015). Se na cultura ocidental a noção de risco está ligada a um evento de pode vir a ocorrer (Dagnino & Carpi, 2007), existem outras culturas como a japonesa que não possuem um equivalente direto para a palavra risco (Pelletier, 2007). O estudo dos riscos a partir da percepção e da fenomenologia permite compreender o porquê de as pessoas terem determinada percepção que talvez não seja a mesma verificada pelo estudo técnico (Marandola & Modesto, 2016).

A percepção, por ser intuitiva e imediata, varia em relação à proximidade que cada grupo social possui com situações de risco. Além disso, varia em função da própria forma como os riscos e perigos constituem a história de vida de cada grupo, sobretudo nos mais vulneráveis. Assim, é comum verificar que as pessoas nem sempre são igualmente conscientes dos riscos.

De acordo com Slovic, Finucane, Peters e MacGregor (2004), o “sistema experiencial” de compreensão do risco é intuitivo, rápido, e não muito acessível à percepção consciente, em comparação com o “sistema analítico”. O sistema experiencial permitiu que os seres humanos sobrevivessem durante seu longo período de evolução e permanece até hoje sendo a maneira mais natural e comum de responder ao risco. Baseia-se em imagens e associações, ligado pela experiência à emoção e afeto (um sentimento de que algo é bom ou ruim). Para os autores, o risco como um conjunto de sentimentos refere-se ao nosso passado, com reações instintivas e intuitivas ao perigo.

Sevá (2020, p. 18) diz que “o risco diz respeito a indivíduos que são, ao mesmo tempo, biológicos e sociais; qualquer que seja a sua origem, o risco nos atinge enquanto existência individual e coletiva”. Nesse sentido, mais importante do que estabelecer uma tipologia classificatória dos riscos o que importa é estudar “a capacidade que têm os grupos sociais de se informar, de se aperceber e de se conscientizar dos riscos, [...] que depende, crucialmente, do conhecimento e do preparo que a sociedade pôde acumular e pôde socializar” (Sevá, 2020, p. 19). Barbi (2014, p. 23), baseada em Beck (2000), aponta para duas dimensões essenciais dos riscos: de um lado a real, na qual a realidade dos riscos emerge dos impactos que estão enraizados na produção industrial e científica contínua, e, de outro lado, a percepção e construção social que estão relacionadas ao conhecimento sobre os riscos, que está ligado aos símbolos culturais e à história. Interessante notar que o prof. Oswaldo Sevá (2020) desde os anos 1990 já fazia reflexões semelhantes sobre essas duas dimensões, articulando os processos no que chamou de “memória coletiva”.

Na literatura sobre riscos, nota-se uma hegemonia do saber técnico a respeito da identificação das situações de risco, embora se ampliem cada vez mais os espaços de valorização do conhecimento e a percepção das populações (Silva, 2009). A percepção contribui no desenvolvimento da consciência do risco a partir do que alguns autores chamam de apego ao lugar (Felippe & Kuhnen, 2021; Pinheiro, 2003), que varia em função dos diferentes olhares e vivências dos atores que circulam pelos lugares.

Um dos objetivos dos métodos de diagnóstico participativo, do qual se deriva o Mapeamento Participativo de Riscos e o modelo adotado pela equipe de Mapeamento Ambiental Participativo da Universidade Estadual de Campinas (MAP-Unicamp) é romper com abordagens tecnicistas que geralmente estão a serviço desse discurso hegemônico e que coloca um determinado tipo de conhecimento, em geral acadêmico, como sendo superior a outro, geralmente leigo ou de domínio público, que foi vivenciado pelas pessoas vitimadas (Carpi, 2012).

No caso das populações atingidas pela poluição, além de serem mais vulneráveis aos riscos, geralmente têm o seu prejuízo não sendo reconhecido social e juridicamente de forma adequada; o prejuízo é menos-prezado ou desconsiderado a menos que as medições e exames sejam realizados por órgãos considerados “idôneos”, ou seja, sem este reconhecimento pelos órgãos oficiais, o atingido por poluição não poderá nem iniciar um processo para defender seus direitos (Sevá & Rick, 2003). Disso resulta que os interessados em praticar atitudes de vigilância diante do risco e de militância diante das ameaças e dos prejuízos e em favor de suas vítimas possuem um campo vasto e fértil de proposições de trabalho, de ações educativas, e também de ações políticas e jurídicas (Sevá & Rick, 2003).

As metodologias participativas enfatizam o interesse na identificação dos riscos ambientais, corroborando com o que Kahan, Braman, Gastil, Slovic & Mertz (2007) definem como visão de mundo igualitária e comunitária, favorável a maior preocupação com os riscos, ao contrário do ponto de vista hierárquico e individualista, que tende a reduzir tal preocupação.

No desenvolvimento de uma cultura de prevenção de desastres, a educação é reconhecida como componente essencial. A educação pode contribuir para que as pessoas entendam as interações da sociedade com seus espaços de interlocução e no envolvimento dos processos participativos de uso e ocupação do solo, bem como favorecer os processos de compreensão das ameaças, mobilização da comunidade e construção de mudanças na forma de pensar e lidar com os riscos.

De acordo com Wilches-Chaux (1998, p. 32), a educação exerce um papel fundamental, sobretudo quando se trata de uma educação de boa qualidade que inclua a abordagem de ameaças, prevenção e formas adequadas de resposta:

Las visiones del mundo, las actitudes y las relaciones establecidas en una sociedad, que constituyen la ideología y la cultura de la misma, se transmiten de diversas formas: desde los mitos y la tradición oral, o la repetición rutinaria de comportamientos y actitudes, hasta sistemas formales y organizados de educación, siendo ésta última de gran importancia en la sociedad contemporánea. [...] Cuando la comunidad está sometida a distintos tipos de amenazas, una educación ‘de buena calidad’ debe incluir el aprendizaje de comportamientos tendientes a enfrentar esas amenazas, a prevenir los desastres y a actuar de manera adecuada en caso que de todas maneras éstos se produzcan.

Ela aparece na lista de prioridades em documentos internacionais de referência principalmente relacionados à Redução de Riscos e Desastres (RRD), conforme argumentam Matsuo, Souza, Silva e Trajber (2019). A interação entre a educação e RRD, para Matsuo et al. (2019), se alinha com os princípios da educação ambiental crítica, com suas raízes nos ideais democráticos e emancipatórios, buscando a formação de grupos sociais capazes de identificar, problematizar e agir em relação às questões socioambientais. Ademais, Matsuo et al. (2019) defende os processos participativo-reflexivos que promovem a consolidação de uma sociedade sustentável com valores favoráveis à justiça social, fortalecendo o sentido de responsabilidade cidadã e de pertencimento local, partindo de pressupostos não apenas teóricos, mas também políticos, éticos e ideológicos.

As previsões de aumento de ocorrência de desastres naturais no Brasil, aliada ao fato de existirem, em todas as regiões do país, escolas localizadas em áreas de risco (Matsuo et al., 2019), somadas aos avanços na criação de instrumentos de gestão urbana e ambiental incorporados à legislação ambiental brasileira, principalmente aqueles que propiciam alguma forma de participação popular (Carpi, 2013), colocam o país em destaque no cenário mundial. Nesse sentido, cabe lembrar que o Brasil, ao endossar os “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS” (UN, 2015), assume o compromisso internacional de “Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” (meta 11) e de cumprir objetivos como a redução dos impactos ambientais negativos das cidades (objetivo 11.6) e o aumento da urbanização inclusiva e sustentável junto com as capacidades para o planejamento e gestão participativos (11.3). É nesse sentido que poderia ser útil uma aplicação massiva de métodos de gestão e diagnósticos participativos como o mapeamento participativo que conecta educação ambiental com planejamento territorial e urbano através da coleta de informações e percepções ambientais, promovendo o diálogo entre gestores e populações locais (Sydenstricker-Neto, 2008).

A dinâmica das atividades de mapeamento participativo nos remete ao “mundo social de Schütz” (1979), mencionado por Amaral (2018), como sendo aquele da vida quotidiana, tanto o daquelas pessoas simples e não doutas como o das instruídas e dotadas, e neste paradigma, a principal unidade de análise são os significados partilhados pelos atores sociais durante o processo de interação. Nesse sentido, Amaral (2018) se utilizou da ideia de atribuir aos atores sociais a capacidade de produção e uso de diferentes tipos de saberes e conhecimentos para redução das incertezas em relação aos riscos ambientais, em sua aplicação em Moçambique. A pesquisa deu ênfase às experiências dos indivíduos no seu dia-a-dia, favorecendo o entendimento sobre como os indivíduos constroem o seu discernimento da situação de risco ambiental, através do seu estoque de conhecimento sociocultural, e no convívio com os outros atores sociais.

As formas de mapeamento participativo que a equipe de Mapeamento Ambiental Participativo da Universidade Estadual de Campinas (MAP-Unicamp) tem adotado nos últimos anos, conforme analisado por Dagnino e Carpi (2016), tenciona que quanto mais participativo - permitindo incluir as situações, objetos, ações, fixos e fluxos que representam atrativos ou apego - maiores são as chances do método captar e valorizar a percepção e a práxis cotidiana dos participantes, possibilitando a expansão individual e coletiva da “consciência máxima possível”, como definiu Paulo Freire (2011). A partir dessa expansão poderia haver uma ampliação da capacidade de percepção “anterior”, então no futuro a percepção tende a se desenvolver, contribuindo com a compreensão de uma cultura de riscos.

Nesse sentido, o processo de investigar, catalogar e transformar os riscos percebidos em riscos cartografados permite avançar na comunicação do risco apontada por Beck (2008, p. 2), pois: “Sem técnicas de visualização, sem formas simbólicas, sem suportes, sem meios de comunicação de massa, os riscos não são nada.”

Na próxima seção passaremos a abordar a questão da educação e sua articulação com a participação, e a opção pela utilização do mapeamento participativo, integrando metodologias que buscam captar as percepções das populações sobre riscos ambientais em comunidades que enfrentaram variadas situações de riscos. Em seguida, serão resgatadas experiências de mapeamento participativo envolvendo práticas educativas realizadas pelos autores nos últimos anos. Trata-se de uma seleção de sete atividades realizadas pela equipe dentre as mais de 20 atividades de mapeamento realizadas nas últimas décadas (Carpi & Dagnino, 2021).

Com isso, o objetivo é apresentar alguns elementos para a reflexão e examinar algumas formas de trabalho coletivo de diagnóstico participativo que contribuem para o desenvolvimento da noção de risco pela população e o desenvolvimento da consciência do risco.

Metodologias de educação popular em estudos e diagnósticos socioambientais e os mapeamentos participativos

O mapeamento participativo, além de ferramenta útil ao planejamento, é uma das metodologias de educação popular em estudos e diagnósticos socioambientais. Diferentemente dos materiais didáticos pré-concebidos ou das abordagens educativas que adotam uma Cartografia bastante limitada aos aspectos normativos e restrita à abordagem técnica da construção dos mapas, os mapeamentos participativos resultam em documentos (mapas e relatórios) produzidos a partir de metodologias abertas e com aplicações didáticas.

Este tipo de mapeamento, construído coletivamente por meio de processos participativos mais horizontais, abre caminho para uma visão educativa mais ampla, revelando o mapa como ferramenta de expressão e transformação da realidade. Os mapas produzidos nesse processo estão associados às ferramentas e aos movimentos de transformação, tanto educacionais, quanto de práticas/relações socioambientais, e têm sido utilizados há muito tempo na educação popular, em espaços formais e não-formais. Em espaços formais, como a sala de aula, a função pedagógica do mapeamento participativo de riscos, realizado pelo professor com seus alunos, reside no fato de estimular ao docente trabalhar com o que tem de mais valioso: os recursos humanos - seus alunos - frente à diversidade de trajetórias de vida e formas de perceber a realidade que os cerca. Em espaços não-formais, onde a comunidade é convidada para elaborar seus próprios mapas em reuniões públicas ou oficinas de mapeamento participativo, os mapas deixam de ser produtos cartográficos pré-concebidos e alheios à realidade local, e passam a expressar as realidades percebidas pela população.

Deste modo, frente a uma demanda social pela expansão da consciência dos riscos e à necessidade de aproximação do processo e do produto cartográfico às visões e interesses dos coletivos, as concepções baseadas nos ensinamentos de Paulo Freire (1992, 2011) e aplicadas às abordagens geocartográficas (Briguenti & Ortega, 2020) se mostram um campo fér-

til para estruturar caminhos pedagógicos. As abordagens freirianas certamente colaboram em reverter uma ótica mais verticalizada, tecnicista e acadêmica, predominante na elaboração e uso do produto cartográfico, oferecendo embasamentos teórico-metodológicos para práticas coletivas, democráticas e participativas no uso da linguagem cartográfica, de modo que expressem espacialidades que se materializam nas relações cotidianas. Ao contrapor-se às visões mais técnicas e (falsamente) neutras de produção e precisão cartográfica, as metodologias de cartografia social e mapeamento participativo integram práticas coletivas às demandas sociais, por meio de metodologias participativas que produzem espacialidades no processo de mapeamento cartográfico.

No âmbito e anseio de uma cartografia freiriana, que estabelece diálogos metodológicos entre as propostas de uma Cartografia Social e o ideário educacional de Paulo Freire, aponta-se para o reconhecimento e a valorização da identidade de grupos, ligando dialeticamente os indivíduos ao território e, deste modo, dando visibilidade a coletivos auto reconhecidos nas suas motivações e mobilizações que comungam, “sob a hipótese de que, nesta relação, ambos irão se transformar” (Achselrad & Coli, 2008, p.38).

As práticas de mapeamento voltadas à expressão da percepção ambiental em contextos reflexivos e dialógicos de educação formal e não formal conseguem captar as relações espaciais significativas entre os atores (alunos) e seus territórios e são capazes de desnudar diferentes espacialidades. Esta forma de tratar a percepção e de construir representações espaciais (sobretudo em forma de mapas) vão no sentido contrário das práticas que adotam abordagens educacionais conteudistas e superficiais do saber, que pouco favorecem processos de superação e rupturas na sociedade em suas malélicas e opressoras relações espaciais cotidianas. Pelo contrário, o mapeamento participativo aliado a uma educação freiriana pode contribuir na representação gráfica de espacialidades que abrangem um conjunto complexo de relações espaciais, estabelecidas pelos sujeitos em diferentes escalas (local, regional, global) e âmbitos (econômico, cultural, político, ambiental, social) que produzem e resultam aspectos materiais e imateriais, determinantes nas condições testemunhadas pelos sujeitos nos seus espaços de vida.

O tipo de mapeamento participativo que praticamos está fundamentado na aquisição da informação baseada na percepção da população por meio de encontros dialógicos em espaços educativos embasados por concepções de educação e sociedade que chamamos de reuniões públicas (Briguenti & Ortega, 2020; Dagnino & Carpi, 2016; Sevá, 1997). Para mediar a elaboração dos mapas de riscos socioambientais, buscamos aproximações metodológicas com a ideia da “roda de conversa”, expressão do vocabulário freiriano utilizada para estabelecer relações dialógicas que favoreça aos participantes expressarem visões e tomarem decisões do que poderá ter representatividade e visibilidade ao processo coletivo de mapeamento.

Refletindo sobre nossa prática no MAP notamos que, durante a aplicação dessa ferramenta, ao captarmos não somente as percepções de situações de risco, mas também os atrativos ambientais e o apego aos lugares, podemos contribuir com o desenvolvimento da consciência do que Paulo Freire (1992) chamou de “inédito viável”, um conceito chave para a produção de conhecimentos socioespaciais e a educação popular.

Gadotti (2007) explica que o inédito viável é a expressão utilizada por Paulo Freire para designar o devir, o “ainda-não”, o futuro a se construir, a futuridade a ser criada, o projeto a realizar. Segundo Paro, Ventura & Silva (2019, p. 7): “A construção do inédito viável envolve o processo de codificação e decodificação da realidade, ou seja, codifica-se uma situação existencial concreta para, a partir daí, investir no processo de descodificação, que permitirá a análise crítica desta situação codificada.” Ana Freire (2014) vincula o processo de codificação e decodificação à noção do percebido-destacado, referindo-se ao que é percebido e destacado na vida cotidiana dos sujeitos como algo que não pode e nem deve permanecer como está, mas, pelo contrário, precisa ser enfrentado, discutido e superado. Este percebido-destacado emerge do distanciamento das situações-limite, as quais, ao serem destacadas da realidade, podem ser objetivadas e compreendidas em sua profundidade, permitindo serem tomadas como temas-geradores. Quando os sujeitos percebem claramente os desafios das situações-limite que passam a ser percebidos-destacados, sentem-se mobilizados a agir e a descobrir o inédito viável.

Ligada a outra expressão de Freire, o inédito viável estaria relacionado ao processo de superação das “situações-limite”. No caso do mapeamento de riscos as situações-limite seriam constituídas por riscos, obstáculos ou problemas coletivos que seriam superadas por meio da ação coletiva (no caso em questão, o mapeamento) e a visualização coletiva (o mapa concluído, que serve de documento reivindicatório). As reuniões de mapeamento podem fazer com que os sonhos, considerados inviáveis, possam se tornar planos viáveis através da ação coletiva.

Seleção de práticas educativas realizadas

A seguir apresentaremos sete práticas educativas (Quadro 1) com utilização do mapeamento participativo e diagnósticos envolvendo a percepção ambiental, as quais a equipe de Mapeamento Ambiental Participativo da Universidade Estadual de Campinas (MAP-Unicamp) teve oportunidade de acompanhar de perto nos últimos anos. Sem pretender retratar tudo que já foi feito pela equipe, os casos selecionados e mencionados a seguir são apenas uma amostra de casos que julgamos pertinentes ao tema deste capítulo (Quadro 1). O leitor interessado poderá consultar outras fontes dos autores como, por exemplo, as publicações mais recentes (Carpi & Dagnino, 2021), ou o trabalho realizado por Dagnino e Carpi (2016) que faz um levantamento sobre a história e desafios do Mapeamento Ambiental Participativo no Estado de São Paulo.

No presente trabalho, a escolha dos casos considerou a vinculação mais direta dos mapeamentos/diagnósticos ambientais participativos com atividades de cunho escolar. Mas antes de iniciarmos o relato dos casos selecionados é importante notar que o MAP foi inicialmente aplicado na educação ambiental não-formal e, a partir da década de 2010, passou a ser utilizado como estratégia de ensino no contexto da educação ambiental. Um olhar retrospectivo realizado por Carpi e Dagnino (2021) mostra que diversas experiências anteriores tiveram atuação importante de professores e demais profissionais de educação, sendo frequentemente utilizados estabelecimentos de ensino como locais de referência comunitária para sediar oficinas e reuniões públicas de mapeamento. Sobre tudo depois de 2010, a realização dos cursos, oficinas e projetos que en-

volvem métodos participativos e formação de atores sociais, passaram então a despertar o interesse de educadores no planejamento de trabalhos pedagógicos no processo ensino-aprendizagem.

Quadro 1. Casos selecionados de mapeamento ambiental participativo com vinculação direta com atividades de cunho escolar.

Número do trabalho	Estudo de caso	Ano das oficinas	Publicações relacionadas
1	Comunidade escolar do Distrito Industrial, Campinas, SP.	1993-1994	Leal (1995)
2	Alunos de 14 escolas de ensino fundamental em Apiaí, SP.	2001	Scaleante (2002)
3	Alunos da Educação de Jovens Adultos (EJA) e alunos do ensino fundamental de Campinas, SP.	2010 a 2016	Scaleante (2021)
4	Alunos do ensino fundamental da Escola Estadual Francisco Pessoa, em Presidente Prudente, SP.	2010	Carpi (2011) e Carpi, Leal e Dibieso (2012)
5	Alunos e professores de escolas estaduais participantes do Projeto Ribeirão Anhumas na Escola, Campinas, SP.	2008-2009-2010-2011	Briguenti e Ortega (2020)
6	Alunos e professores de diversas escolas abarcadas pela Diretoria de Ensino de Campinas-Leste, SP.	2016	Araújo, Silva Filho e Carpi (2018)
7	Alunos e professores da Escola Estadual Professora Eunice Virgínia Ramos Navero, em Campinas, SP.	2017	Carpi e Dagnino (2021)

O primeiro trabalho (item 1 do Quadro 1) combinou mapeamento de unidades de uso e ocupação do solo em uma microbacia hidrográfica com a percepção e interpretação da realidade local baseada na experiência cotidiana dos moradores, trabalhadores e comunidade escolar, numa área frequentemente afetada por casos de poluição e contaminação da água em área próxima ao Distrito Industrial de Campinas (Leal, 1995). Foi elaborado um plano motivador, com o objetivo de obter um instrumento de trabalho que motivasse alunos, professores e comunidade local a participar da elaboração de um planejamento ambiental para a área, ou seja, um plano coletivo de desenvolvimento sustentável.

Entre os anos 2000 e 2016, em diversas ocasiões e locais diferentes, a professora Oscarlina Scaleante⁷³ realizou diversas atividades junto aos alunos e à comunidade escolar, adaptando o método de mapeamento da percepção ambiental sobre os riscos que aprendeu acompanhando outros trabalhos (Sevá, 1997; Carpi, 2001). No município de Apiaí, SP, foram aproximadamente 1500 alunos de 14 escolas de ensino fundamental (Scaleante, 2002), destacando-se os riscos relacionados a processos geológicos e geomorfológicos típicos de terrenos cársticos, e aos riscos de contaminação pelo intenso uso de agroquímicos em áreas de culturas agrícolas (item 2 do Quadro 1). Em Campinas, SP, foram aproximadamente 1000 alunos da Educação de Jovens Adultos (EJA) e 700 alunos do ensino fundamental, além de seus colegas e profissionais de saúde e limpeza urbana (item 3 do Quadro 1) (Scaleante, 2021).

No item 4 do Quadro 1, foram agrupados os mapeamentos realizados por Carpi (2011) e Carpi, Leal e Dibieso (2012) durante o ano de 2010. Eles tiveram como público alvo os alunos do ensino fundamental da Escola Estadual Francisco Pessoa, em Presidente Prudente (SP) (Figura 1). O processo iniciava com a apresentação de palestras sobre a importância da preservação ambiental (água, ar, solos, vegetação); em seguida, havia o trabalho com os mapas nos quais os alunos apontavam os problemas am-

73 Nota | os autores do capítulo gostariam de agradecer a Geógrafa Oscarlina Furquim Scaleante pelas informações atualizadas a respeito da sua trajetória em Mapeamento de Riscos sobre as quais não tínhamos acesso.

bientais existentes na área sob orientação de uma equipe da qual fazia parte também o professor de Geografia da escola, utilizando-se dos mapas bases distribuídos para os grupos. Ao final, essa atividade resultou em aproximadamente 35 mapas, com informações que posteriormente foram sintetizadas, compiladas e digitalizadas, representando os riscos ambientais relacionados à erosão, poluição e redução de vazão de cursos d'água, descarte irregular de lixo, entre outros. Em diálogo com a comunidade escolar viu-se que havia necessidade de verificar as informações apontadas e complementar a percepção dos alunos com saídas a campo em alguns locais próximos da escola. Durante a verificação empírica em campo, os estudantes puderam comprovar a veracidade das informações que colocaram no mapa, mostrando que grande parte dos alunos conhecem as características do lugar em que moram ou onde está situada a escola e são capazes de identificar no mapa a localização dos problemas e atrativos existentes. Além disso, durante o trabalho coletivo eles observaram que havia outros tipos de situações de risco ambiental que não haviam sido apontados anteriormente. Finalmente, o campo serviu para agregar ainda mais informações relevantes ao mapeamento e como forma de expansão da consciência dos riscos.

**MAPA AMBIENTAL PARTICIPATIVO DA BACIA DO
CÓRREGO BOTAFOGO - PRESIDENTE PRUDENTE/SP**

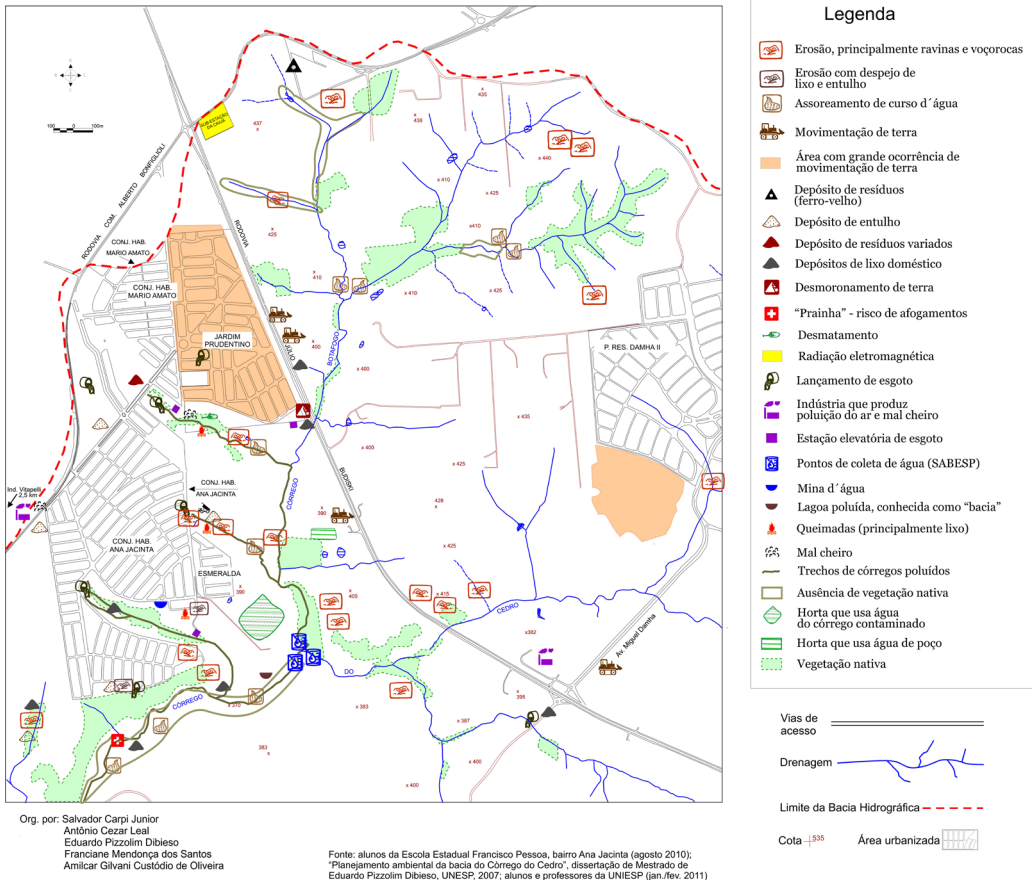


Figura 1. Mapa ambiental participativo da Bacia do Córrego Botafogo - Presidente Prudente, São Paulo. Fonte: Carpi (2011)

No item 5 do Quadro 1 apresentamos um marco importante na integração entre a equipe MAP-Unicamp e professores do ensino público. Trata-se do projeto “Conhecimentos escolares relacionados à Ciência, à Sociedade e ao Ambiente em Microbacia Urbana”, também chamado de Ribeirão Anhumas na Escola (Compiani, 2013). Durante este projeto, professores da rede estadual de ensino formal foram capacitados pela equipe para utilizar mapeamento participativo com seus alunos e foram realizadas diversas atividades em escolas públicas, inclusive com trabalhos de campo (Briguenti & Ortega, 2020).

Em 2016, a Diretoria de Ensino de Campinas-Leste, que congrega centenas de escolas estaduais, convidou a equipe do MAP-Unicamp para organizar um grande curso com atividades práticas de cunho participativo que envolvesse os alunos e os professores de forma interdisciplinar (item 6 do Quadro 1). Na ocasião foram realizadas diversas reuniões de mapeamento de riscos, atrativos e demais elementos do ambiente, enfocando cada escola e seu entorno (Araújo, Silva Filho & Carpi, 2018). Como resultado final de cada mapeamento, foram identificados riscos ambientais muito variados em função principalmente da localização das escolas, como por exemplo, em áreas densamente urbanizadas, próximas de parques e áreas verdes, áreas de expansão urbana, presença de favelas, etc.

O caso da Escola Estadual Professora Eunice Virgínia Ramos Navero, localizada no bairro Parque Imperador (Campinas, SP), que culmina na oficina promovida pela Associação dos Geógrafos Brasileiros - seção Campinas (AGB/Campinas) consta no item 7 do Quadro 1. Em 2017, a Escola Estadual Professora Eunice Virgínia Ramos Navero, localizada no bairro Parque Imperador (Campinas, SP), e cujos professores haviam participado da atividade da Diretoria de Ensino, solicitou à equipe um trabalho mais detalhado envolvendo a comunidade escolar no reconhecimento territorial do bairro (Carpi & Dagnino, 2021). O pedido foi recebido com grande satisfação pois seria uma oportunidade de revisitar a percepção ambiental de riscos na bacia hidrográfica do Ribeirão Anhumas, onde está localizada a escola e onde havia sido realizado em anos anteriores um detalhado mapeamento participativo pela equipe MAP-Unicamp (Carpi, Scaleante, Abrahão, Tognoli, Dagnino & Briguenti, 2006). Finalmente, em 25 de novembro de 2017, um sábado, foi realizada nas dependências da própria escola uma oficina de Mapeamento Ambiental Participativo que contou com participação de crianças, alunos da escola, que foram acompanhados de seus professores e outros participantes inscritos na AGB/Campinas (Figura 2). Os participantes priorizaram a identificação de pontos de referência locais, como a Estação de Tratamento de Esgoto Anhumas (ETE Anhumas) – localizada na proximidade da escola e que segundo os moradores produz mau cheiro –, riscos relacionados à poluição da água e à segurança pública (locais com perigo de assaltos e outras formas de violência), e áreas atrativas para lazer, principalmente parques e um trecho de rio limpo (Carpi & Dagnino, 2021).



Figura 2. Processo de elaboração do Mapeamento Ambiental Participativo realizado na Escola Estadual Professora Eunice Virgínia Ramos Navero, no bairro Parque Imperador em Campinas, São Paulo, 2017. Fonte: Acervo pessoal de Ricardo Dagnino.

Considerações finais

As experiências com mapeamento ambiental participativo demonstram a importância da ampliação da consciência dos riscos que ocorre nos participantes, sobretudo nos alunos e professores, sobre a preservação ambiental local e diversas situações de risco. Tanto em contexto formal como não-formal, os mapas elaborados coletivamente proporcionam momentos de reflexão em termos da vivência e da percepção que a população possui. Após a conclusão do processo os documentos produzidos coletivamente, tanto em reuniões públicas como em contextos escolares, são produtos em que os indivíduos em situação de risco e vulnerabilidade - sujeitos participantes do processo de diagnóstico - poderão se apoiar para o entendimento da própria realidade e buscar caminhos para superação de alguns problemas do local onde se vive, contribuindo para o gerenciamento sistêmico do risco. Assim, a percepção ambiental tem sido de suma importância para práticas pedagógicas que almejam a ampliação da consciência do risco nos participantes (alunos e professo-

res) e naqueles que convivem com os mesmos, como família, comunidade, dentre outros atores sociais. Em linhas gerais, a ampliação da consciência do risco passa pelo desenvolvimento de processos mentais que se dão a partir da interação de variadas funções da consciência tais como memória (por exemplo, depois que a pessoa participa de uma oficina ela pode se lembrar de fatos apontados na mesma); atenção (o ato de circular por um local apontado como de risco pode despertar o indivíduo para ficar atento ao que está à sua volta); intenção (a pessoa já percebia que existiam situações de risco, porém com a intenção ela pode observar com maior controle).

Retomando as ideias de Paulo Freire, os métodos participativos podem mostrar o que está ruim, poluído, arriscado, contribuindo para encontrar “temas-geradores” e “situações-limite”, alinhando o MAP às perspectivas metodológicas do “inédito viável”. As situações de “denúncia-anúncio” apontadas pela população expõem as relações opressoras/excludentes que permeiam os riscos ambientais. Essa prática contribui para que a leitura da realidade desperte sentimentos coletivos como espanto e ousadia. Sentimentos estes que resultam no desejo de superar visões fatalistas e conformistas por pensamentos críticos, capazes de problematizar situações concretas vividas e buscar estratégias de superação. As experiências de mapeamento participativo de riscos ambientais e a inclusão explícita do termo ambiental no método, formando o Mapeamento Ambiental Participativo, torna evidente a relevância de incorporar os atrativos ambientais, o apego ao lugar e os locais aprazíveis. Essa inclusão favorece ainda o aparecimento de mais riscos motivadores e maiores oportunidades de estimular que os participantes enxerguem no ambiente o chamado “inédito viável”. Um inédito viável que pode existir oculto, quer dizer: ele está lá, mas está oculto devido a tantos problemas existentes. Mas, também inédito oculto que não existe ainda. O “inédito viável” aparece quando existe uma “consciência máxima possível” que permite imaginar a superação das contradições” conforme Briguenti e Ortega (2020, p. 171). Os temas geradores produzidos a partir dos riscos motivadores possibilitaram uma série de trabalhos, que inclusive se interconectaram, ampliando a consciência do risco, pois surgiram a partir do interesse de todas as populações, comunidades e grupos sociais

envolvidos, em mostrar o que estava lhes trazendo incômodos, indignações, preocupações e incertezas.

Referências

Achselrad, H. & Coli, L. R. (2008) Disputas territoriais e disputas cartográficas. In: Achselrad, H. (org.). *Cartografias Sociais e Território*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional.

Alves, R. B., Kuhnen, A. & Battiston, M. (2015) Lar doce Lar: Apego ao Lugar em Área de Risco diante de Desastres Naturais. *Revista Psico*. v. 46, n. 2, p. 155-164.

Amaral, G.A. (2018) Mudanças ambientais, percepções de risco e estratégia de adaptação aos eventos extremos em Moçambique: estudo de caso em Machanga. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Campinas, SP.

Amaro, A. (2005) Consciência e cultura do risco nas organizações. *Territorium*, Coimbra, n. 12, p. 5-9.

Araújo, V. G., Silva Filho, J. L. & Carpi, S., Jr. (2018) Metodologias participativas em escolas de Campinas (SP) e áreas de entorno: uma abordagem teórico-metodológica sobre o meio ambiente. *Revista Para Onde?* (UFRGS), v. 10, n. 1, p. 194-204.

Barbi, F. (2014) Governando as mudanças climáticas no nível local: riscos e respostas políticas. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, SP.

Beck, U. (2000) *Risk Society Revisited: Theory, Politics and Research Programmes*. In: Adam B., Beck, U. & Loon, J. V. *The Risk Society and Beyond: critical issues for social theory*. Sage Publications: London.

Beck, U. (2008) “Momento cosmopolita” da sociedade de risco. *ComCiência*, Campinas, n. 104.

Briguenti, E. C. & Ortega, O. (2020) Mapeamentos de riscos e reuniões públicas: práticas escolares inseridas em questões e ações locais In: Car-

pi, S., Jr. & Dagnino, R. S. (org.) Risco e vulnerabilidade ambiental: métodos e experiências. Tupã, SP: ANAP.

Carpi, S., Jr. (2013) Gestão de riscos ambientais em cidades. In: D. G. Antonio & S. T. L. Guimarães (Orgs.). Caderno de aulas temáticas: cidades, sustentabilidade, ação e ensino. São Paulo: CETEC Capacitações, p. 39-43.

Carpi, S., Jr. (2012) Identificação de riscos ambientais e proteção da água: uma aproximação necessária. In: Lima-Guimarães, S.T., Carpi, S. Jr., Berríos, M. B. R. & Tavares, A. C. (Orgs.). Gestão de áreas de riscos e desastres ambientais. Rio Claro: IGCE/UNESP/Rio Claro, p. 32-59.

Carpi, S., Jr. (2011) Mapeamento de riscos ambientais e planejamento participativo de bacias hidrográficas: o caso do manancial Rio Santo Anastácio-SP. Presidente Prudente. 48 p. (Relatório de estágio de pós-doutorado, Departamento de Geografia-FCT-UNESP). Disponível: <http://bacias.fct.unesp.br/gadis/DOCUMENTOS/GestaoDasAguas/PosDoc/relatoriopos_docSalvador.pdf>

Carpi, S., Jr., Leal, A. C. & Dibieso, E. (2012) Mapeamento de riscos ambientais e planejamento participativo de bacias hidrográficas: o caso do manancial Rio Santo Anastácio, SP-Brasil. *Territorium*, Coimbra, n. 19, p. 85-93.

Carpi, S., Jr., Scaleante, O., Abrahão, C., Tognoli, M., Dagnino, R. & Briquenti, E. (2006) Levantamento de riscos ambientais na Bacia do Ribeirão das Anhumas. (Relatório final de pesquisa). In: Torres, R., Costa, M., Nogueira, F. & Perez Filho, A. (Coord.) Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas. Relatório Final de Pesquisa. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas.

Carpi, S., Jr., & Dagnino, R.S. (2021) Mapeamento ambiental participativo (MAP): experiências de aplicação na formação acadêmica e aperfeiçoamento profissional. In: Souto, R. D., Menezes, P. M. L. & Fernandes, M. C. Mapeamento Participativo e Cartografia Social: Aspectos conceituais e trajetórias de pesquisa. Rio de Janeiro: IVIDES/GEOCART-UFRJ.

Compiani, M. (Org.) (2013) Ribeirão Anhumas na escola: projeto de formação continuada elaborando conhecimentos escolares relacionados à ciência, à sociedade e ao ambiente. 1a ed.- Curitiba, PR: CRV. 250 p.

Dagnino, R. & Carpi, S., Jr. (2007) Risco ambiental: conceitos e aplicações. CLIMEP - Climatologia e Estudos da Paisagem, v. 2, p. 50-87.

Dagnino, R. & Carpi, S., Jr. (2016) História e desafios do Mapeamento Ambiental Participativo no Estado de São Paulo. In: Dias, L. S. & Benini, S. M. (Org.). Estudos ambientais aplicados em bacias hidrográficas. Tupã-SP: ANAP.

Felippe, M. L. & Kuhnen, A. (2012) O apego ao lugar no contexto dos estudos pessoa-ambiente: práticas de pesquisa. Estudo de Psicologia (Campinas), v. 29, n. 4, p. 609-617.

Freire, P. (2011) Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Freire, P. (1992) Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Freire, A. M. A. (2000) Utopia e democracia: os inéditos-viáveis na educação cidadã. In: Azevedo, J. C., Gentili, P., Krug, A. & Simon, C. (Org.). Utopia e democracia na educação cidadã. Porto Alegre: Editora da Universidade (UFRGS).

Gadotti, M. (2007) A escola e o professor: Paulo Freire e a paixão de ensinar. São Paulo: Publisher Brasil.

Giuliani, M. V. (2003). Theory of attachment and place attachment. In: M. Bonnes, T. Lee & M. Bonaiuto. (Eds.) Psychological theories for environmental issues (pp.137-170). Aldershot: Ashgate.

Giulio, G. M., Vasconcellos, M. P., Günther, W. M., Ribeiro, H. & Assunção, J. V. (2015). Percepção de risco: um campo de interesse para a interface ambiente, saúde e sustentabilidade. Saúde e Sociedade, v. 24, n. 4, pp. 1217-1231.

Kahan, D.M., Braman, D., Gastil, J., Slovic, P. & Mertz, C.K. (2007) Culture and Identity-Protective Cognition: Explaining the White-Male Effect in Risk Perception. Journal of Empirical Legal Studies, 4: 465-505.

Leal, A. C. (1995) Meio Ambiente e urbanização na microbacia do Areia Branca - Campinas, SP. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente). Rio Claro: IGCE - Campus de Rio Claro. 154 p.

Marandola, E. Jr. & Modesto, F. (2012) Percepção dos perigos ambientais urbanos e os efeitos de lugar na relação população-ambiente. *Revista brasileira de Estudos de População*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p. 7-35.

Matsuo, P. M., Souza, S. A. O., Silva, R. L. F. & Trajber, R. (2019) Redução de riscos de desastres na produção sobre educação ambiental: um panorama das pesquisas no Brasil. *Pesquisa em Educação Ambiental*. v. 14, n. 2, p. 57-71.

Pelletier, P. (2007) Um Japão sem riscos? In: Veyret, Y. (Org.) *Os Riscos: o Homem como agressor e vítima do meio ambiente*. São Paulo: Contexto.

Paro, C. A., Ventura, M. & Silva, N. E. K. (2020) Paulo Freire e o inédito viável: esperança, utopia, e transformação na saúde. *Trabalho, Educação e Saúde*, v. 18, n. 1.

Pinheiro, J. Q. (2003) *Psicologia Ambiental brasileira no início do século XXI: sustentável?* In: O. H. Yamamoto & V. V. Gouveia. (Eds.) *Construindo a psicologia brasileira: desafios da ciência e prática psicológica*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Scaleante, O. A. F. (2002) *Riscos ambientais em Apiaí-SP*. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, SP, 2002.

Scaleante, O. A. F. (2021) *Histórico de trabalhos com riscos ambientais*. (2021) *Relatório de atividades*. Campinas.

Schütz, A. (1979) *Fenomenologia e relações sociais*. Rio de Janeiro: Zahar.

Sevá, A. O., Filho. (Org.). (1997) *Riscos técnicos coletivos ambientais na Região de Campinas*. Campinas/SP: NEPAM-UNICAMP.

Sevá, A. O., Filho. (2020) *Diversificando e amplificando a consciência do risco*. In: Carpi, S., Jr. & Dagnino, R. S. (org.) *Risco e vulnerabilidade ambiental: métodos e experiências*. Tupã, SP: ANAP.

Sevá, A. O., Filho & Rick, A. T. (2003) *O ambiente do planeta, o trabalho humano, a produção e a poluição: uma introdução histórica e científica e a visão crítica dos problemas atuais*. Campinas/SP.

Silva, T. A. A. (2009) Risco ambiental: percepção, mobilização e naturalização por assentados rurais. In: XIV Congresso Brasileiro de Sociologia, 2009, Rio de Janeiro. Anais do XIV Congresso Brasileiro de Sociologia.

Slovic, P., Finucane, M. L., Peters, E., & MacGregor, D. G. (2004). Risk as analysis and risk as feelings: some thoughts about affect, reason, risk, and rationality. *Risk analysis : an official publication of the Society for Risk Analysis*, 24(2), 311-322. <https://doi.org/10.1111/j.0272-4332.2004.00433.x>

Sydenstricker-Neto, J. (2008) Mapeamentos participativos: pressupostos, valores, instrumentos e perspectivas. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 10, n. 2.

UN - United Nations. (2015) Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. Finalized text for adoption (1 August). New York, United Nations.

Veyret, Y. & Meschinet de Richemond, N. (2007) O risco, os riscos. In: Veyret, Y. (Org.) Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto.

Wilches-Chaux, G. (1998) Auge, caída y levantada de Felipe Pinillo, mecánico y soldador o yo voy a correr el riesgo: Guía de La Red para la gestión local del riesgo. Popayán; Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La Red).

Capítulo 12 - Educação para redução de risco de desastres: formação de agentes multiplicadores e da rede no Litoral Norte de São Paulo – Brasil

Débora Olivato, Pedro F. do Rego, Allan Yu Iwama, Patrícia Mie Matsuo, Pedro C. B. Leal, Simone R. de A. Cuba, Ludmila Sadokoff, Rachel Trajber, Rafael S. D. Pereira, Raquel A. Galera

Introdução

Os registros de desastres têm aumentado nos últimos anos, na maior parte oriundos das ações humanas insustentáveis, dentre elas, as provenientes das mudanças climáticas (IPCC, 2021; PBMC, 2016). O relatório das Nações Unidas (IPCC, 2021) aponta que os eventos meteorológicos extremos geram desastres com grandes perdas humanas e econômicas, sobretudo em zonas costeiras, áreas ocupadas pela maior parte da população mundial (Nicholls et al., 2007; Wong et al., 2014).

Uma grande parcela de brasileiros sofre com os desastres, principalmente aqueles que se encontram em situação de vulnerabilidade. No período de 2000 a 2019 foram registradas 19.311 ocorrências, com 74 milhões de afetados, em decorrência de eventos hidro-geo-meteorológicos extremos (CEPED UFSC,s/d⁷⁴).

Na extensa zona costeira brasileira não é diferente, pois concentra-se boa parte da sua população, recursos e serviços essenciais (Santos, Braghini & Vilar, 2020). As projeções apresentam crescimento de aproximadamente 18,7 milhões de habitantes, que estarão expostos aos riscos associados aos cenários mais críticos das mudanças climáticas (Neumann et al., 2015). Considerando-se esse cenário, a sociedade se deparará com grandes desafios para a gestão de riscos de desastres.

Neste contexto, muitas comunidades escolares são atingidas, e muitas vezes as escolas são impossibilitadas de exercer sua função básica e

74 <http://atlasdigital.mdr.gov.br/>

nem mesmo podem atuar como abrigo e proteção aos eventos danosos, conforme orientação da ONU (OMS, 2005).

Marchezini, Munõz e Trajber (2018) mostram um número significativo de escolas localizadas em áreas de risco no Brasil, somando-se 2.443 em área de inundação ou deslizamento de terra, e com mais de 3 milhões de pessoas vinculadas.

O Litoral Norte (LN) do estado de São Paulo é a área analisada neste capítulo, que apresenta um número significativo de áreas suscetíveis às inundações e deslizamentos de terra, e possui população em situação de vulnerabilidade social (Iwama et al., 2014; Marandola Jr. et al., 2013). No que concerne às escolas, num estudo realizado por Jesus et al. (2016) foram mapeadas 78 escolas no município de Ubatuba, sendo identificadas 53 em perigo alto ou muito alto de inundação. Nesse contexto, apresentamos uma iniciativa diferenciada que envolve diversas instituições públicas e da sociedade civil na criação de uma agenda comum sobre educação para redução de riscos de desastres (ERRD) na região, que se iniciou com a proposta de formação de agentes multiplicadores ERRD e culminou numa rede social temática. O capítulo apresenta o processo que antecede a criação da rede ERRD-LN, em 2019 até o momento atual, indicando os desafios e potenciais de replicabilidade.

Território de atuação da Rede de ERRD do Litoral Norte de São Paulo (Rede ERRD LN)

A região do Litoral Norte (LN) do Estado de São Paulo⁷⁵ abrange os municípios de Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela, com uma área de 1.987 km², sendo ocupada por aproximadamente 345 mil habitantes (IBGE, 2022⁷⁶), número que chega a quadruplicar nas férias de verão e feriados.

75 <https://semil.sp.gov.br/sma/gerco/>

76 <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/22827-censo-demografico-2022.html>

Em função das suas especificidades geográficas e da intensa ocupação humana, a região apresenta diversas áreas que merecem atenção, conforme demonstram os mapas de perigo de escorregamento e de inundação nas bacias hidrográficas (CBHLN, 2016). As áreas em cor vermelho e laranja representam as classes de perigo muito alto e alto na área de estudo, respectivamente (Figura 1 (a) e (b)).

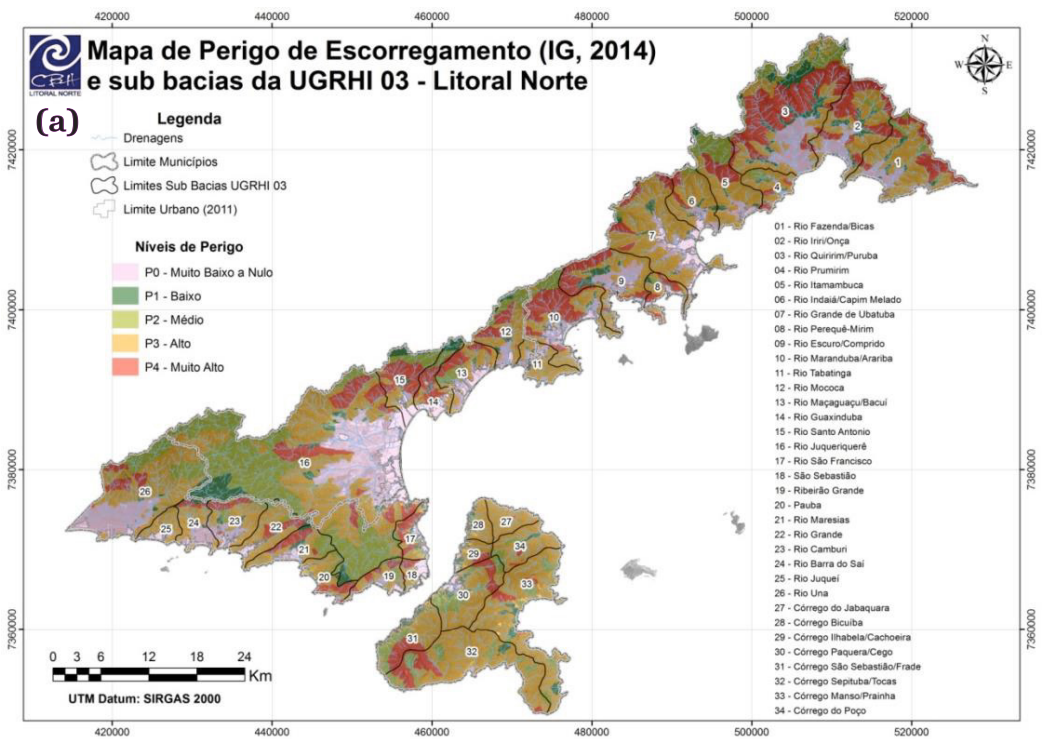


Figura 1. (a) Mapa de perigo de escorregamento nas bacias hidrográficas do Litoral Norte. Fonte: CBHLN, 2016.

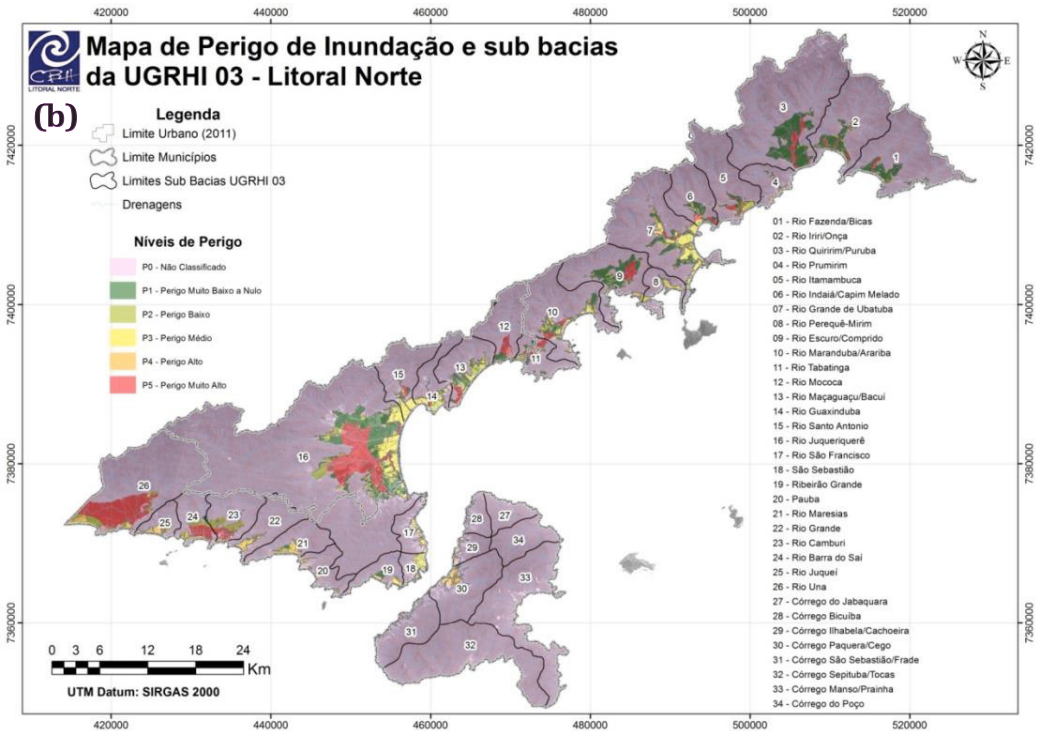


Figura 1. (b) Mapa de perigo de inundação nas bacias hidrográficas do LN.
Fonte: CBHLN, 2016.

O histórico de desastres da região está relacionado com eventos hidro-geo-meteorológicos, dentre os quais se destaca a catástrofe de 1967 em Caraguatatuba, quando os movimentos de massa (corridas de lama e detritos) levaram a óbito mais de 450 pessoas, e outras três mil perderam suas casas, segundo dados oficiais (Campos, 2000).

Nos últimos anos a intensidade e frequência dos eventos extremos (tempestades, ressacas, vendavais) tem se destacado. Em abril de 2022, Ubatuba foi atingida por chuvas de mais de 500 mm em 72h, provocando diversos danos às estruturas públicas (ruas e drenagem urbana) e privadas, e deixando mais de 60 pessoas desalojadas. Estradas foram bloque-

adas e algumas comunidades ficaram isoladas por causa de deslizamentos de terra.

Quase um ano depois, em fevereiro de 2023, São Sebastião foi acometida por uma tragédia, potencializada por 700mm de chuvas em 24h na costa sul do município. Inundações, alagamentos e deslizamentos de terra afetaram a população de diversas formas. Somaram-se 65 óbitos e mais de mil pessoas desabrigadas⁷⁷. A principal via de acesso (BR-101) foi bloqueada devido aos deslizamentos de terra. Por causa deste evento meteorológico extremo todos os municípios do Litoral Norte decretaram estado de calamidade pública (plataforma S2ID⁷⁸).

Construindo espaços para criação da Rede ERRD-LN

O Litoral Norte Paulista é um importante *locus* de mobilização e pesquisa nas áreas socioambientais. Existem diversos fóruns que incentivam a participação social e política, com ampla produção de conhecimento. Desde 1997, o Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBHLN⁷⁹) atua de forma colegiada, participativa e democrática em políticas públicas de gestão das águas para a sustentabilidade.

Foi no âmbito da Câmara Técnica de Educação Ambiental (CTEA) do CBHLN que se percebeu a necessidade de uma atuação mais efetiva, integrando Educação ambiental (EA) e ERRD, tanto devido à vulnerabilidade da região a desastres socioambientais, quanto por existir ações pontuais de ERRD que deveriam estar alinhadas para melhor atender as comunidades vulneráveis e buscar sua replicação.

O tema ganhou força e destaque nas reuniões da CTEA e em consonância com educadores e pesquisadores atuantes com ERRD. Em abril de 2018, foi realizada a oficina intitulada “**Escolas Sustentáveis e transformadoras para Redução de Riscos de Desastres no Litoral Norte**”,

77 <https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2023/03/19/temporal-devastador-no-litoral-norte-de-sp-completa-um-mes-confira-um-resumo-da-tragedia.ghtml>

78 <https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/>

79 <https://sigrh.sp.gov.br/cbhl/apresentacao>

que visou promover um espaço de diálogo e nivelar conhecimento dos integrantes da CTEA e demais interessados da região. A proposta da realização de um curso de formação em ERRD para educadores - agentes multiplicadores - começou a ser construída na dinâmica do Café Mundial/Compartilha (atividade de planejamento participativo).

No ano de 2018 e no primeiro semestre de 2019, integrantes de diversas instituições se articularam para formatar e viabilizar o **Curso de Educação para Redução de Riscos e Desastres no Litoral Norte de São Paulo**. Ao longo do processo surgiram outros apoiadores. Na Figura 2 apresenta-se as etapas do processo que viabilizou o curso e a formação da Rede ERRD LN.

Etapas do processo

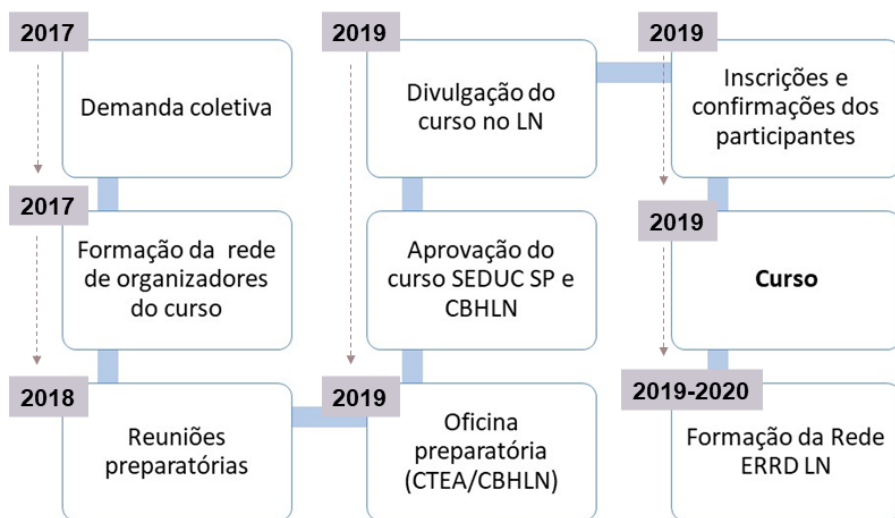


Figura 2. Esquema do processo de construção coletiva do curso e da rede. Autores, 2022.

A rede de organizadores do curso realizou diversas reuniões preparatórias *online* e/ou presenciais para definir: a base conceitual, a estrutura, o perfil do público, agenda - pré, durante e pós curso -, locais das atividades, certificação, logística, temas e metodologias, dentre outros aspectos.

O curso Educação em Redução de Riscos de Desastres do Litoral Norte de São Paulo

O curso foi auto-organizado por profissionais das áreas de educação, meio ambiente e RRD de órgãos públicos atuantes na área (estaduais, nacional e internacional⁸⁰) e do terceiro setor. A sintonia entre as partes colaborou para que os módulos do curso fossem realizados independentemente, porém articulados aos demais na teoria e na prática em ERRD.

A Diretoria de Ensino de Caraguatatuba obteve validação do curso pela Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação (SEDUC -SP) e certificou os(as) professores(as) da rede estadual, e o CBHLN emitiu os certificados dos demais participantes. Definiu-se para certificação dos cursistas a frequência mínima de 75%, aproveitamento e com a replicabilidade do conteúdo do curso na escola, por meio da elaboração de um projeto pedagógico.

Com capacidade inicial prevista para atender 30 participantes, o curso teve 97 inscrições e 55 cursistas com o seguinte perfil: professores de escolas estaduais (45%), municipais (20%), particulares (5%) e do Instituto Federal de Caraguatatuba (5%); representantes da Defesa Civil municipal (12,5%); e integrantes da comunidade (12,5%).

A formação em módulos ERRD-LN

O curso aconteceu entre agosto e novembro de 2019, com duração de 40 horas e encontros presenciais mensais aos sábados, além de contar com mais 20 horas para o desenvolvimento do projeto pedagógico, e um módulo extra de avaliação.

80 Instituições organizadoras: CTEA-CBHLN, DE - Caraguatatuba (SEDUC SP), Programa Cemaden Educação (CEMADEN/MCTI), Instituto Geológico do estado de São Paulo (IG, atual IPA - Geociências), Universidade de Los Lagos (Chile), Instituto SuperEco. Colaboração: IBICT/UFRJ, projeto CoAdapta Litoral, Instituto EducaBrasil, Grupo de Educação Ambiental Crítica GEAC/EACH USP, e Coletivo Garoa.

Cada organizador(a), representante das instituições, colaborou para a realização de um módulo do curso ou parte dele. Foram definidos 4 módulos de 8h de duração. No transcorrer do curso, a organização decidiu adicionar um módulo de encerramento para apresentação dos projetos pedagógicos de ERRD dos cursistas. Além de promover uma avaliação coletiva e dialógica sobre o curso, este módulo possibilitou realizar um amplo diálogo sobre uma rede temática regional e promover uma confraternização (Figura 3)⁸¹.






Módulos	Módulos				
Atividades	1	2	3	4	5
Organizadores	Diretoria de ensino, CBHLN, Instituto Supereco, Instituto Educa Brasil	Cemaden-Educação, Diretoria de ensino, GEAC	Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA) Geociências	Universidad de Los Lagos (Chile), IPA Geociências	Todas instituições
Temas	Bases legais Educação RRD, Conhecendo o território	Ciência cidadã e ERRD	Comunidades seguras, resiliência e educação	Cartografia e plataformas digitais para RRD e riscos costeiros	Resultados Avaliação Perspectivas
Metodologias					
Atividades Destques	Mosaico da sustentabilidade, Leitura e interpretação de mapas de riscos	Monitoramento com pluviômetro de baixo custo, HQ RRD	Teatro do Oprimido, Estudo do meio no campo	Geotecnologias, Campo para identificação de riscos costeiros	Apresentação de projetos, café compartilha, avaliação

Figura 3. Estrutura e módulos do Curso de ERRD do LN. Autores 2021

Com o uso de metodologias ativas, dialógicas, participativas, estudo do meio (trabalho de campo), e com base em ciência cidadã, buscou-se compartilhar conhecimento e possibilidades para inserir a ERRD em projetos e ações no território costeiro. A dinâmica do curso buscou promover parcerias para o desenvolvimento de projetos colaborativos entre escolas, Defesas Cíveis e institutos de pesquisa. O processo vislumbrou também a sustentabilidade técnica-financeira e de parcerias para o ano

81 Na 3ª coluna da tabela as ações foram realizadas pelo Instituto Geológico de São Paulo.

seguinte (2020), mas o planejamento foi prejudicado pela pandemia de Covid-19.

Módulo 1 - Conhecendo nosso território

O primeiro módulo⁸² teve caráter introdutório, sendo apresentada a programação e funcionamento do curso e o modelo para elaboração dos projetos pedagógicos em ERRD. Contou com uma breve abordagem dos seguintes conteúdos: (a) a redução de riscos de desastres na BNCC e no currículo do estado de SP; (b) conceitos de perigo/ameaça, riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais; (c) um panorama das vulnerabilidades e riscos nas bacias hidrográficas do Litoral Norte.

Metodologia – as dinâmicas do Mosaico da Sustentabilidade e Baú das Expectativas, elaboradas pelo Instituto Supereco, abriram o diálogo sobre ações sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida e também promoveram o levantamento das expectativas de cada cursista, por meio de papelões decorados e tarjetas⁸³.

Em seguida o panorama socioambiental da região, a partir dos recursos hídricos e da gestão territorial, foi apresentado com referência ao trabalho desenvolvido pelo CBH-LN, e também as áreas de perigo e risco, onde os cursistas buscaram se localizar (Figura 4(a) e 4(b)).

Módulo 2 - Ciência cidadã e Educação em RRD

O segundo módulo⁸⁴ partiu da apresentação de uma base conceitual de ERRD e mostrou sua relação com a Política e o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, e com o sistema de monitoramento e alerta centrado nos cidadãos (ãs). Este módulo propôs às escolas produzirem conhecimentos sobre seu território, prepararem projetos de intervenção local e

82 Organizadores: D.E. – Caraguatatuba (SEDUC SP), CTEA CBHLN, Instituto SuperEco e Instituto Educa Brasil

83 <https://supereco.org.br/>

84 Coordenação equipe do Programa Cemaden Educação (Cemaden/MCTI); com colaboração da D.E Caraguatatuba, e do Grupo de Educação Ambiental Crítica GEAC/EACH USP (<https://www.facebook.com/grupodeeducacaoambientalcritica/>)

atuarem na prevenção de riscos de desastres. A abordagem incentiva os integrantes da comunidade escolar a se envolver em compreender, pesquisar e atuar no lugar onde vivem (Roy et al., 2012), por meio de atividades de ciência cidadã em ERRD combinadas com o uso de TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação (Trajber & Olivato 2017) (Figura 4(c) e 4(d)).

Metodologia - monitoramento de chuvas de forma simples e de baixo custo, para colaborar na prevenção de inundações e deslizamentos de encostas. Realizou-se uma oficina de rede observacional de pluviômetros de garrafas PET. Os cursistas que haviam participado da campanha *#AprenderParaPrevenir*⁸⁵ apresentaram suas ações em ERRD a fim de contribuir com boas práticas e motivar outras ações locais.

A equipe do Cemaden-Educação apresentou diversos recursos didáticos (atividades, materiais paradidáticos) do Programa, com destaque para análise da história em quadrinhos “Educação + Participação: uma equação para redução de riscos”. Ainda neste módulo foi realizada uma roda de conversa com os participantes do curso, divididos por município, para iniciarem a estruturação dos projetos pedagógicos de ERRD individuais/coletivos.

Módulo 3 – Comunidades seguras: resiliência por meio da educação

O terceiro módulo⁸⁶ trouxe a temática de RRD em duas atividades: (a) o Teatro do Oprimido, no qual a arte teatral se torna uma linguagem que pode ser utilizada por qualquer pessoa com ou sem técnicas artísticas - atores e não atores (Boal, 1991) e (b) trabalho de campo.

Metodologia - (a) oficina participativa em linguagem artística simulou atividades teatrais nas quais os cursistas vivenciaram vários cenários de desastres, em que o espectador assume um papel de protagonista, ensaia soluções possíveis, debate projetos modificadores para se

85 <https://educacao.cemaden.gov.br/campanha/a-campanha/>

86 Organização Instituto Geológico e Coletivo Garoa

preparar para a ação real, e transformar a ação dramática inicialmente proposta (Boal, 1991).

No final, se pediu para os participantes sintetizarem a vivência, e as respostas refletiram a necessidade de lidar com os riscos por meio de planejamento, articulação e integração em redes. A metodologia foi considerada como ‘potente para processos pedagógicos’.

(b) Trabalho de campo em área de risco. A atividade de campo para mapeamento e classificação de risco foi realizada no bairro do Cantagalo (Caraguatatuba), utilizando o modelo de ficha de registro de perigos do Instituto Geológico de São Paulo (IG) e relembrando os conceitos de RRD com aplicação prática. Os cursistas foram divididos em sub-grupos e orientados para analisar coletivamente os riscos locais, e discutirem os resultados obtidos, comparando-os com a avaliação feita pelos técnicos do IG.

Esse módulo também contou com apresentações de professores que já desenvolvem projetos sobre ERRD: uma envolvendo mapeamento participativo de risco em Escola Municipal de São Sebastião; e outra desenvolvida no contexto do projeto ‘Escolas seguras - planos de contingência em escolas públicas⁸⁷ e realizada em uma Escola Estadual de Ubatuba (Figura 4(e) e 4(f)).

Módulo 4 – Cartografias e plataformas digitais para Gestão de Riscos de Desastres e identificação de riscos costeiros

O quarto módulo buscou apresentar os mapas como uma forma relevante e eficaz de comunicar informações por sua legibilidade, simplicidade e utilidade dos conteúdos (Oliveira, 1996) e de promover uma leitura de forma clara, rápida e efetiva (Olivato et al., 2021). Além de tratar das geotecnologias que tem colaborado para a análise e gestão de riscos de desastres no espaço geográfico, com uma variedade de ferramentas que promovem uma aproximação entre as pessoas, seu contexto e seu entorno.

87 Coordenação Instituto Geológico do estado de São Paulo.

Metodologia - Este módulo foi dividido em duas partes: (a) Sistema de Informação Geográfica, cartografia para RRD; (b) teoria e prática sobre processos e dinâmicas costeiras, com trabalho de campo sobre erosão costeira.

(a) A primeira parte do módulo⁸⁸ foi liderada pela Universidad de los Lagos (Chile), e realizada na sala de informática do Instituto Federal de Caraguatatuba. Iniciou com uma introdução básica do Sistema de Informação Geográfica, seus conceitos e histórico, bem como as Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE) em nível nacional, estadual e municipal para visualização de dados geoespaciais para apoio à análise da gestão de riscos de desastres. Os cursistas puderam conhecer na prática algumas plataformas digitais para visualização e produção de mapas: exemplos QGIS, OpenStreetMap, Mapa Interativo do Cemaden, e IDE. Também foi abordada teoria e prática com a cartografia social para identificar os perigos e riscos de desastres e as vulnerabilidades do território.

(b) A segunda parte foi conduzida por uma pesquisadora convidada⁸⁹ do IG, que fez uma apresentação geral sobre dinâmica costeira e trabalho de campo sobre erosão costeira. A atividade foi realizada na praia de Tabatinga (Caraguatatuba), visando estimular a percepção dos participantes sobre os impactos das mudanças climáticas sobre a linha costeira e o potencial dos riscos associados à erosão costeira. Os participantes puderam responder a um quadro de indicadores e sua respectiva classificação de intensidade do risco. Os resultados foram avaliados coletivamente (Figura 4(g) e 4(h)).

88 Organizado pela Universidad de Los Lagos e Instituto Geológico de São Paulo.

89 Profa Dra Celia Regina de Gouveia Souza.



(a) Módulo 1 - conhecendo o território com jogos lúdicos. Autores. 2019



(b) Módulo 1 - conhecendo o território com mapas de perigos e riscos. Autores. 2019



(c) Módulo 2 - ciência cidadã e desastres. Autores. 2019



(d) Módulo 2 - construção de pluviômetros artesanais de baixo custo. Autores. 2019



(e) Módulo 3 - Teatro do Oprimido para reflexão sobre riscos de desastres. Autores. 2019



(f) Módulo 3 - atividade de campo preenchendo ficha de registro de perigos e riscos. Autores. 2019



(g) Módulo 4 - Cartografia social de riscos e plataformas digitais. Autores. 2019



(h) Módulo 4 - Atividade de campo com preenchimento de ficha de avaliação de erosão costeira. Autores. 2019

Figura 4. Imagens das atividades realizadas nos módulos do curso ERRD-LN. Autores. 2019

Módulo 5 - Apresentação de projetos pedagógicos em ERRD encerramento do curso

O quinto módulo buscou: a) conhecer os projetos de ERRD realizados ao longo do curso; b) desenhar conjuntamente a Rede ERRD LN; e c) promover uma confraternização entre todos os participantes.

Os cursistas apresentaram os projetos desenvolvidos, com foco na comunidade escolar de atuação, destacando suas potencialidades e fragilidades. Observaram-se ações realizadas e outras em fase de planejamento. Muitos desafios foram superados, mas também foi verificada a necessidade de apoio à continuidade das ações locais.

Foi realizado o jogo cooperativo “Nó Humano”, onde os presentes tiveram que lidar, de forma lúdica, com os desafios impostos e com a necessidade de superação por meio do trabalho em conjunto. Depois da sensibilização, com base nos conceitos de rede apresentados pela equipe organizadora, foram levantadas sugestões para a estrutura básica da Rede de ERRD LN, a partir de perguntas orientadoras e com apoio de cartões. A coordenação do curso fez a mediação para, em conjunto, definir as diretrizes básicas de organização da rede.

Tabela 1. Diretrizes gerais de organização da Rede ERRD LN. Autores (2021)

Organização	Diretrizes
Objetivo	Rede de articulação para promover conhecimento em ERRD para a melhoria da qualidade de vida na região
Função	Articular, animar e fortalecer os “nós” da rede - instituições e pessoas - ligadas ou interessadas na temática
Instrumentos de comunicação	Redes sociais, reuniões presenciais e on-line, e demais instrumentos de comunicação
Atividades e produtos	Organização e participação em eventos e cursos temáticos; elaboração de publicações impressas e on-line; promoção de grupos de estudo e pesquisa; plataformas de dados, mapas inventários.

Por fim, os cursistas puderam revisitar o Baú de Expectativas, atividade realizada no 1º. Módulo, e avaliar se as expectativas iniciais foram

atingidas ao longo do curso, e ainda puderam deixar sugestões de adequações para a replicabilidade do curso.

Desafios e oportunidades para formação da Rede de ERRD no Litoral Norte de São Paulo

A educação e a participação social na gestão de riscos de desastres são destaques no século XXI, e coadunam com a mudança do paradigma que prioriza o desenvolvimento da cultura de prevenção (Sulaiman & Jacobi, 2018). Essas recomendações estão presentes nos Marcos de Ações de Hyogo (2005) e de Sendai (2015), elaborados no âmbito da ONU, e que visam a promoção da sustentabilidade e impulsionam a participação individual e coletiva para a RRD.

A proposta do ERRD no Litoral Norte está em consonância com essas diretrizes, e surge amparada nos conceitos de uma educação ambiental crítica, participativa e emancipadora para a construção de comunidades sustentáveis e resilientes. Assim, os pressupostos político-pedagógicos do curso têm como base a *práxis* freiriana de ler a realidade de forma significativa e permitir sua reescrita (Freire, 1981), com aportes da educação ambiental crítica (Loureiro, 2005). A ação educativa é percebida como um processo político, dialético e contextualizado na construção de valores - ética, estética e solidariedade-, conhecimentos e práticas para a transformação social.

A metodologia da educação participativa, integrada a uma linguagem artística escolhida como parte do trabalho - o Teatro do Oprimido (Boal, 1991) -, contribuíram para criar processos dialógicos em que todos têm poder para mudar os rumos da ‘realidade’ e construir um caminho que faça sentido para o coletivo (Dyball et al., 2009). Segundo Ernest Fischer (1976, p.11) *“a arte é o meio indispensável para essa união do indivíduo com o todo e reflete a infinita capacidade para a associação, para compartilhar experiências e ideias”*.

Ainda no âmbito dos princípios e abordagens da proposta do curso e da criação da rede ERRD está a Ciência Cidadã, que busca abrir a ciência para o público e a participação pública na ciência, para a construção do conhecimento, da pesquisa e o monitoramento com o envolvimento da

comunidade. A educação com ciência cidadã vai além da iniciação científica, pois incentiva desde a participação na coleta de dados ao engajamento público com a ciência e seu impacto nas políticas públicas e na tomada de decisão (Viana & Queiroz, 2020).

A ciência cidadã, com foco na cultura de prevenção de riscos de desastres, produz atividades que desafiam as bases tradicionais de produção, propriedade e centralização do conhecimento. Esses métodos podem democratizar o acesso aos dados, alterar os modos de produção do conhecimento, a partir de estratégias colaborativas e participativas descentralizadas, transformando os dados, as informações, os conhecimentos e também os saberes em bens comuns (Trajber & Olivato 2017).

O recorte político-pedagógico do curso ERRD-LN foi ilustrado na árvore da ERRD (Figura 5):



Figura 5. Árvore do Curso de ERRD do LN (adaptado da Árvore do Teatro do Oprimido - Boal, 2009). Fonte da imagem: árvore - Canva; Pássaro - Hudson Garcia. Autores: (Leal & Garcia, 2021).

Na Figura 5, os valores de ética, estética e solidariedade são um solo fértil de conhecimentos complexos, inter e transdisciplinares que sustentam e nutrem o tronco de formação em ERRD. Na copa da árvore, os módulos do curso: 1. Conhecendo nosso território; 2. ciência cidadã; 3. comunidades seguras, resiliência e educação; e 4. cartografia e platafor-

mas digitais – crescem e se reproduzem em ações e em educação continuada com projetos pedagógicos desenvolvidos nas escolas, universidades e comunidades. Os estudantes e professores irão semear outras árvores, fortalecendo assim a Rede de ERRD do Litoral Norte.

A prática avaliativa permeou todo o processo de desenvolvimento do curso, sendo dialógica e processual. Segundo Kasai (2000) esse tipo de avaliação corresponde ao processo de ensinar e aprender de forma significativa e transformadora. Ao final de cada encontro, os participantes responderam um questionário de avaliação dos módulos, com vistas ao seu aprimoramento.

No último módulo, os participantes avaliaram o curso sobre aspectos gerais por meio do: “Que bom!”, “Que pena!”, “Que tal?”, além da possibilidade de deixarem uma mensagem aberta para os organizadores.

Devido ao período de final de ano, a chuva intensa na região e a logística de transporte até a Unidade de Conservação – Núcleo Caragatatuba do Parque Estadual da Serra do Mar – escolhida para o encerramento, somente nove participantes responderam a avaliação. A partir destas respostas, foi gerada uma nuvem de palavras usando o software NVIVO com as 15 palavras mais citadas em todas as respostas recebidas (Figura 6).



Figura 6. Nuvem de palavras com os termos mais citados na avaliação final do curso. Fonte: Elaborado por Patrícia Mie Matsuo (2021).

A palavra mais frequente nas respostas foi “**rede**”, associada com a ideia de criação, ampliação, inclusão, continuidade e parcerias para futuros projetos. Uma rede que ultrapassa a perspectiva profissional e que inclui também as relações de amizade como pode ser identificado nesta mensagem de um participante:

“Nesta rede quero descansar meu mais belo sorriso. Com essa rede, passar os conhecimentos partilhados... Esta rede de amizade só nos faz acreditar na existência de um paraíso”. [Participante A]

O “curso” foi mencionado tanto sob o aspecto de organização em si, o ajuste do tempo das atividades e a sugestão para que cada módulo fosse um curso separado. Mas também como um:

“meio importante para fazer contatos, ampliar a rede de amigos/profissionais que possuem os mesmos objetivos”. [Participante B]

A palavra “melhorar” apareceu principalmente relacionada com a atuação sociopolítica no avanço da qualidade de vida em suas comunidades.

Em síntese, foram identificadas as seguintes potencialidades e fragilidades do curso a partir da avaliação conjunta e dialógica entre os organizadores e os participantes:

Tabela 2. Síntese das fragilidades e potencialidades do curso. Autores (2022).

Potencialidades	Fragilidades
A coordenação do curso formada por profissionais de diversas.	A ERRD é uma temática emergencial e ainda aparece como optativa em diversos currículos escolares
Utilização de diferentes metodologias e linguagens.	Dificuldade de mensurar o aprendizado e a mudança de comportamento dos estudantes do Ensino Básico
Registro do trabalho dos participantes em portfólios e projetos pedagógicos	ERRD realizada por somente um professor.
Formação da primeira rede com o tema de ERRD na região	Ampliar a carga horária do curso ou selecionar os conteúdos apresentados que requerem mais tempo que o estipulado.
Parceria com jovens graduandos (GEAC/USP) para a animação da Rede	Falta de recursos financeiros para a continuidade ou realização de uma nova edição do curso.

A formação buscou apresentar um novo olhar para o processo de construção histórico e socioambiental dos desastres na região, assim como a identificação de outros atores sociais que já atuam em ERRD. Também propiciou o estabelecimento de projetos colaborativos entre escolas, Defesas Cívicas e institutos de pesquisa. Para promoção da continuidade das práticas, o grupo elaborou propostas de formação da Rede de Educação para Redução de Riscos e Desastres do Litoral Norte⁹⁰, visando ampliar o diálogo e os esforços em ERRD, multiplicar ações que existem e conectar novas ações em sustentabilidade e resiliência para a região.

Destaca-se no contexto da realização do curso e formação da rede ERRD-LN a relevância da escola como espaço para a discussão do tema, envolvendo jovens estudantes, professores, em atividades com a comunidade local em seus territórios. Esse espaço de diálogo tem sido importante para debater a importância da Educação em territórios, refletindo sobre a co-responsabilidade de todos para RRD, seja na escola, no bairro, ou na bacia hidrográfica.

Essas ações promovidas pela rede ERRD-LN têm aderência com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei N° 12.608/2012), buscando agir de acordo com o Art. 29 para que “os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios” (BRASIL, 2012). Portanto, parte do módulo 1 introdutório do curso ERRD-LN, reconhece e reforça essa diretriz, que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB (Lei N° 9.394/1996), com as recentes modificações e a aprovação da Base Nacional Comum Curricular, colocando a temática da ERRD como optativa para os currículos escolares, e a educação ambiental como tema transversal. Contudo, no caso do estado de São Paulo, o Novo Currículo Paulista, elaborado pela SEDUC SP e adotado por secretarias municipais, aprofundou e melhorou essa diretriz ao tratar a ERRD como tema transversal, na qual contempla a temática em diversas áreas do conhecimento no Ensino Fundamental e Médio.

90 Rede ERRD LN:

<https://wiki.ubatuba.cc/doku.php?id=errd-ln:errd-ln>

As ações da rede ERR-LN têm reforçado a ERRD nos currículos escolares (Selby & Kagawa, 2012), com uma abordagem crítica e participativa (Trajber, 2016) pautada na interdisciplinaridade, se valendo das relações interdependentes que conectam as partes e o todo (Morin, 2003). Na tragédia de fevereiro de 2023, integrantes da Rede ERRD LN se organizaram para produzir uma ‘Carta de Intenção’ para o fortalecimento da ERRD nas comunidades escolares do LN. O documento foi enviado aos representantes das Secretarias Municipais de Educação e da Diretoria de Ensino – Caraguatatuba (SEDUC/SP). Além disso, merece destaque a iniciativa de produção do mapa das áreas afetadas, por meio de fotos e vídeos compartilhados nas redes sociais.

O embrião da Rede de ERRD do qual emergiu do 1º curso ERRD-LN, tem potencial para multiplicar e ampliar conexões com outras experiências brasileiras, como foi o caso da atividade ERRD em prosa, em 2021, reunindo as iniciativas ERRD-PB, na Paraíba, com a Rede ERRD-LN do litoral norte de São Paulo. Ações como estas, buscam fortalecer esses espaços de diálogo com escuta ativa entre Universidades, Instituições de Pesquisa, escolas e comunidades para promover a reflexão e colaborar com a redução de riscos e garantir o bem-estar social.

Referências

- Azambuja, L.D. & Rigon, O. (2019). Possibilidades didáticas da geografia escolar a partir da temática desastres naturais. *Revista Ensino da Geografia*. Recife. V.2. n. 1.
- Boal, A. (1991). *Teatro do Oprimido e outras poéticas políticas*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 6ª edição.
- Brasil. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.
- Campos, J.F. (2000). *Santo Antônio de Caraguatatuba: memória e tradição de um povo*. Caraguatatuba. FUNDACC.
- Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte. (2019). *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Litoral Norte*. Ubatuba. Disponível em: <https://cbhln.com.br/relatorio-de-situacao-dos-recursos-hidricos>

Dyball, R., Brown, V. A., & Keen, M. (2009). Towards sustainability: five strands of social learning. In: Wals, A. E. J. (Ed.) *Social Learning Towards a Sustainable World. 13 Principles, Perspectives, and Praxis*. Dordrecht: Wageningen Academic Publishers, p.181-194.

Fischer, Ernst. (1976). *A necessidade da Arte*. Rio de Janeiro: Zahar.

Freire, P. (1989). *A importância do Ato de Ler: em três artigos que se completam*. São Paulo: Autores Associados. Editora Cortez.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). Summary for Policymakers Global Warming of 1.5°C. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf.

Iwama A.Y., Batistella M., & Ferreira, L.C. (2014). Geotechnical risks and social vulnerability in coastal areas: inequalities and climate change. *Ambient. Soc.* 17.

Jesus, M.S., Ferreira, C. J., Leal, P.C.B.L, & Da Silva, C.H.L. (2016). O uso de SIG na caracterização de riscos geodinâmicos em escolas do município de Ubatuba, SP. 6º Seminário de Iniciação Científica do Instituto Geológico. Painel. São Paulo.

Loureiro C. F. B. (2003). Premissas teóricas para uma Educação Ambiental transformadora. *Ambiente Educação (FURG)*, Rio Grande, v. 8, p. 37-54

Marandola Jr, E., Marques, C., Paula, LT, Cassaneli, LB. (2013). Crescimento urbano e áreas de risco no litoral norte de São Paulo. *Revista Brasileira de Estudos de População*.

Marchezini, V., Munoz, V. A., & Trajber, R. (2018). Vulnerabilidade escolar frente a desastres no Brasil. *Revista Territorium*, nº 25.

Morin, E. (2003). *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 8a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Neumann, B., Vafeidis, A.T., Zimmermann, J., & Nicholls, R. J. (2015). Future Coastal Population Growth and Exposure to Sea-Level Rise and Coastal Flooding - A Global Assessment. *PLOS ONE*, v. 10, n. 3.

Nicholls R.J., Hanson S.E., Lowe J.A., Warrick R.A., Lu X., Long A.J. (2014). Sea-level scenarios for evaluating coastal impacts. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*.p. 129-150.

Olivato, D., Gallo Junior, H., Pincinato F.L e Souza, I de. (2021). Estudos de representações cartográficas de riscos de desastres socioambientais a partir de informações cidadãs. Organizadores: Eduardo Salinas Chavéz e Leonice Seolin Dias. In *Cartografia Biogeográfica e da Paisagem Vol.III*, Anap p. 247 - 266.

Oliveira, L. (1996). Percepção e representação do espaço geográfico. Del Rio, V. e Oliveira, L. (Org) *Percepção Ambiental: a experiência brasileira*. Studio Nobel, São Carlos - SP. 187-211p.

Painel Brasileiro Mudanças Climáticas. (2016). Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial. Marengo, J.A., Scarano, F.R. (Eds.). PBM/COPPE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

OMS - Organização Mundial da Saúde. (2005). *Communicable disease control in emergencies: a field manual*. Geneva: M.A Connolly

Raymundo, M. H. A.; Branco, E. A.; Biasoli, S.; Sorrentino, M.; & Maranhão, R. (2017). Indicadores de monitoramento e avaliação de projetos e políticas públicas de Educação Ambiental no Brasil. Brasília. *Ambiental-Mente Sustentable*.

Santos C.N.C., Braghini C.R., & Vilar J.W.C. (2020). *Entre conflitos ambientais e ordenamento territorial diálogos a partir do litoral e unidades de conservação*. Editora do IFSS.

Selby, D. & Kagawa, F. (2012). *Redução do Risco de Desastres no Currículo Escolar: Estudos de Casos de Trinta Países*. UNESCO e UNICEF.

Sulaiman, S.N. & Jacobi, P.R. (2018). *Melhor Prevenir: olhares e saberes para a redução de risco de desastre*. São Paulo. IEE-USP.

Trajber, R. (2016). Educação ambiental, mudanças climáticas e prevenção de desastres: por políticas públicas emergentes e emergenciais. In: GUERRA, A.F.S.; FIGUEIREDO, M.L. (Org) *Diálogos de Saberes e Fazeres*:

Uma releitura dos 25 anos da trajetória da Educação Ambiental brasileira. São José: ICEP.

Trajber, R. & Olivato, D. (2017). A escola e a comunidade: ciência cidadã e tecnologias digitais na prevenção de desastres. Org Victor Marchezini, Ben Wisner, Silvia M. Saito, Luciana R. Londe. *Reduction of Vulnerability to Disasters: from Knowledge to Action*. São Carlos: Rima Editora.

UNISDR - United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2005). *Hyogo Framework for Action 2005-2015: building resilience of nations and communities to disasters*. UNISDR.

Viana, B., & Queiroz, C. (2020). Ciência cidadã para além da coleta de dados. *Comciência, Revista Brasileira de Jornalismo Científico*. Labjor/SBPC, dossiê 221. <https://www.comciencia.br/ciencia-cidada-para-alem-da-coleta-de-dados/#more-6668>

Wong P.P., Losada I.J., Gattuso J.P., Hinkel J., Khattabi A., McInnes K et al. (2014). Coastal Systems and Low-Lying Areas. In: Field CB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE et al., editors. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the 5th Assessment Report of the IPCC*. Cambridge University Press.

Capítulo 13 - Justiça Climática e os cantares de “pássaros cegos”: acordos para a Redução do Risco de Desastres entre pessoas com Deficiência⁹¹

Giselly Gomes, Michèle Sato, Regina Silva

Introdução

Estudos científicos no campo das mudanças climáticas alertam para as evidências de que as alterações no sistema climático representam uma das maiores ameaças à biodiversidade, sendo que a interferência humana é a grande responsável por tais alterações (Intergovernmental Panel For Climate Change, 2022), o que, por óbvio, contraria as opiniões dos chamados “céticos do clima” (Sato, 2014).

Nesse contexto surge o movimento por Justiça Climática, que emerge da Justiça Ambiental, com a prerrogativa de que a exposição aos impactos das mudanças climáticas afeta todas as pessoas, porém, de forma e com intensidade diferentes, evidenciando situações de injustiças sociais entre os grupos mais pobres (Milanez & Fonseca, 2011), dentre os quais, os subgrupos das pessoas com deficiência (PcD) (Geraldi, 2009; Gomes, 2019).

Em busca por formas de reagir e enfrentar os cenários previstos pela ciência do clima, o presente capítulo, que é parte dos resultados de uma pesquisa de doutorado em Educação, tem inspiração nas pesquisas e processos formativos em Educação Ambiental realizadas pelo Grupo Pesquisador em Educação Ambiental, Comunicação e Arte, da Universidade Federal de Mato Grosso (GPEA/UFMT) e pela Rede Internacional de Pesquisadores em Educação Ambiental e Justiça Climática (Reaja). Assim, temos por objetivo demonstrar como uma vivência de Educação Ambiental na perspectiva inclusiva pode contribuir para o enfrentamento de injustiças climáticas e na redução do risco de desastres entre pessoas com deficiência visual (PcDV).

⁹¹ Este artigo se insere no contexto da tese *Justiça Climática: “cantos” de resistência da deficiência visual*, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGE/UFMT), desta autora.

Na abordagem deste capítulo utilizamos de metáforas que remetem à deficiência visual e à multissensorialidade dos animais. A expressão “pássaros cegos” faz referência às PcDV, reportando à sensibilidade da ave que, sendo cega, guia-se pelos demais sentidos corporais. Da mesma forma, ao estruturarmos o capítulo, utilizamos de outras metáforas: **Sonoridades de um Sentinela**, apresenta as motivações que justificam a temática da Justiça Climática e a Redução do Risco de Desastres, ao mesmo tempo em que “envia sinais de alerta” às PcDV; **Entre o “olhar” e o “sentir” de passarinho**, delimita o percurso metodológico e os procedimentos da pesquisa; **Gorgeios para novos cantares na Educação**, remete aos resultados e discussão.

Sonoridades de um Sentinela

Discutir sobre Justiça Climática no viés da inclusão de pessoas com deficiência exige a compreensão sobre o contexto social em que vivem estas pessoas, as quais somam mais de um bilhão no mundo, segundo o Relatório sobre Deficiência e Desenvolvimento das Nações Unidas (United Nations, 2019). O mesmo documento aponta que as causas e as consequências das deficiências estão relacionadas às condições de pobreza, uma vez que as crescentes taxas de deficiência estão associadas, por exemplo, a um aumento da desnutrição e a más condições de saúde, em virtude da falta de alimentos e água. Mais de 80% das PcD vivem em países de baixa e média renda, o que aumenta a probabilidade destas pessoas, e de suas famílias, enfrentarem ainda mais desvantagens (United Nations, 2019) frente à crise climática⁹² e o crescente aumento no número de desastres, que já registram maior número de mortes em países pobres e em desenvolvimento. De igual modo, as dimensões de vulnerabilidades social, econômica, institucional e política (Wilches-Chaux, 1993; Lavell, 1993; United Nations International Strategy for

92 Optamos pelo uso de termos como “crise climática”, “colapso climático”, concordando com o posicionamento do jornal britânico *The Guardian*, que tem substituído o termo “mudança” (*changing*) climática por “crise ou colapso” do clima (*climate emergency, crisis ou breakdown*), justificando ser uma forma de chamar atenção quanto ao alerta da ciência para as previsões negativas no cenário climático. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/2019/may/17/why-the-guardian-is-changing-the-language-it-uses-about-the-environment>. Acesso em 06 de jul. 2022.

Disaster Reduction, 2015; Marchezini, 2015) contribuem para esse panorama global das PcD.

Portanto, compreendemos que o processo de mudança no sistema climático potencializa os riscos de desastres, bem como a exposição das PcD a esses riscos, sendo fundamental que essas pessoas se constituam em um grupo social de maior interesse da ciência do clima e da Redução do Risco de Desastres (RRD).

O Marco de Sandai, documento internacional que estabelece diretrizes globais para a RRD aos países signatários, enfatiza a importância da inclusão de PcD e destaca os benefícios de ações de redução do risco de desastre sob a perspectiva inclusiva, para todas as pessoas, indistintamente. Contudo, ainda que as pessoas em condição de deficiência tenham sido mencionadas e despertado um crescente interesse político e de pesquisas de RRD, existem lacunas a serem investigadas. Uma “cultura de negligência” em relação a essas pessoas no contexto político e científico sobre as mudanças climáticas (Wolbring, 2009) indica que a redução da exposição e da vulnerabilidade desse grupo é algo urgente, de modo que as práticas de redução do risco de desastres precisam ser multissetoriais, inclusivas e acessíveis (UNISDR, 2015).

No atual cenário de intensas alterações ambientais globais, estudos revelam projeções catastróficas em países como o Brasil (Marengo, 2014), e a população precisa estar bem-informada sobre o assunto para poder reagir contra essas ameaças.

No espaço midiático brasileiro não faltam conteúdos sobre o assunto, mas, existem problemas quanto aos aspectos de cobertura jornalística e a divulgação científica acerca das temáticas (Freire, Ferreira & Lamim-Guedes, 2018). Nesse contexto, refletimos sobre as condições de acessibilidade na intermediação dessas informações, e como o espaço educacional estaria conduzindo a discussão. Assim, compreendemos tratar-se de aspectos importantes e correlacionados, que podem, ou não, corroborar com as negligências sobre as vulnerabilidades das PcD no cenário climático.

A realização de um seminário sobre essas temáticas foi o pretexto pedagógico encontrado para promover um espaço amplo de debate com um grupo de pessoas com deficiência visual. Os preceitos da Educação Especial na perspectiva Inclusiva foram incorporados como forma de garantir a acessibilidade das informações, majoritariamente impregnadas de imagens que não são visualizadas por quem não enxerga, ou enxerga com muita dificuldade.

Entre o “olhar” e o “sentir” de passarinho

As pesquisas em Educação Ambiental se aplicam ao reconhecimento das diferentes identidades e culturas para a reconstrução de sociedades mais justas e sustentáveis, considerando-se os contextos fenomenológicos, já que a ciência é um campo inconclusivo e sujeito à transmutação (Sato, Silva, Jaber-Silva, Quadros & Alves, 2013).

Partindo desta concepção, compreendemos que a inclusão e a participação direta das PcDV na arena de debates em torno das mudanças climáticas são direitos que lhes cabem e que legitimam o movimento por Justiça Climática, contribuindo para o enfrentamento aos processos que têm levado o sistema climático global ao caos e, ainda, podendo fazer com que a sociedade vidente⁹³ consiga romper com os preconceitos sobre as capacidades das PcD.

No “enredo” científico da Educação Ambiental e da Justiça Climática (Sato, 2018), concebemos a metodologia da pesquisa no campo das pesquisas qualitativas, ancorando-se na pesquisa participante, que julgamos ser a que melhor evidencia o envolvimento pessoal entre investigador(a) e “o quê”, ou “quem”, se investiga (Brandão, 1986). E concordamos que a dimensão ética imprime a importância do posicionamento do(a) investigador(a), mostrando de que lado está (Sato, 2013) e, portanto, CONTRA quem se investiga (Freire, 1987; 1997).

A experiência do GPEA nos processos formativos junto a comunidades tradicionais de Mato Grosso (Dalla-Nora, 2018), inspirou a propositura do Seminário *Educação Ambiental, Justiça Climática e as Pessoas*

93 Oposto de cego ou não-vidente.

com Deficiência Visual. A proposta emerge no percurso de uma pesquisa de doutorado, em que se percebe a necessidade de promover um debate mais amplo com PcDV acerca da mudança climática e os desastres. Assim, GPEA/UFMT, Reaja, e o Instituto dos Cegos do Estado de Mato Grosso (Icemat) estiveram entre os realizadores do Seminário, que contou com a importante parceria do Juizado Volante Ambiental de Cuiabá – JUVAM⁹⁴.

Por meio do Icemat, houve a mobilização de escolas públicas que atendem estudantes com deficiência visual e de entidades, como a Associação Mato-grossense dos Cegos (AMC)⁹⁵ e o Conselho Estadual da Pessoa com Deficiência (Conede).

Destacamos que o Icemat⁹⁶ e a AMC são importantes instituições sem fins lucrativos, voltadas ao atendimento especializado de pessoas cegas e com baixa visão. A diferença entre ambas está no foco desse atendimento. Enquanto a AMC tem a finalidade de promover e integrar as PcDV, o Icemat é uma escola que atua no processo de inclusão social, voltando-se ao atendimento educacional especializado de crianças, jovens e adultos com cegueira ou baixa visão.

O seminário aconteceu no dia 25 de outubro de 2018, em Cuiabá-MT, nas dependências do Icemat. Para a sua realização, o planejamento das atividades teve o cuidado de garantir condições de acessibilidade às informações e o estabelecimento da comunicação sobre os aspectos climáticos, os desastres nos espaços urbanos, bem como os processos que potencializam situações de injustiça climática entre pessoas com

94 Implantado em agosto de 1996, o JUVAM é o primeiro do país e corresponde a uma extensão da Primeira Vara Judicial especializada em Meio Ambiente, criada em Mato Grosso com o objetivo de processar e julgar apenas ações judiciais relativas ao meio ambiente. O seminário faz parte das etapas iniciais do projeto intitulado “Educação Ambiental para o enfrentamento dos riscos de desastres entre Pessoas com Deficiência Visual”, o qual fora submetido e aprovado pelo JUVAM, em 2018. Os recursos financeiros para realização do seminário foram doados pelo JUVAM.

95 Fundada em 28 de abril de 1990, está localizada na Av. Mário Corrêa, 422, bairro Porto, Cuiabá-MT, Cep: 78025-140.

96 Fundado em 25 de abril de 1979, está localizado na Rua 48, 1 bairro CPA III, Cuiabá-MT, Cep: 78058-340

deficiência visual. Assim, as atividades foram programadas à luz dos princípios gerais da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2006)⁹⁷, e do Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei 13.146, de 06 de julho de 2015/Lei Brasileira de Inclusão - LBI), especialmente no que diz respeito às condições de participação plena e efetiva e à acessibilidade.

Recursos de acessibilidade comunicacional, a exemplo da audiodescrição (AD) e um mapa tátil, foram utilizados ao longo do seminário.

A audiodescrição (AD), classificada como tecnologia assistiva de tradução intersemiótica, é um recurso de acessibilidade comunicacional que confere acessibilidade de variados tipos de imagens para pessoas com deficiência visual (PcDV), e outros grupos, como pessoas com deficiência intelectual, dislexia e pessoas idosas. Por meio da AD essas pessoas têm melhores condições de acesso à informação, à comunicação, à educação, ao lazer e à cultura (Motta, 2010). Assim, em todos os momentos do seminário o recurso foi importante, especialmente durante a palestra de abertura e a roda de conversa, que trataram das temáticas relacionadas ao clima e os “desastres socioambientais” (Marchezini, 2014). Inclusive, todas as figuras aqui veiculadas estão descritas em texto alternativo, podendo ser lidas pelos usuários(as) de *Software* leitor de telas.

Com especial atenção à sensorialidade tátil, confeccionamos um mapa, cuja adaptação em relevo e legendas em Braille possibilitou a acessibilidade das informações sobre um trabalho de mapeamento das áreas de risco em Cuiabá e as PcDV. O mapeamento foi realizado alguns meses antes do seminário.

A partir de um mapa das áreas de risco de desastre a inundação e enchente de Cuiabá, elaborado pelo Núcleo de Proteção e Defesa Civil de Cuiabá (NUPDEC), juntaram-se informações do relatório de “Setorização de Áreas de Risco em Alto e Muito Alto Risco Geológico na Área Urbana do Município de Cuiabá” (Cabral & Peixoto, 2014), do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), e dados de localização (latitude, longitude) de 30 endereços de PcDV em Cuiabá.

⁹⁷ o Brasil é signatário por meio do Decreto n. 6.949, 2009.

bá-MT (28 residências, ICEMAT e AMC). Por meio desses instrumentos, cartografamos as áreas de risco na região metropolitana de Cuiabá, incluindo o georreferenciamento do grupo de PcDV. O resultado desse trabalho confirmou a exposição de algumas pessoas cegas e com baixa visão, em áreas sujeitas à inundação (vide Figuras 1 e 2)⁹⁸.

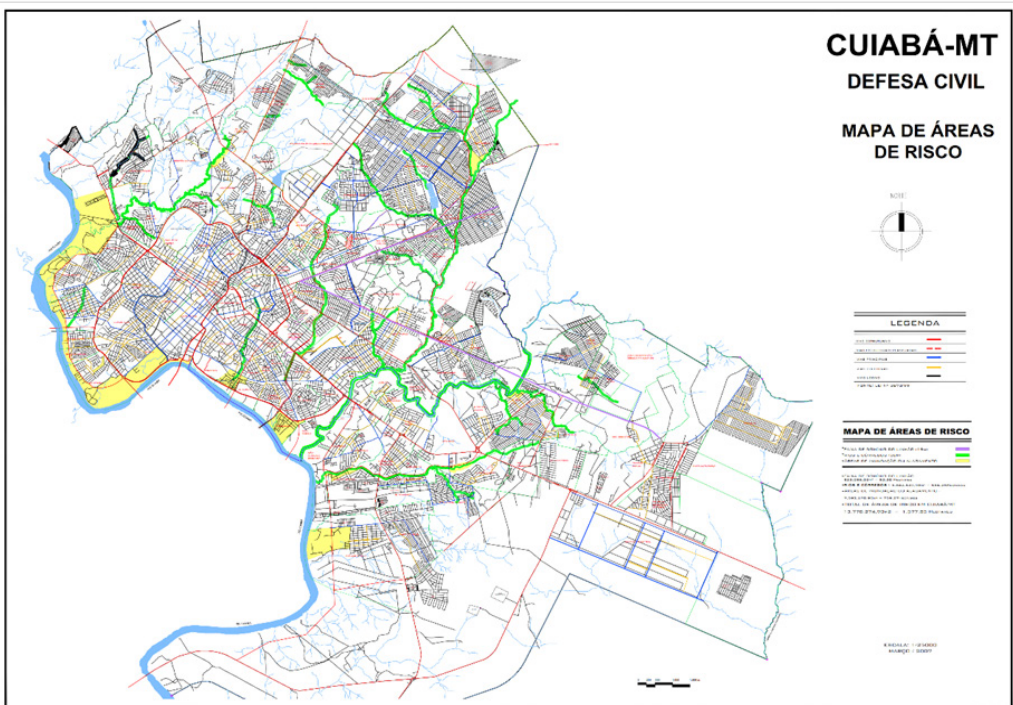


Figura 1. Áreas de risco de inundação e enchente em Cuiabá. Nota: Mapa cedido pelo Núcleo de Proteção e Defesa Civil de Cuiabá – NUPDEC, em 2017, não publicado pela instituição. Fonte: Gomes (2019).

98 No bojo da referida pesquisa, cartografamos o cenário de vulnerabilização das PcDV, elaborando três mapas das áreas de riscos à inundação e/ou alagamento/enchente, na região metropolitana de Cuiabá, com dados de georreferenciamento dos endereços de PcDV, da AMC e do ICEMAT, além de quarenta e duas unidades escolares da rede pública estadual de Educação Básica, cinquenta e seis creches e oitenta e uma escolas municipais de Cuiabá (Gomes, 2019).

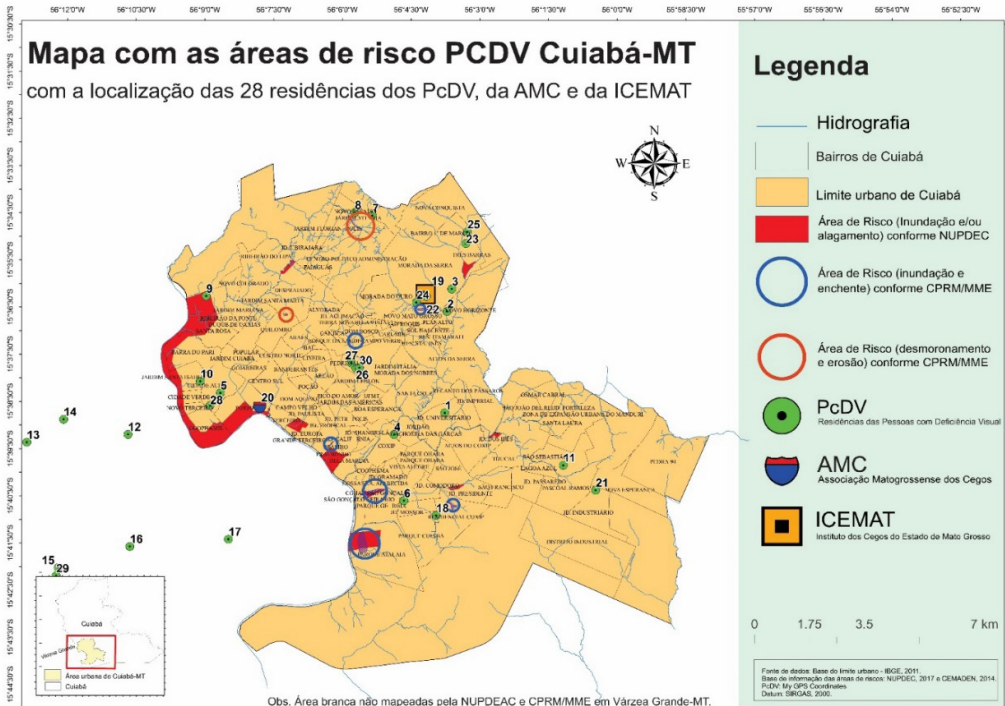


Figura 2. Georreferenciamento de PcDV, AMC, ICEMAT, e as áreas de risco na região metropolitana de Cuiabá. Nota: Mapeamento a partir de dados levantados em campo e obtidos na CPRM/MME (Cabral, & Peixoto, 2014) e NUPDEAC/Cuiabá, 2017. Fonte: Gomes (2019).

Promover o acesso às informações contidas em um mapeamento é algo que também pode ser feito por meio da audiodescrição. Entretanto, apenas o emprego desse recurso pode não ser suficiente para se compreender, por exemplo, um mapa com um volume considerável de informações. Aliás, isso pode ser uma tarefa muito mais complexa e árdua à PcDV. Ao disponibilizarmos um mapa tátil das áreas de risco à inundação e/ou enchente e a localização das PcDV⁹⁹, possibilitamos melhores condições de acesso e compreensão acerca das informações, o que condiciona a efetiva participação de um debate, de forma justa e igualitária. O mapa tátil foi confeccionado em parceria com o Centro de Apoio e Suporte à Inclusão da Educação Especial (Casies), que é um órgão ligado à Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso-SEDUC/MT. Logo após a realização do seminário o material foi doado ao Icemat.

⁹⁹ Especial agradecimento à Professora de Braille, Rosa Hissae Takiuchi, carinhosamente conhecida como “Professora Rosinha”.

É importante registrar que, previamente à realização do seminário, procuramos verificar se a temática estava presente no currículo das escolas regulares que atendem estudantes cegos e com baixa visão. Também buscamos identificar ações, programas, projetos educacionais que trouxessem a abordagem sobre a crise climática e os desastres.

Além da audiodescrição e do mapa tátil, ambos recursos que exploram a sensorialidade da audição e do tato, os participantes do seminário também experimentaram uma vivência sensorial¹⁰⁰, enquanto possibilidade de explorar o corpo e a imaginação em torno da (In)Justiça Climática. Uma ambientação, intencionalmente reproduzida com a intenção de aguçar o imaginário do público participante, permitiu a experimentação de diferentes sensações, quando do contato com objetos, sons e aromas que remetiam aos elementos água, terra, fogo e ar.

No cerne do saber formativo da Educação Ambiental está muito mais do que as informações externas impostas às pessoas, mas sim um saber encarnado, integrado às suas experiências de vida (Avanzi, 2013). Dessa forma, o seminário foi concebido e delineado enquanto um momento de formação pelo “encontro” de conceitos, experiências individuais e coletivas (Ferraro Júnior, 2013), tendo a escola como espaço-referência à inclusão e à construção de mecanismos alternativos de enfrentamento e resistência¹⁰¹ aos modelos de desenvolvimentos insustentáveis à manutenção da vida (Sato, 2013). Em outras palavras, buscamos promover uma outra forma de “Com-Tato” [expressão que remete a dimensão do *estar e fazer junto*] (Gomes, 2019), tecendo “Confetos” [CONceitos com aFE-TOS] (Sato & Senra, 2009).

Registros em áudio, vídeo e fotografias, guardaram as vozes e as imagens dos(as) participantes, sendo algumas, presentes aqui.

100 A proposição da “Vivência Sensorial” foi uma inspiração na metodologia “Trilha da Vida: (Re)Descobrimo a Natureza com os Sentidos”, criado pelo Laboratório de Educação Ambiental em Áreas Costeiras, da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI (Matarezi, 2009).

101 A palavra **resistência** alia-se aos princípios do GPEA, no sentido de imprimir muito mais do que a busca por conhecimentos técnicos e científicos, mas os saberes populares construídos no cotidiano de quem enfrenta lutas diárias.

Gorgeios para novos cantares na Educação

Considerando a forma de “visão particular do mundo” (Sousa, 2015) que as pessoas cegas e com baixa visão detêm, dispensamos os recursos do *PowerPoint*, vídeos e demais recursos audiovisuais, explorando o uso de palavras para descrever os meandros da (in)sustentabilidade dos padrões de consumo humano, intermediando a informação e a comunicação sobre os processos de alterações no clima do planeta, assim como o conseqüente cenário de injustiças climáticas.

Para a realização do seminário, GPEA, Reaja e a parceria do Juizado Volante Ambiental de Cuiabá – JUVAM foram muito importantes. Contudo, a atuação do Instituto dos Cegos do Estado de Mato Grosso (Icemat) foi fundamental para a concretização do seminário.

Com a mobilização do Icemat, o seminário reuniu mais de cem pessoas, das quais sessenta delas com deficiência visual. O perfil desses(as) participantes era composto por jovens e adultos entre 15 e 74 anos, sendo a maioria com ensino médio completo ou ensino superior incompleto. Dentre os que afirmaram possuir nível superior, destacaram-se as áreas da Educação (Pedagogia, Música), Comunicação Social (Radialismo) e Tecnologia da Informação (Análise e Desenvolvimento de Sistemas). Participaram, ainda, professores(as) de escolas que atendem estudantes cegos e com baixa visão, tais como o Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEJA) Prof.^a Almira de Amorim Silva, Escola Estadual André Avelino Ribeiro, Escola Municipal Ana Tereza Arco Krause, além de representantes das Secretarias de Educação do Estado de Mato Grosso (SEDUC/MT), do Município de Cuiabá (SME), do NUPDEC e do Conselho Estadual

da Pessoa com Deficiência (CONEDE) (Figura 3).



Figura 3. Vista geral do público participante do seminário. Nota. Fotomontagem. Fonte: Gomes, 2019.

O seminário não configurou-se enquanto um evento “sobre/para” um grupo em situação de vulnerabilidade climática (Gomes, 2019). Ao contrário, a sua realização se deu “com” essas pessoas. De tal forma, compreendemos que a participação plena das PcDV naquilo que diz respeito às suas vidas, é o que legitima uma ação, um programa, projeto ou política pública, tal como diz o lema “Nada Sobre Nós Sem Nós” (Sasaki, 2007; Garcez & Conceição, 2015). A maioria dos participantes afirmou nunca ter participado de uma discussão como aquela.

A falta de cumprimento do Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei 13.146/2015), especificamente quanto à obrigatoriedade do uso de legenda, libras e audiodescrição¹⁰² na produção audiovisual brasileira ainda são barreiras às PcD. Da mesma forma, no campo das políticas públicas educacionais, a descrição de imagens e a audiodescrição não são mencionadas, com exceção à obrigatoriedade de que os livros didáticos adquiridos pelo governo brasileiro, por meio do Programa Nacional do Livro Didático, devem conter uma versão em libras e com a descrição das imagens (Mianes, 2017). Destarte, este cenário pode contribuir para a falta, ou o pouco interesse, entre as PcDV por assuntos como este que propomos discutir (Gomes, 2019), o que interpretamos nas falas de alguns participantes do seminário.

[...] Falar de meio ambiente é algo muito visual. Então, é importante a audiodescrição para a pessoa com deficiência visual... Talvez, se outras pessoas ainda não se despertaram para a importância de se discutir a questão ambiental, seja porque não tiveram a oportunidade da militância, como eu tive, mas, principalmente, porque falta acessibilidade das informações que são veiculadas (Terena, 28 anos, homem cego).

A participação ativa das PcDV durante o seminário não deixou dúvidas de que reconhecem a importância dessa discussão, sendo o espaço escolar uma organização importante na promoção do debate com a sociedade.

102 Recurso técnico surgido na década de 70-80 nos Estados Unidos, com Gregory Frazier, em São Francisco, e com o casal Margaret e Cody Pfanstiehl, em Washington DC. Margaret, pessoa com deficiência visual, foi fundadora do serviço de leitores via rádio The Metropolitan Washington Ear (Franco, & Silva, 2010). Com o casal Pfanstiehl, o conceito da audiodescrição se materializou.

De modo geral, o grupo não desconhece o assunto e o associam ao aquecimento global, tendo demonstrado compreender os processos que levam aos impactos em nível global e local, a exemplo dos desmatamentos e incêndios florestais em Mato Grosso, conforme retratam os trechos de uma redação elaborada por um casal de estudantes.

[...] Percebemos um intenso desmatamento no ambiente. Essa exploração retrata as mudanças climáticas que estamos vivenciando... calor, calor e mais calor por conta do desmatamento... O desmatamento tem prejudicado os seres vivos da terra, não só os seres humanos, como também os animais [...] (Trechos da redação escrita por uma estudante com baixa visão e seu companheiro cego).

Portanto, reconhecem, também, as ações humanas como o principal responsável pelos impactos climáticos. Sobremaneira, demonstraram uma compreensão crítica acerca das implicações do sistema capitalista no contexto climático, afirmando que “[...] o culpado pelas mudanças climáticas é a própria demanda da sociedade. É o preço do progresso [...]” (Relato de um homem de 50 anos, com baixa visão).

Em face das lacunas da abordagem sobre a crise climática nos programas e ações educacionais e das poucas evidências de práticas inclusivas, especialmente no aspecto dos recursos de acessibilidade às PcDV, a vulnerabilidade educacional é alta para o grupo, fazendo com que se perpetue a invisibilidade social dessas pessoas, seja na ciência climática, seja nas políticas públicas de prevenção e redução de desastres, seja nas ações e projetos educacionais relacionados às mudanças climáticas (Gomes, 2019; Gomes, Marchezini & Sato, 2022).

Diante do desafio de pesquisadoras(es) videntes em comunicar as intempéries climáticas para PcDV, encontramos na Arte inspirações para a realização de práticas pedagógicas inclusivas que, explorando a “multissensorialidade” humana (Camargo, 2016), pudessem não apenas promoverem aprendizagens no ambiente escolar (Zabala, 1998), especialmente relacionadas à temática do seminário.

A vivência sensorial despertou sentimentos e memórias que permitiram diferentes formas de manifestação sobre as compreensões das

PcDV acerca das alterações climáticas e os desastres, conforme fizeram alguns estudantes (Figura 4).



Figura 4. Pinturas produzidas por um por um estudante do ICEMAT, após o seminário. Nota. Fotomontagem de um estudante com baixa visão. Fonte: Gomes (2019).

A iniciativa do Seminário representou a materialização de um espaço de audiência ao grupo de PcDV, cujas manifestações transpuseram-se em táticas de enfrentamento às injustiças socioambientais. Ao que nos parece, a realização desse Seminário foi algo inédito no país.

Entre perguntas, opiniões, relatos, conhecimentos e denúncias, as PcDV foram vistas a partir de suas potencialidades e capacidades, já que, por vezes, sofrem com barreiras atitudinais, como o preconceito e capacitismo. Tudo isso conjugava importantes dimensões de vulnerabilidades ao risco de desastre, anunciando aquele espaço escolarizado como sendo um “viveiro” fértil de “pássaros cegos”¹⁰³, potencialmente importante no debate sobre o clima e os riscos de desastres.

¹⁰³ Essa expressão remete ao “olhar” e “sentir” de passarinho, presente na Cartografia do Imaginário (Sato, 2011) e, sobremaneira, à presença marcante de pássaros cantadores no Icemat, além da musicalidade expressa nas vozes de artistas cegos da Banda do Icemat, chamada de “Os Bengalas”.

Um acróstico [poesia em que as primeiras letras de cada verso formam no sentido vertical uma palavra ou mais], intitulado “A palavra Verde”, foi recitado por um estudante cego, acadêmico do curso de Direito.

A palavra VERDE

V – Acredito que a gente **VIVE** o verdadeiro amor pela natureza

E – **ESPERANÇA** de que um dia todo cidadão brasileiro terá mais respeito e amor pela natureza

R – **RESPEITO** e amor pela natureza

D – **DIÁLOGO** sobre a sustentabilidade da vida

E – **EMOÇÃO** que a natureza me causa

No âmbito de uma pesquisa em Educação, a concepção metodológica, pedagógica e política do seminário foi pautada na compreensão da acessibilidade a partir da igualdade de oportunidades para possibilitar a participação plena das pessoas em uma sociedade. Algo que ficou evidente durante o seminário, a medida em que os(as) participantes também puderam acessar informações por meio da leitura tátil (vide Figura 5).



Figura 5. Mapa tátil das áreas de risco de Cuiabá sendo tateado por um homem cego. Nota. Fotomontagem
Fonte: Gomes (2019).

Considerações Finais

Ao comunicar a problemática no sistema climático e conceder audiência às PcDV, promove-se a aproximação do conhecimento científico, o que contribui para a prevenção dos “desastres socioambientais” (Marchezini, 2014). Portanto, mais do que um pretexto pedagógico para conectar as PcDV às discussões sobre (in)justiça climática, os desastres climáticos e as dimensões de vulnerabilidade, a realização do seminário materializou-se sob os preceitos da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2006).

A repercussão desse trabalho pode ser evidenciada pela participação do Icemat na 4.^a edição da Campanha #AprenderparaPrevenir, promovida pelo Cemaden Educação¹⁰⁴, e no Projeto Dados à Prova d'Água, em 2021¹⁰⁵.

Nesse sentido, acreditamos que o seminário também tenha se configurado enquanto prática pedagógica, funcionando como “[...] espaço de resistência e, também, de reverberação de múltiplas dominações” (Franco, 2015, p. 603), cujos reflexos podem ser [e esperamos que sejam] repercutidos na prática docente e no currículo, à luz de temas ainda emergentes e emergenciais (Trajber, 2022).

Esperamos, portanto, que a abordagem do capítulo provoque a reflexão sobre a qualidade e a acessibilidade das informações que chegam às pessoas por meio do currículo escolar e/ou dos veículos de comunicação, exigindo o comprometimento da sociedade em romper com as barreiras comportamentais e ambientais que impedem a participação plena e igualitária das PcD.

Referências

Avanzi, M. R. (2013). Formação em Educação Ambiental: Uma experiência desestabilizadora. SORRENTINO, M. et al. (Orgs). Educação ambiental e

104 A proposta de participação do Icemat na Campanha teve do seminário como inspiração. Disponível em: <http://200.133.244.149/2019/?p=1083>

105 O projeto Dados a Prova D'água++ foi financiado pelo Global Challenges Research Fund por meio do Global Research Translation Award (GRTA).

políticas públicas: conceitos, fundamentos e vivências (pp. 315-326). Curitiba: Appris.

Cabral, D., Peixoto, D. (2014). Setorização em alto e muito alto risco geológico: área urbana do município de Cuiabá, MT. Repositório Institucional de Geociências.

Camargo, E. P. (2016). Inclusão e necessidade educacional especial: compreendendo identidade e diferença por meio do ensino de física e da deficiência visual. São Paulo: Editora Livraria da Física.

Dalla-Nora, G. (2018). Projeto formativo: cartografias de Bachelard: Educação e Justiça Climática. Edital N° 004/EXT/2018 Fluxo Contínuo de Ações de Extensão. Protocolo: 040420181637421858.

Decreto n. 6.949, de 25 de agosto de 2009. (2009). Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo assinados em Nova York, em 30 de março de 2007.

Ferraro Júnior, L. A. (Org.). (2013). Encontros e Caminhos: Formação de Educadores(as) Ambientais. Brasília: MMA/DEA.

Franco, E. P. C., & Silva, M. P. C. C. (2010). Audiodescrição: Breve passeio histórico. Motta, L. M. V. M., & Romeu Filho, P. (Orgs.). Audiodescrição: transformando imagens em palavras (pp. 23-42). São Paulo: Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo.

Franco, M. A. S. (2015). Práticas Pedagógicas de Ensinar-aprender: por entre resistências e resignações. Educação & Pesquisa, 41(3).

Freire, P (1987). Pedagogia do oprimido. São Paulo: Paz e Terra.

Freire, P. (1997). Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa (47ª ed.). Paz e Terra.

Freire, A.; Ferreira, L.; Lamim-Guedes, V. (2018). (Orgs.). O que você sabe sobre mudanças climáticas? São Paulo: Editora Na Raiz.

Garcez, L.; Conceição, L. H. de P. (2015). Pessoas com deficiência. Coleção Caravana de Educação em Direitos Humanos Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República - SDH/PR e Faculdade Latino-americana de Ciências Sociais - Flacso Brasil. Brasília.

Geraldi, D. (2009). Pessoas com deficiência visual: do estigma às limitações da vida cotidiana em circunstâncias de riscos e de desastres relacionados às chuvas. Valencio, N., Siena, M., Marchezini, V., & Gonçalves, J. C. (orgs.). *Sociologia dos desastres – construção, interfaces e perspectivas no Brasil* (Cap. 9, pp. 107-118). RiMa Editora.

Gomes, G. R. N. S. (2019). *Justiça climática: “cantos” de resistência da deficiência visual*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil.

Gomes, G. R. N. S.; Marchezini, V.; Sato, M. (2022). (In)visibilities about the Vulnerabilities of People with Visual Impairments to Disasters and Climate Change: A Case Study in Cuiabá, Brazil. *Intl J Disaster Risk Sci.*, 13. p. 38-51.

Intergovernmental Panel for Climate Change. (2022). Summary for Policymakers. In: *Climate Change: Mitigation of Climate Change – Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Shukla, P.R., Skea, J., Slade, R., Al Khouradajie, A., Diemen, R., McCollum, D., Pathak, M., Some, S., Vyas, P., Fradera, R., Belkacemi, M., Hasija, A., Lisboa, G., Luz, S., Malley, J. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.

Lavell, A. (1993). *Ciencias Sociales y desastres naturales en America Latina: un encuentro inconcluso*. Maskrey, A. (Ed.). Los desastres no son naturales (pp. 111-125). Cidade do Panamá: La Red.

Lei n. 13.146, de 06 de julho de 2015. (2015). *Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)*. Brasília, Câmara dos Deputados.

Marchezini, V. (2014). A produção simbólica dos desastres: composições, seleções e recortes. *Interseções*, 16(1), 174-196. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/intersecoes/article/view/13468>.

Marchezini, V. (2015, nov.). Especialistas em tecnologias discutem formas de prevenção contra desastres ambientais (Entrevista com Cecília Flesh). *Jornal Globo News*.

Marengo, J. A. (2014). O futuro clima do Brasil. *Revista USP*. São Paulo. N. 103, 25-32. <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/99280/97696>

Matarezi, J. (2009). Trilha da vida: re-descobrimdo a natureza com os sentidos. *Ambiente & Educação* <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/1091>

Mianes, F. L. (2017). A audiodescrição vai à sala de aula: do desconhecimento à uma formação docente inclusiva. *Anais do 7º Seminário Brasileiro de Estudos Culturais e Educação/4º Seminário Internacional de Estudos Culturais e Educação*. Canoas: PPGEDU.

Milanez, B., & Fonseca, I. F. (2011). Justiça climática e eventos climáticos extremos: Uma análise da percepção social no Brasil. *Terceiro Incluído*, 1(2), 82-100.

Motta, L. M. V. M. (2010). A audiodescrição vai à ópera. In L. M. V. M. Motta & P. Romeu Filho. (Orgs.). *Audiodescrição: transformando imagens em palavras* (pp. 67-82). São Paulo: Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo.

Sasaki, R. K. (2007). Nada sobre nós, sem nós: Da integração à inclusão. *Revista Nacional de Reabilitação*, ano X, n. 57, julho-agosto. pp. 8-16.

Sato, M. (2011). Cartografia do imaginário no mundo da pesquisa. Abílio, F. (Org.) *Educação ambiental para o semiárido* (pp. 539-569). Ed UFPB.

Sato, M. (2013). Pot-pourri da ecologia de resistência. Sorrentino, M. et al. (Orgs.). *Educação ambiental e políticas públicas: conceitos, fundamentos e vivências* (pp. 461-484). Curitiba: Appris.

Sato, M. (2014). *Mitopoética das águas salgadas*. GPEA-UFMT.

Sato, M. (2018). *Educação Ambiental e Justiça Climática. Relatório Final – 2018, MCTI/CNPq/UNIVERSAL 14/2014*. Cuiabá: UFMT/PPGE/GPEA. Processo 454731/2014-0.

Sato, M., Silva, R., Jaber-Silva, M., Quadros, I. & Alves, M. L. (2013). *Mapeando os territórios e identidades do Estado de Mato Grosso, Brasil*. EdUFMT.

Sato, M., & Senra, R. (2009). Estrelas e constelações aprendizes de um grupo pesquisador. *Ambiente & Educação*, 14(2).

Sousa, J. B. (2015). *O que vê a cegueira? A escrita Braille e sua natureza semiótica*. João Pessoa: Editora da UFPB.

Trajber, R. (2022). Carta de introdução aos Guias de apoio da Disciplina Eletiva “Dados à Prova d’Água. In E. Lima-Silva & L. C. Degrossi (Orgs). [Guia de Aprendizagem]. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania.

United Nations International Strategy for Disaster Reduction (2015). *Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030*. Geneva: UNISDR.

United Nations (2019). *Disability and development report*. <https://social.un.org/publications/UN-Flagship-Report-Disability-Final.pdf>.

Wilches-Chaux, G. (1993). La vulnerabilidad global. Maskrey, A. (ed.). *Los desastres no son naturales* (pp. 11-41). Panamá: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Wolbring, G. (2009). A culture of neglect: climate discourse and disabled people. *M/C Journal*, 12(4).

Zabala, A. (1998). *A prática educativa: como ensinar*. Porto alegre: Artmed.

Capítulo 14 - Formação de mediadores em educação para redução de riscos de desastres ambientais: a experiência do estado da Paraíba, Nordeste do Brasil

Marcelo de Oliveira Moura, Camila Cunico

Palavras iniciais

A pauta em torno da problemática dos desastres ambientais¹⁰⁶ não é recente, porém, representa na atualidade temática de muita evidência, principalmente quando abordada pelo viés das mudanças climáticas globais. Desde o fim da década de 1980 a preocupação com os desastres ambientais se faz presente em acordos internacionais. A Assembleia Geral das Nações Unidas estabeleceu, já em 1987, um importante marco no histórico da gestão de risco internacional, ao definir a Década Internacional para a Redução dos Desastres, para o período de 1990 a 1999. Nesse contexto, surgem as conferências mundiais promovidas pelo Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres, a exemplo da III Conferência Mundial sobre a Redução do Risco de Desastres realizada em Sendai no Japão no ano de 2015, tendo como um dos principais desfechos o estabelecimento do Marco de Ação de Sendai (2015 - 2030).

As prioridades estabelecidas pelo Marco de Ação de Sendai expressam claramente a necessidade de a ampliação da cultura de gestão dos riscos dos desastres, a exemplo das metas sobre a necessidade de maior difusão e compreensão do risco de desastres, bem como sobre o fortalecimento da governança para gerenciá-los. O atendimento dessas metas, perpassa a implementação de medidas integradas na perspectiva socioeconômi-

¹⁰⁶ Apesar de o termo desastre natural ser ainda muito empregado no âmbito das agências institucionais, além da bibliografia nacional e internacional, adotamos na nossa proposta o termo desastre ambiental ou socioambiental, pois o primeiro termo imprime uma visão mais reducionista, isto é, transparece uma visão que mais naturaliza do que contextualiza os problemas de ordem socioambiental vivenciada pela população, em especial, quando é notícia ou destaque nos meios de comunicação. Romper com a lógica do foco nos desastres, ou mesmo com a “naturalização” do termo, é o primeiro passo para nos aproximar da cultura de gestão dos riscos dos desastres.

ca, ambiental, político-institucional, que priorizam a interdisciplinaridade e a interinstitucionalidade, fortalecendo o processo de resiliência.

Dentre as várias possibilidades de ações em gestão de riscos de desastres, destacam-se aquelas relacionadas diretamente com a formação de sujeitos sociais, fomentando estratégias de práticas para a ampliação da percepção dos riscos ambientais em espaços formais e não - formais. É nesse contexto, que a Educação para Redução de Riscos de Desastres (ERRD) permite a ampliação das discussões conceituais, ao mesmo tempo que transpassa a racionalidade imposta pelo foco nos desastres para uma cultura de gestão dos riscos dos desastres a ser incorporada na escola e na comunidade escolar.

Segundo Selby e Kagawa (2012), a ERRD possibilita que os(as) alunos(as) construam uma compreensão mais efetiva sobre as causas e os efeitos dos riscos, ao mesmo tempo que promove o desenvolvimento proativo de competências e habilidades para a prevenção e a mitigação dos desastres nos ambientes escolares e na comunidade escolar. Ainda sobre os aspectos conceituais em ERRD, Selby e Kagawa (2012) destacam que:

Conhecimentos e habilidades, por sua vez, precisam ser informados por uma estrutura de atitudes, disposições e valores que impulsionam a agir pró-socialmente, de forma responsável e responsabilmente quando suas famílias e comunidades estão ameaçadas. Uma pedagogia que traz conhecimento para a vida, habilidades práticas, atitudes desafiadoras e que perscruta valores é uma pedagogia que ativa, interativa, vivencial e participativa [...] (Selby & Kagawa, 2012, p. 30).

Tendo em vista as reflexões conceituais e a necessidade de maior efetividade de ações práticas, desde o ano de 2016, professores(as) e alunos(as) integrantes do Laboratório de Climatologia Geográfica (CLIMA-GEO) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e do Grupo de Estudo e Pesquisa em Geografia Física e Dinâmicas Socioambientais (GEOFISA) da UFPB, além de pesquisadores(as) colaboradores(as) de Instituições de Ensino Superior da região Nordeste, promovem atividades de pesquisa, de ensino e de extensão universitária em torno das temáticas dos

riscos, da vulnerabilidade socioambiental e dos desastres ambientais no Nordeste, com destaque para o estado da Paraíba.

Vale sublinhar que a sistematização de tais atividades, para o estado da Paraíba, corresponde a um significativo avanço, tanto na difusão de alicerces conceituais quanto no aprimoramento de projetos extensionistas capazes de subsidiar ações relacionadas a temáticas de riscos no âmbito da formação continuada de professores da educação básica. A Paraíba, até o momento, não possuía nenhuma proposta em ERRD difundida e implementada capaz de subsidiar diálogos com outras experiências de formação em ERRD já existentes e articuladas nas demais regiões do Brasil.

Perante o exposto, o objetivo principal da presente comunicação é partilhar a experiência em ERRD desenvolvida com os(as) professores(as) da educação básica no estado da Paraíba, com destaque para a realização de um curso de formação. Assim, o capítulo em tela abordará: i) uma breve contextualização das atividades que antecederam a proposta de ERRD na Paraíba; ii) a trajetória metodológica que norteou a escolha dos municípios de origem dos(as) educadores(as) participantes das ações em ERRD e iii) os aspectos gerais do curso de formação e do perfil dos(as) educadores(as).

Do “chão” que brotou as ações em ERRD

As reflexões iniciais sobre a necessidade iminente de aprimorar a prática de gestão dos riscos dos desastres na Paraíba, são derivadas, sobretudo, dos resultados da pesquisa de Silva (2018), a qual revelou muitas informações utilizadas em um plano de gestão dos riscos ambientais em escala comunitária, em especial, com ações em Redução de Riscos de Desastres (RRD) naqueles territórios de maior risco a inundações, bem como onde residem aquelas populações de maior privação socioeconômica no município de João Pessoa, capital da Paraíba. Nesse contexto, as ações em RRD foram desenvolvidas entre os anos de 2018 e 2019, no âmbito do projeto de extensão da UFPB: *“Participação comunitária para ações de Redução de Riscos de Desastres (RRD) em territórios de alta vulnerabilidade socioambiental no município de João Pessoa”*.

No ano de 2018 as ações do projeto foram executadas na comunidade Tito Silva, localizada às margens do médio curso do rio Jaguaribe, bairro Miramar. Os principais resultados alcançados com as ações nessa comunidade foram a elaboração coletiva de ferramentas de gestão comunitária em RRD, tais como: i) Mapa das Zonas de Riscos a Inundação; ii) Mapa Comunitário de Riscos e Guia de Informações de Riscos e Danos Comunitários e iii) Plano de Emergência Comunitário da Tito Silva, conforme apresentaram os trabalhos de Araújo, Moura, Silva e Cunico (2019) e Moura, Silva e Cunico (2020).

Em continuidade, no ano de 2019, as ações foram voltadas para o atendimento de jovens escolares da turma do 8º ano (manhã) da Escola Municipal de Ensino Fundamental Escritor Luiz Augusto Crispim, localizada no bairro dos Ipês em João Pessoa. Esses jovens são oriundos de comunidades situadas em áreas de alto risco a inundação e de alta vulnerabilidade social. Entre as diversas ações realizadas com a turma destacaram-se: i) Debates temáticos sobre o processo histórico, o crescimento urbano e populacional e a segregação socioespacial da cidade; ii) Oficinas temáticas com mapas mudos; iii) Oficina de mapa mental para a discussão e construção coletiva dos conceitos - chave dos desastres ambientais; iv) Oficinas com mapas temáticos sobre os desastres ambientais, com os quais os(as) alunos(as) indicavam/coloriam as classes de indicadores socioeconômicos e ambientais por bairros da cidade; v) Realização de trabalhos de campo na universidade, em áreas de proteção ambiental e em áreas de risco a inundação na cidade e vi) Produção de maquetes sobre a realidade socioambiental vivenciada em seus bairros/comunidades de origem.

As experiências acumuladas com as ações extensionistas e com as pesquisas foram os principais fomentos de motivação para a realização de novas investigações e, conseqüentemente, na ampliação de novas ações em RRD no estado da Paraíba. Assim, iniciaram-se no ano de 2019 as atividades de pesquisa do projeto: *“Riscos, vulnerabilidades e desastres hidroclimáticos no estado da Paraíba: subsídios ao planejamento e à gestão dos territórios”*, contemplado na Chamada Universal MCTIC/CNPq Nº 28/2018 sob o processo Nº 424773/2018-0. O principal objetivo deste projeto foi de identificar as áreas de riscos hidroclimáticos da Paraíba por meio da hie-

rarquização dos diferentes graus de suscetibilidade ambiental/climática (áreas suscetíveis a inundações e áreas suscetíveis a estiagem/seca), da vulnerabilidade social e da vulnerabilidade socioambiental e associá-los com as ocorrências de desastres de origem hidroclimática (inundações, secas e estiagens). Soma-se a isso, a análise em distintas escalas espaciais, ou seja, análise regional, municipal e por setores censitários.

Para o desfecho do projeto mencionado, elegeram-se escolas situadas em municípios paraibanos com elevado grau de riscos de desastres ambientais/climáticos para o desenvolvimento de ações em ERRD no estado da Paraíba, aqui denominado ERRD PB, em formato totalmente remoto¹⁰⁷, com os(as) educadores(as) atuantes na educação básica da rede estadual de ensino. Essa rede é organizada, em termos administrativos/pedagógicos, pela Gerência Executiva do Ensino Médio da Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba (SEECT/PB) em 14 Gerências Regionais de Educação (GRES), conforme mostra a Figura 1.

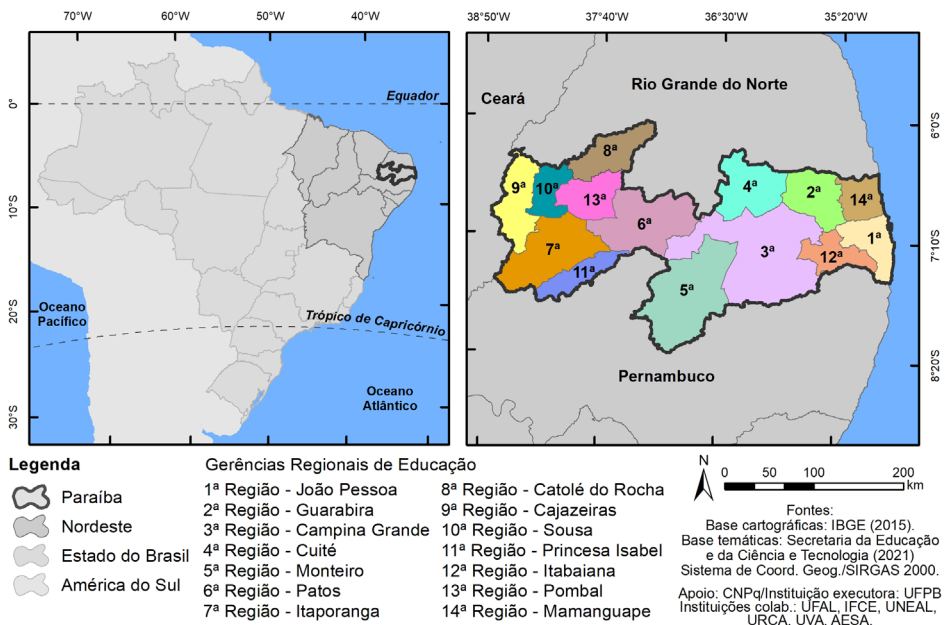


Figura 1. Localização do estado da Paraíba e das Gerências Regionais de Educação

¹⁰⁷ Em virtude de a crise epidemiológica instalada no país e no mundo decorrente do novo Coronavírus (Covid-19) e de seus desdobramentos nas instituições de ensino.

A proposta em ERRD PB foi de (com)partilhar os achados de nossas pesquisas e de nossas experiências extensionistas e, a partir desses promover ações mediativas/formativas e dialógicas com os(as) educadores(as) em torno das temáticas dos riscos, das vulnerabilidades e da gestão dos riscos de desastres ambientais/climáticos em suas práticas formativas e de sua comunidade escolar de origem.

Os riscos de desastres ambientais na Paraíba: trajetória metodológica para a eleição dos municípios de origem das escolas dos(as) educadores(as) participantes das ações

O Nordeste brasileiro, conforme levantamento realizado no site da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério do Desenvolvimento Regional¹⁰⁸, é a região brasileira que mais reconheceu registros de desastres ambientais no Brasil durante o período de 2003 a 2016. Os registros de ocorrências de desastres ambientais no Nordeste correspondem a mais da metade (58,1%) dos desastres oficialmente reconhecidos no Brasil.

Dentre os estados federativos da região Nordeste, a Paraíba ocupa o primeiro lugar no *ranking* de reconhecimentos de desastres, predominantemente, desastres climáticos (estiagem e seca) e hidrometeorológicos (inundações, enchentes e chuvas intensas), aqui denominados de desastres hidroclimáticos, com um total de 3.210 registros. Desse montante, 3.047 são desastres que almejavam decretação por Situação de Emergência – SE (324 desastres hidrometeorológicos e 2.723 desastres de seca e de estiagem) e 163 são desastres que almejavam decretos por Estado de Calamidade Pública – ECP (25 desastres hidrometeorológicos e 138 desastres de seca e de estiagem). As Figuras 2 e 3, mostram a distribuição espacial dos desastres hidroclimáticos por intervalos absolutos de registros de desastres nos municípios paraibanos, no período 2003 a 2016.

108 <https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/>

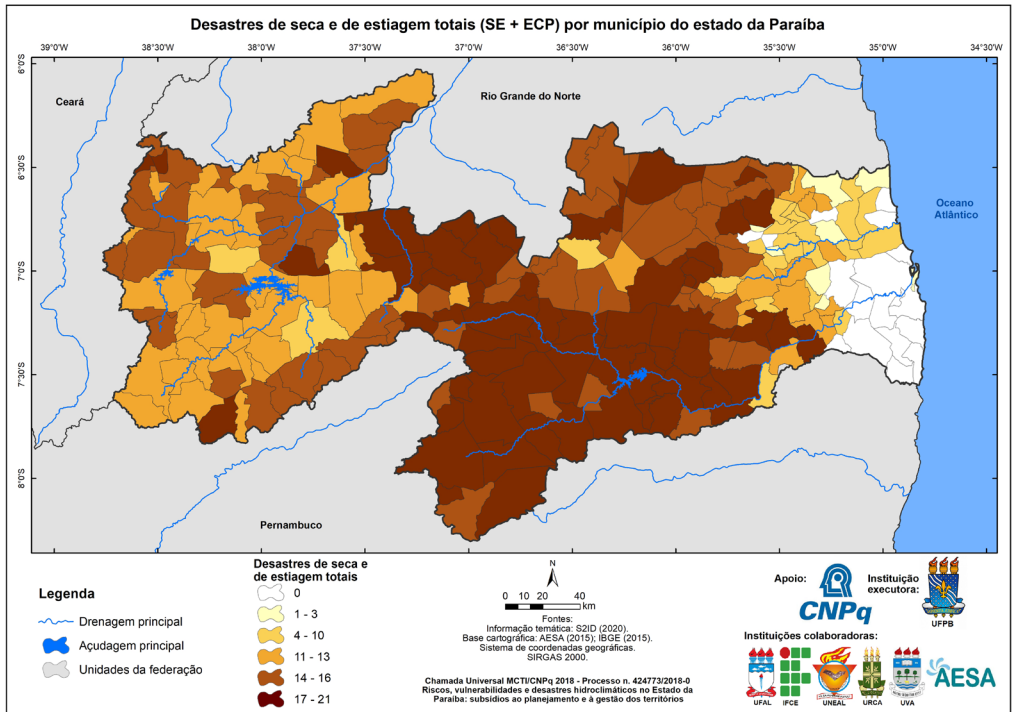


Figura 2. Distribuição dos desastres climáticos por municípios da Paraíba, 2003 a 2016. Fonte: BRASIL (2017). Organização dos dados: Grupo de Estudo e Pesquisa em Geografia Física e Dinâmicas Socioambientais (GEOFI-SA) da UFPB

As ocorrências de desastres ambientais na Paraíba são mais frequentes na região semiárida do estado e, se concentram espacialmente nas regiões do Cariri e do Curimataú, uma das regiões mais secas do Brasil, em termos pluviométricos. Essas regiões são formadas por municípios de pequeno porte com pouca expressão de centralidade/polaridade econômica no estado, os quais concentram um expressivo número de registros de desastres, sobretudo, desastres do tipo climático (secas e estiagens), com frequência que ultrapassam 17 registros. A recorrência dos registros de desastres nesses municípios revela, portanto o baixo grau de resiliência desses municípios.

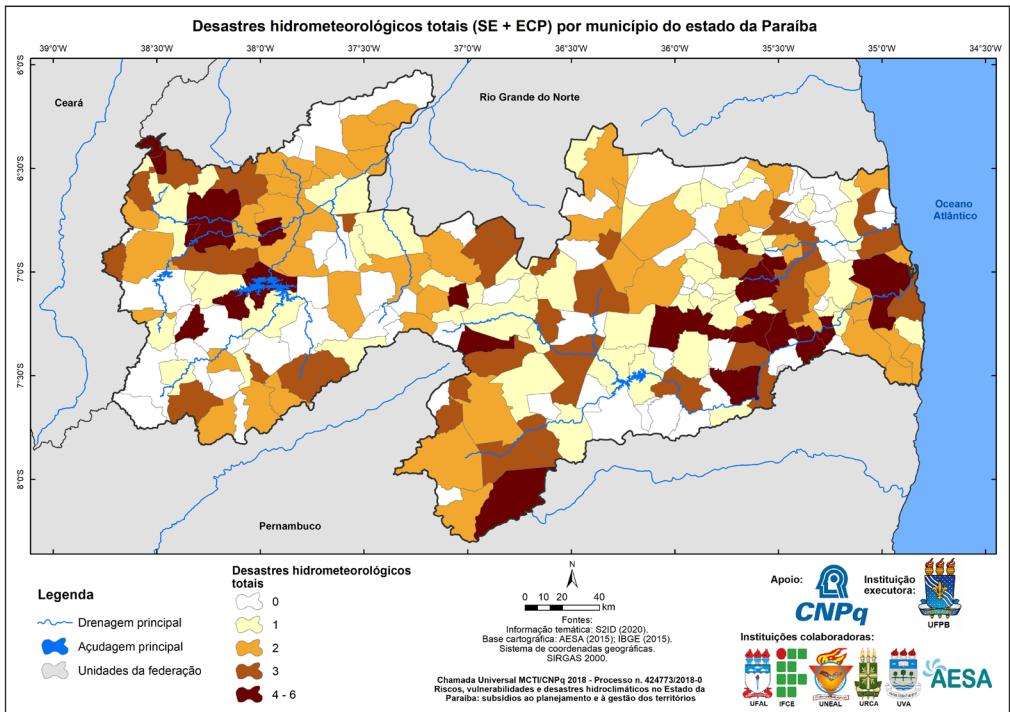


Figura 3. Distribuição dos desastres hidrometeorológicos por municípios da Paraíba, 2003 a 2016. Fonte: BRASIL (2017). Organização dos dados: Grupo de Estudo e Pesquisa em Geografia Física e Dinâmicas Socioambientais (GEOFISA) da UFPB

Diante da problemática exposta, Cunico et al. (2021) propuseram no âmbito do projeto: “*Riscos, vulnerabilidades e desastres hidroclimáticos no estado da Paraíba: subsídios ao planejamento e à gestão dos territórios*” a criação dos **Índices de Riscos de Desastres (IRDs)** para estado da Paraíba: **Índice de Riscos de Desastres a Inundações (IRDI)** e o **Índice de Riscos de Desastres Climáticos (IRDC)**. Os IRDs apresentam valores expressos no intervalo entre 0,00 e 1,00. A partir desse intervalo, adotaram-se a representação constituída por cinco classes que indicam diferentes graus de riscos de desastres hidroclimáticos, a saber: inferior a 0,20 (*muito baixo*); 0,21 a 0,40 (*baixo*); 0,41 a 0,60 (*médio*); 0,61 a 0,80 (*alto*); 0,81 a 1,00 (*muito alto*).

Os índices foram criados a partir de indicadores socioeconômicos e ambientais/climáticos e por meio da frequência e da intensidade de re-

gistros de desastres hidroclimáticos deflagrados na Paraíba. Tais indicadores foram associados e, posteriormente, mapeados em escala municipal, a partir de dois cenários de suscetibilidade ambiental/climática: áreas suscetíveis a inundações e áreas suscetíveis a estiagem/seca.

Os resultados encontrados na execução da pesquisa indicaram que, mais de 69% dos municípios paraibanos estão sob uma condição de vulnerabilidade socioambiental *alta* e *muito alta* frente aos cenários de suscetibilidade a inundações e ao cenário de suscetibilidade a seca/estiagem. Esses cenários, quando associados a frequência e a intensidade de desastres já deflagrados nos municípios da Paraíba, indicaram que mais da metade desses municípios (119, de um total de 223 municípios) estão sob um elevado grau de IRDs (*alto* ou *muito alto*): 18 deles sob uma condição de IRDI *muito alto* e, 45 municípios sob uma condição IRDC *muito alto*. As Figuras 4 e 5 representam, de modo respectivo, a distribuição do IRDC e do IRDI por municípios pertencentes as Gerências Regionais de Educação (GREs) da Paraíba.

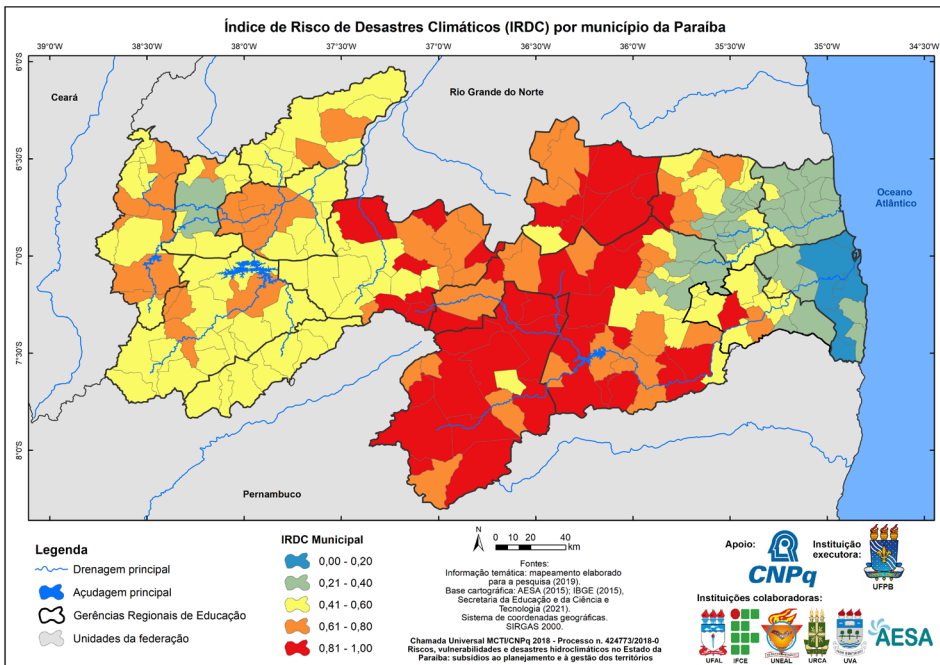


Figura 4. Distribuição do Índice de Riscos de Desastres Climáticos (IRDC) por município das GREs da Paraíba Fonte: Banco de dados do Grupo de Estudo e Pesquisa em Geografia Física e Dinâmicas Socioambientais (GEOFISA) da UFPB

Com base nas informações dos mapas das figuras 4 e 5 e com o apoio logístico da Gerência Executiva do Ensino Médio (GEEM) da Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba (SEECT/PB) definiram-se o número de municípios por GREs que foram contemplados com as ações formativas/mediativas em ERRD e, por conseguinte, o número de educadores participantes das ações. Um total de 60 vagas foram destinadas a educadores atuantes em 58 municípios que registraram os maiores índices de riscos de desastres. Esses municípios representam escolas pertencentes a 10 GREs¹⁰⁹.

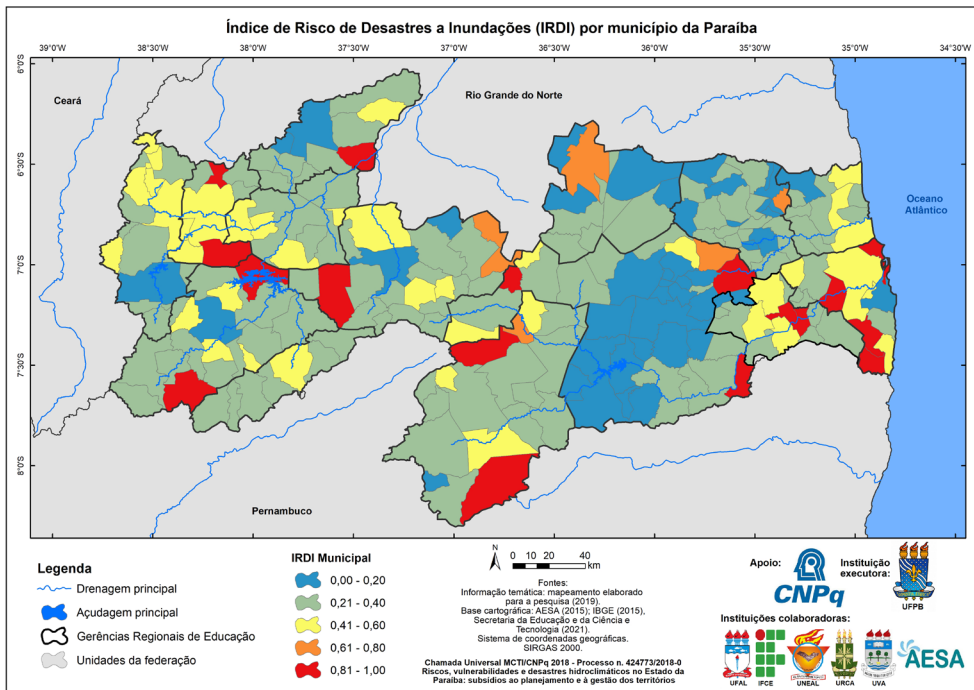


Figura 5. Distribuição do Índice de Riscos de Desastres por Inundações (IRDI) por município das GREs da Paraíba. Fonte: Banco de dados do Grupo de Estudo e Pesquisa em Geografia Física e Dinâmicas Socioambientais (GEOFISA) da UFPB

Para cada escola foi pré-estabelecido a participação de um único docente nas ações. Essa condição se deu em virtude de as ações ocorrerem

109 Do número de vagas destinadas por escolas das GREs: 05 vagas (1ª GRE João Pessoa); 01 vaga (2ª GRE Guarabira); 17 vagas (3ª GRE Campina Grande); 08 vagas (4ª GRE Cuité); 13 vagas (5ª GRE Monteiro); 08 vagas (6ª GRE Patos); 02 vagas (7ª GRE Itaporanga); 01 vaga (8ª GRE Catolé do Rocha); 02 vagas (10ª GRE Sousa) e 03 vagas (12ª GRE Itabaiana).

em plataformas virtuais, em especial, através do Google Meet, o qual possuía limitação de número de participantes, além do fato do número de escolas também contemplarem ao número de municípios condicionados a elevados índices de riscos de desastres ambientais.

Foi nessa conjuntura que se iniciaram as ações em ERRD PB. Essas ações foram realizadas no âmbito do projeto de extensão da UFPB: “*Extensão Universitária em Educação para Redução de Riscos de Desastres (ERRD) no Estado da Paraíba*”. O principal objetivo do projeto foi a realização de um curso de formação intitulado: “*Curso Formação de Mediadores em Educação para Redução de Riscos de Desastres no Estado da Paraíba (ERRD PB)*”. Este curso foi destinado aos docentes do ensino médio de escolas públicas da Paraíba, aqui denominado de sujeitos transformadores/multiplicadores da cultura em gestão de riscos de desastres na comunidade escolar, isto é, público-alvo das ações.

O curso ERRD PB e o perfil dos(as) educadores(as) participantes

As ações planejadas para a execução do curso se fundamentaram, em termos teórico-metodológico e operacionais, nas sugestões ofertadas por Freire (1989), Cavalcante Júnior (2003), Souza e Zanella (2010), Selby e Kagawa (2012), Furtado (2015) e nos cursos de formação e de extensão organizados por Netto e Lima (2018) e Netto (2020), além das propostas formativas do Programa CEMADEN Educação.

As ideias de Freire (1989) e de Cavalcante Júnior (2003) nortearam as ações do curso mais no terreno teórico, através da inserção da abordagem social e transformadora no âmbito da educação. Em aplicação, essa abordagem melhor contextualizou, através dos diálogos realizados com os(as) educadores(as) e no material compartilhado com os mesmos, o modo de enxergar possibilidades pedagógicas para mediar o tema da gestão dos riscos de desastres a partir do lugar e da percepção dos sujeitos pertencentes a comunidade escolar. Nesse mesmo sentido, também foi importante o trabalho de Selby e Kagawa (2012), os quais contribuíram com a apresentação de exemplos dessas possibilidades e de limitações curriculares e pedagógicas no âmbito da ERRD em diferentes países.

No tocante aos trabalhos de Souza e Zanella (2010) e Furtado (2015) importante foram as contribuições conceituais e metodológicas em torno da temática da percepção dos riscos ambientais e da participação popular na gestão dos riscos de desastres. Os exemplos práticos ofertados por esses autores auxiliaram na construção textual e na proposição de diferentes sugestões pedagógicas impressas no material didático compartilhado no curso ERRD PB. Igualmente, as propostas educativas divulgadas no *site* do Programa CEMADEN Educação, a exemplo das propostas de confecção do pluviômetro artesanal e do uso da metodologia da história oral aplicado ao estudo da percepção do risco ambiental, muito contribuíram para fomentar o debate em torno de estratégias pedagógicas em ERRD no material compartilhado com os(as) educadores(as).

Em termos mais operacionais do curso, quanto ao formato de ministração e de produção e de publicação do material didático, o qual se deu de modo seriado (por módulos e temas fascículos), assentamos nossa proposta nos cursos organizados por Netto e Lima (2018) e Netto (2020). De modo geral, esses cursos são ofertados no formato remoto e são organizados em torno de uma temática para a formação de determinado público-alvo, a exemplo de um público interessado em literatura.

Ainda sobre as linhas norteadoras do curso ERRD PB, destacam-se importantes marcos político-socioambientais e legais que auxiliaram na efetivação da proposta do curso, a saber: a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, Lei Federal Nº 12.608, de 10 de abril de 2012; os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ONU/ PNUD, 2021) com destaque para aqueles voltados a redução das desigualdades, cidades e comunidades sustentáveis e ação contra a mudança global do clima; e, principalmente, as metas estabelecidas no Marco de Sendai (UNISDR, 2015).

O curso ERRD PB possuiu uma carga horária total de 160 horas distribuídas em atividades remotas síncronas e assíncronas, período de junho a dezembro de 2021. O curso foi planejado em 4 módulos, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1. Esboço programático do curso ERRD PB

Módulos	Ementário	Temas fascículos
<p>Módulo 1:</p> <p>Contextualização em ERRD</p>	<p>Apresentação do curso. Identificação das necessidades e dos contextos escolares do público – alvo. Introdução a temática em ERRD. Vulnerabilidade socioambiental, riscos e os desastres ambientais: aspectos conceituais, metodológicos e os cenários para o estado da Paraíba. Aspectos da realidade ambiental e hidroclimática da Paraíba.</p>	<p>Fascículo 1: “Contextualizações iniciais em ERRD”</p> <hr/> <p>Fascículo 2: “Vulnerabilidade socioambiental, riscos e os desastres ambientais: cenários para o estado da Paraíba”</p> <hr/> <p>Fascículo 3: “Aspectos da realidade ambiental e hidroclimática da Paraíba”</p>
<p>Módulo 2:</p> <p>ERRD sob o enfoque da Agenda 2030 e a pauta das mudanças ambientais/ climáticas globais</p>	<p>Os objetivos do Desenvolvimento Sustentável (AGENDA 2030) sob a perspectiva da problemática dos riscos e dos desastres ambientais. Mudanças ambientais/ climáticas globais. Marco de Ação de Sendai (2015-2030). Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC). Experiências em ERRD em ambientes escolares e comunitários.</p>	<p>Fascículo 4: “Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (AGENDA 2030) sob a perspectiva da problemática dos riscos e dos desastres ambientais”</p> <hr/> <p>Fascículo 5: “Mudanças climáticas e ambientais globais”</p> <hr/> <p>Fascículo 6: “Proteção e Defesa Civil: histórico, marcos legais e ações”</p> <hr/> <p>Fascículo 7: “Experiências em ERRD em espaços escolares e comunitários”</p>

<p>Módulos 3 e 4:</p> <p>Metodologias e projetos em ERRD no ambiente escolar</p>	<p>O contexto de ERRD no ambiente escolar: currículo (BNCC e seus itinerários), ações e possibilidades pedagógicas transversais. Linguagens, metodologias e ferramentas de gestão em redução de riscos de desastres ambientais na rotina pedagógica. Ações em ERRD no ambiente/cotidiano escolar: planejamento e execução de propostas. Acompanhamento e orientação das propostas.</p>	<p>Fascículo 8: “ERRD no ambiente escolar: currículo, ações e possibilidades pedagógicas transversais”</p>
		<p>Fascículo 9: “Estratégias para práticas formativas em ERRD no espaço escolar”</p>
		<p>Fascículo 10: “Roteiro para planejamento de propostas em ERRD no espaço escolar”</p>
		<p>ERRD em Prosa: Paraíba e Litoral Norte/São Paulo Atividade de encerramento do curso: troca de experiências entre os educadores e os coordenadores de projetos em ERRD dos estados da Paraíba e de São Paulo</p>

A mediação do curso ocorreu com auxílio de sugestões de leituras e de atividades pedagógicas propostas nos chamados textos-fascículos. Esses textos, inéditos na região Nordeste do Brasil, formam a Coleção Didática ERRD PB organizada por Moura e Cunico (2022), a qual foi publicada de forma seriada em 10 fascículos (Figura 6) e se encontra disponível gratuitamente para *download* na Editora SertãoCult¹¹⁰ e no Laboratório de Climatologia Geográfica - CLIMAGEO¹¹¹.

110 <https://repositorio.editorasertaocult.com.br/index.php/omp/catalog/book/1>

111 <https://www.ufpb.br/climageo/contents/noticias/e-book-curso-de-formacao-de-mediadores-em-educacao-para-reducao-de-riscos-de-desastres-no-estado-da-paraiba-errd-pb>



Figura 6. Capas dos fascículos da Coleção Didática ERRD PB. Fonte: Imagem de divulgação cedida pela Editora SertãoCult, ano 2022.

Quanto aos(as) educadores(as) participantes do curso ERRD PB, estes são responsáveis por diferentes componentes curriculares¹¹² e, estão lotados em Escolas Regulares, Escolas Cidadãs Integrais (ECIs) ou em Escolas Cidadãs Integrais Técnicas (ECITs) da Paraíba. Grande parcela dos docentes são responsáveis pelas turmas do 1º ano do ensino médio e/ou técnico e, nestas turmas também são responsáveis por componentes eletivos vinculados a programas institucionais da Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba, tais como: o Programa Colabore I9 e o Programa Celso Furtado. Esses programas já estavam sendo implantados e/ou em pleno desenvolvimento nas escolas de origem dos docentes quando iniciaram-se as atividades do curso ERRD PB na data de 15.06.2021. Assim, muitas das mediações do curso foram alinhadas a estes programas educacionais, visto que, os programas em tela também se alinham com “Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável” (Agenda 2030).

Do total de 56 educadores(as) inscritos no curso, mais da metade (número de 35 docentes) possuem entre 6 ou mais de 11 anos de carreira no

112 Do número de professores(as) inscritos no Curso ERRD PB e de suas respectivas áreas de atuação/conhecimento em suas escolas de origem: 10 (Biologia), 07 (Matemática e Química, respectivamente), 06 (Física e Geografia, em cada área), 05 (Língua Estrangeira Moderna), 04 (Educação Física), 03 (Artes) e 02 (Língua Portuguesa, Filosofia, Sociologia e História, de modo respectivo).

ensino básico e residem no município de origem da escola e; 21 docentes também possuem entre 6 ou mais de 11 anos de atuação na sua escola de origem. Não obstante, mais da metade dos docentes possuem entre menos de 1 ano até 5 anos de atuação na escola que lecionam. Muito provavelmente, estes docentes foram admitidos através do último concurso público realizado pelo Governo do Estado no ano de 2019 ou são docentes com contrato temporário ou foram redistribuídos entre uma escola e outra.

A última informação sobre o tempo de lotação dos docentes na escola de origem vai ao encontro do seguinte levantamento realizado pela equipe organizadora do ERRD PB, a saber: 39 docentes não tiveram nenhum conhecimento/informação sobre algum tipo de desastre ambiental nos últimos anos no município de origem da escola em que atuam. Ainda sobre este levantamento, 40 docentes nunca obtiveram nenhum conhecimento/informação sobre a temática de gestão de riscos de desastres, já os demais docentes inscritos (número de 16 docentes) obtiveram esse conhecimento, de forma muito pontual, principalmente através de noticiários de TV, de reportagens de *sites* e de *blogs*, além de notícias vinculadas em suas contas do *Facebook*.

Diante desse abreviado levantamento inicial sobre o grau de conhecimento dos(as) educadores(as) frente a problemática dos riscos de desastres ambientais nos municípios de origem de suas escolas, é que buscamos mediar/dialogar sobre as temáticas em torno da redução dos riscos de desastres, na tentativa de contribuir para o fomento e a ampliação da cultura em ERRD nas práticas/ações pedagógicas dos(as) professores(as) participantes do curso.

Por fim, elencamos de modo sumário algumas considerações/reflexões através dos pontos de mais dificuldade e de mais êxito na construção, na execução e no desfecho do Curso ERRD PB:

- i. Sobrecarga de trabalho da equipe executora do curso na produção e na edição dos textos-fascículos em virtude de o tempo muito reduzido entre as atividades síncronas e assíncronas. Isso nos revelou que não é viável a produção de material didático de modo simultâneo com a oferta do curso, principalmente quando se

produz um material com tema de pouca oferta de bibliografia aplicada a prática de formação continuada de professores(as), a exemplo do tema ERRD;

- ii. Tempo destinado ao maior engajamento das atividades do curso muito limitante por parte da maioria dos(as) educadores(as), sobretudo nas atividades assíncronas, em função de o acúmulo de demandas exigidas no trabalho remoto. Praticamente todos(as) os(as) educadores(as) trabalhavam no regime integral;
- iii. Os(as) educadores(as) que mais participaram das atividades do curso foram aqueles que já acumulavam alguma experiência em práticas de educação ambiental em suas turmas ou comunidade escolar. Alguns desses docentes, conseguiram alinhar uma ou mais atividade pedagógica proposta no Curso ERRD PB com a prática que já estava em andamento na sua escola de origem;
- iv. Grande parcela dos(as) educadores(as) não conseguiram desenvolver ou aplicar as propostas em ERRD em suas práticas educativas durante os meses de realização do curso (período de junho a dezembro do ano de 2021), provavelmente isso se deu porque o curso foi iniciado com um calendário diferente das escolas. Soma-se a isso, o tempo que foi necessário para introduzir/mediar os conceitos, os marcos políticos e legais em torno da redução dos riscos de desastres, além do compartilhamento de exemplos de práticas educativas, visto que, mais da metade dos docentes não tinham nenhum conhecimento/informação sobre a temática antes do início do curso;
- v. Apesar da baixa adesão da aplicação efetiva em ERRD nas práticas educativas dos docentes no ano corrente do curso, acreditamos que essa aplicação ocorreu no ano posterior, isto é, no ano de 2022, conforme o relato de muitos docentes;
- vi. A produção e o compartilhamento de uma coleção inédita em ERRD voltada para a formação continuada de professores(as), possivelmente tenha sido a maior de nossas ações, pela possibilidade desse material alcançar outros(as) educadores(as)

no estado da Paraíba e, talvez instigar a tantos outros docentes em outros estados federativos do Brasil, visto que, muitas temáticas abordadas nos textos-fascículos é de interesse coletivo de todo(as), portanto não são restritas ao território paraibano, tais como os temas tratados nos textos-fascículos de número 4, 5, 6, 9 e 10. Também não há impedimento que os demais temas impressos nos outros textos-fascículos, possam ser contextualizados em conformidade com a realidade socioambiental de outros estados ou regiões do Brasil, para posteriormente ser viável nas ações pedagógicas dos(as) professores(as).

Para além de uma pedagogia em ERRD: palavras finais?

Nas ações mediativas do curso ERRD PB, incessantemente convidamos/provocamos os(as) educadores(as) a construir/refletir sobre uma **Pedagogia em Redução do Risco de Desastres** em suas práticas formativas, a partir de **leituras de mundo** ... “o mundo do chão” da escola ... “o mundo do chão” dos jovens escolares e de seus lugares de vivência ... “o mundo do chão” da comunidade escolar! O mestre Paulo Freire em sua obra clássica “*A Importância do Ato de Ler*” nos orienta a nos aproximar desses “mundos” ao afirmar (Freire, 1989, p. 9): “A leitura de mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele. Linguagem e realidade se prendem dinamicamente [...]”

Entendemos também que esses “mundos” são plurais/complexos e podem ser compreendidos/mediados e “lidos” através de linguagens transversais e múltiplas e de metodologias ativas, alinhadas a área de atuação/conhecimento dos(as) educadores(as). Por conta disso, entendemos que, para além de uma Pedagogia em Redução do Risco de Desastres, é possível nortear nossas mediações pelo caminho, o qual denominamos de **Letramentos Múltiplos em ERRD**. Essa proposta foi alicerçada pelo “*O método (Con)texto de Letramentos Múltiplos*” de autoria de Cavalcante Júnior (2003). O método parte do princípio de que:

[...] capacidades de ler e escrever não estão restritas à mera codificação e decodificação de signos e palavras. Em uma perspectiva plural e

social, denominada de letramentos, representam a capacidade humana de realizar uma “leitura diária do mundo” – o mundo interior e exterior de cada ser humano – e a composição desses mundos através do uso das múltiplas linguagens de representação de sentidos. (Cavalcante Júnior, 2003, p. 9).

Encerramos este capítulo, assim como encerramos o 1º e o 7º texto-fascículo do curso ERRD PB com provocações/motivações compartilhadas com os(as) educadores(as): Como mediar ERRD em sua área/componente e suas linguagens? Quais “Letramentos em ERRD” são possíveis para mediações com os(as) alunos(as) e de sua comunidade escolar? Certamente, a resposta para essas questões estarão nas vivências e nas práticas formativas/criativas de cada educador(a). O caminho poderá ser a criatividade moldada nas experiências de “professores(as) mentiroso(as)”, tal qual a fama de mentiroso do menino Paulo, personagem do conto impresso por Drummond (2012):

A Incapacidade de Ser Verdadeiro

Paulo tinha fama de mentiroso. Um dia chegou em casa dizendo que vira no campo dois dragões da independência cuspidos fogo e lendo fotografias de novelas.

A mãe botou-o de castigo, mas na semana seguinte ele veio contando que caíra no pátio da escola um pedaço de lua, todo cheio de buraquinhos, feito queijo, e ele provou e tinha gosto de queijo. Desta vez Paulo não só ficou sem sobremesa como foi proibido de jogar futebol durante quinze dias.

Quando o menino voltou falando que todas as borboletas da Terra passaram pela chácara de siá Elpídia e queriam formar um tapete voador para transportá-lo ao sétimo céu, a mãe decidiu levá-lo ao médico. Após o exame, o Dr. Epaminondas abanou a cabeça:

– Não há nada a fazer, Dona Coló. Este menino é mesmo um caso de poesia. (Drummond, 2012, p. 28)

Assim, sempre almejamos que a “fama de mentiroso” do menino Paulo, possam inspirar a estreia no “palco” das ações pedagógicas em ERRD de nossos(as) professores(as)!

Referências

Andrade, C. D. de. (2012). *Contos plausíveis*. 1ª ed. São Paulo: Companhia das Letras.

Araújo, M. O. L., Moura, M. O., Silva, N. T., & Cunico, C. (2019). Participação social para ações de Redução de Riscos de Desastres na Comunidade Tito Silva, João Pessoa – PB. Rede: *Revista Eletrônica do PRODEMA.*, v.13, p.45 - 55. Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/595> Acesso em: 27 set. 2021.

BRASIL. (2017). Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. *Situação de emergência e estado de calamidade pública: reconhecimentos realizados*. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/reconhecimentos-realizados> Acesso em: 23 nov. 2017.

Cavalcante Júnior, F. (2003). *Por uma escola do sujeito: O método (con)texto de letramentos múltiplos*. 2ª ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha.

Cunico, C., Lucena, D. B., Moura, M. O., & Moura, C. M. S. (2021). Metodologias para Identificação da Vulnerabilidade Socioambiental e dos Riscos de Desastres Hidroclimáticos na Paraíba. p. 01- 25. In: Silva, A. B., Galvão, J. C., & Lucena, D. B. (Orgs.). *Paraíba 4: Pluralidade e representações geográficas*. Campina Grande: EDUFPG.

Freire, P. (1989). *A Importância do Ato de Ler: em três artigos que se completam*. São Paulo: Cortez

Furtado, J. R. (2015). *Mobilização comunitária para Redução de Riscos de Desastres (RRD)*. Florianópolis: CEPED/ UFSC.

Moura, M. O., Silva, D. A. M., & Cunico, C. (2020) Ação popular e gestão de riscos de desastres na cidade de João Pessoa, Paraíba. In: *Climatologia Geográfica: do local ao regional e dimensões socioambientais*. 1 ed. João Pessoa: Editora UFPB, v.1, p. 295-316. Disponível em: <http://www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/book/634> Acesso em: 27 set. 2021.

Moura, M. O., & Cunico, C. (2022). *Curso Formação de Mediadores em Educação para Redução de Riscos de Desastres no Estado da Paraíba (ERRD PB)*.

Sobral-CE: Editora SertãoCult. Disponível em: <https://editorasertaocult.com/10-35260-67960944-2022/> Acesso em: 14 jun. 2022.

Netto, R. (2020). *Curso Literatura Cearense*. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha.

Netto, R., & Lima, L. E.C. (2018). *Curso Formação de Mediadores de Leitura*. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha.

ONU/ PNUD (2021). Organização das Nações Unidas/ Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Plataforma Agenda 2030 - Acelerando as transformações para a Agenda 2030 no Brasil*. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/> .Acesso em: 13 mai. 2021.

Silva, N. T. (2018). *As chuvas no município de João Pessoa: impactos, riscos e a vulnerabilidade socioambiental*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil.

Selby, D., & Kagawa, F. (2012). *Redução de Riscos de Desastres nos currículos escolares: estudos de caso em trinta países*. Genebra: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura/ Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNESCO/UNICEF). Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220517> Acesso em: 18 mar. 2021.

Souza, L. B., & Zanella, M. E. (2010). *Percepção de riscos ambientais: Teorias e aplicações*. Fortaleza: Edições UFC.

UNISDR (2015). United Nations Office for Disaster Risk Reduction. *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. Disponível em: https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfor-drren.pdf. Acesso em: 23 abr. 2018.

4. Dados, Monitoramento e Alerta de Desastres

Capítulo 15 - Bases de dados sobre desastres no Brasil: potencialidades e limitações para sua interoperabilidade

Viviana Aguilar-Muñoz, Lucas Mikosz, Lucia Calderón, Júnia Cristina Ribeiro, Tiago Bernardes, Ana Flávia Rodrigues Freire, Leonardo Santos, Daniela França, Pedro de Paiva Youssef, Thomas Johannes Schrage, Rafael Luiz, Adonay Aum Veiga

Introdução

A base de dados histórica oficial sobre ocorrência de desastres no Brasil, Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD) (Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021), é administrada pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), com acesso e contribuições dos estados e municípios. Esta base de dados evoluiu com dados esporádicos das décadas de 1940 até 1980, e mais consistentes a partir da década de 1990 até os dias de hoje, refletindo as mudanças do próprio Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil. O S2iD foi estabelecido em 2012 pelo governo federal (Instrução Normativa No 1, 2012) e hoje é a plataforma oficial para transferência de recursos federais para municípios e estados afetados por desastres. Esta plataforma integra diversos produtos da SEDEC, como a série histórica sobre situações de emergência e estado de calamidade pública (desde 2003), os relatórios de danos informados (ou reconhecimentos realizados ou abertos), e o arquivo digital, que compõe o histórico de documentos sobre ocorrências de desastres no país.

Após a criação pelo Decreto Presidencial nº 7.513, em julho de 2011, o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta a Desastres Naturais (CEMADEN) iniciou o monitoramento ininterrupto de eventos de origem hidrogeológica no país. Assim como o S2iD, a base de dados sobre ocorrência de desastres do CEMADEN, Registro de Eventos de Inundações e DESlizamentos do Cemaden (REINDESC), é alimentada permanentemente desde 2016 como parte das atividades da Sala de Situação do Centro (CEMADEN, 2019). Esta base possui informações sobre ocorrências

de origem hidrológica (inundações, enxurradas e alagamentos) e geológica (deslizamentos, corridas de massa, quedas, tombamentos e rolamentos e processos erosivos) dos 1.038 municípios monitorados. Além disso, contém dados referentes à precisão temporal e espacial das ocorrências e dados sobre os danos humanos (desalojados, desabrigados, mortos, feridos) nos municípios afetados, que permitem a estimativa da magnitude do desastre (pequeno, médio e grande porte). O principal objetivo da base é subsidiar o processo de tomada de decisão de envio de alerta de risco de desastre para os municípios monitorados, através de retroanálise e correlação entre os limiares de chuva e dados de impacto.

As bases de dados S2iD e REINDESC foram criadas com propósitos específicos, de acordo com a missão de cada instituição; a primeira atende a demanda por recursos oficiais para atenção e recuperação de emergências, e a outra para apoiar o processo de emissão de alertas. A informação registrada em cada uma dessas bases atende momentos distintos no ciclo dos desastres (antes: monitoramento, alerta; durante: desastre, resposta; depois: restabelecimento), como mostra a Figura 1. Portanto, é natural que tanto a estrutura dos formulários para coleta de dados quanto o protocolo de registro sejam muito diferentes, respondendo aos objetivos de cada instituição, embora também registrem alguns dados em comum.

MONITORAMENTO	ALERTA	DESASTRE	RESPOSTA	RESTABELECIMENTO
REINDESC: Registros de Eventos de INundações e DESlizamentos do CEMADEN				
		Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2iD da SEDEC		

Figura 1. Linha base dos dados S2iD e REINDESC no ciclo dos desastres.

É possível aproveitar as potencialidades e compensar as fragilidades de ambas as bases de dados com a implementação de um protocolo de interoperabilidade? Nesse mesmo sentido, a interoperabilidade permitiria ampliar o grupo de usuários beneficiados com estas bases, por exemplo, para pesquisa e desenvolvimento nas ciências dos desastres? O objetivo deste trabalho foi identificar as potencialidades, fragilidades, pontos em comum e elementos complementares que possam contri-

buir com a interoperabilidade dessas duas bases de dados. As políticas e práticas para a gestão do risco de desastres baseadas na compreensão das suas dimensões (vulnerabilidade, capacidade, exposição e ameaça), como pregado pelas Nações Unidas (UNISDR, 2015), requer da cooperação entre as instituições responsáveis pela coleta, análise, manejo e uso de dados e informações relevantes. A coexistência de bases de dados semelhantes e a necessidade de acesso à informação sobre desastres posicionam à interoperabilidade como uma ferramenta útil para a complementaridade e acesso aos dados. Os critérios utilizados para identificar as potencialidades e fragilidades apresentadas neste documento podem servir como modelo e guia em outros casos com necessidades semelhantes em outros contextos.

Bases de dados de ocorrência na gestão de riscos

Bases de dados sobre perdas por desastres são um “conjunto de registros, reunidos de forma sistemática, sobre a incidência, os danos, as perdas e os impactos dos desastres [...]” (UNGA, 2016, p. 14) (tradução nossa). São ferramentas úteis para a compreensão do risco e criação de políticas públicas que respondam a cada uma das fases do ciclo dos desastres, como priorizado pelo Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030 (UNISDR, 2015). As bases de dados atendem especialmente a meta G: “aumentar substancialmente a disponibilidade e o acesso a sistemas de alerta antecipado de ameaças múltiplas, informações e avaliações de risco de desastres para as pessoas, até 2030” (UNISDR, 2015, p.11) (tradução nossa).

O conceito de interoperabilidade entre as bases de dados analisadas neste documento, surge a partir da definição dada pela Escola Nacional de Administração Pública (ENAP): “a interoperabilidade é a capacidade de diversos sistemas e organizações trabalharem em conjunto (interoperar), de modo a garantir que pessoas, organizações e sistemas computacionais interajam para trocar informações de maneira eficaz e eficiente (ENAP, 2015, p.5). Refere-se ao processo de comunicação de dois ou mais sistemas, sem a geração de uma dependência tecnológica entre os mesmos, em três dimensões:

- *Organizacional*: Colaboração entre organizações que desejam trocar informação mantendo diferentes estruturas e processos internos;
- *Semântica*: Colaboração entre sistemas heterogêneos com base em padronização de conceitos para que os dados trocados tenham seu significado corretamente interpretado;
- *Técnica*: Cooperação entre sistemas e serviços de computação por meio da utilização de padrões para apresentação, coleta, troca, processamento e transporte de dados. Esses padrões podem abranger hardware, software, protocolos e processos.

Por sua vez, o conceito de homologação utilizado neste documento refere-se à ação de avaliar as semelhanças entre os campos (variáveis) das bases de dados analisadas, como uma das ações necessárias para viabilizar sua interoperabilidade.

Análise das bases de dados S2iD da SEDEC

A base de dados do S2iD analisada é composta por mais de 60 mil registros que compreendem o período de 1940 até o presente. Os dados são oriundos majoritariamente de fontes oficiais (97%), como os formulários inativos da SEDEC (Notificação Preliminar de Desastre – NOPRED e Avaliação de Danos – formulário AVADAN) e o ativo Formulário de Informações do Desastre (FIDE), os Relatórios Técnicos produzidos em sua grande maioria pelo extinto Grupo Especial para Assuntos de Calamidades Públicas (GEACAP) - criado no âmbito do Ministério do Interior da década de 1970, as Portarias Ministeriais que oficializam atos administrativos no processo de reconhecimento federal e transferências de recursos, os Decretos (estaduais/municipais) e outros documentos. Apenas 3% da base de dados utiliza informações extraídas de fontes não oficiais (notícias jornalísticas).

Os documentos da base de dados possuem uma nomenclatura que segue o padrão: UF-TD-CM-CE-DT, onde: UF - Unidade Federativa, TD - Tipo de Documento, CM - Código IBGE do Município, CE - COBRADE, e DT - Data da ocorrência do desastre. Por exemplo, o código SC-F-4200705-12200-20130321 corresponde a um documento do tipo FIDE (F), reportando

uma enxurrada (12200) no município de Alfredo Wagner (4200705), no estado de Santa Catarina (SC), na data de 21 de março de 2013. O padrão da nomenclatura permitiu a sistematização dos registros em planilha eletrônica e o agrupamento de acordo com a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), para identificar estatísticas básicas e padrões de distribuição dos documentos.

Para realizar uma análise aprofundada do conteúdo dos documentos, foi feita uma seleção de dados (formulários AVADAN e FIDE) a partir dos quais foram criadas cinco bases de dados usando a plataforma e metodologia Disaster Inventory System – Disaster Loss Database (DesInventar) para os seguintes estados: Acre (AC) – 110 documentos, de 1972 a 2016, Espírito Santo (ES) – 50 documentos sobre as inundações de 2013, Piauí (PI) – 154 documentos de 2003 a 2020, Santa Catarina (SC) – 125 documentos, de 2010 a 2016 e São Paulo (SP) – 310 documentos, de 2001 a 2009, com informação quantitativa e qualitativa sobre danos humanos (DH), materiais (DM) e ambientais (DA), assim como prejuízos econômicos privados (PE) e prejuízos econômicos públicos (PS).

Em paralelo, os registros do S2iD, entre os anos de 2005 e 2015, também foram tratados e sistematizados com o objetivo de testar a aplicabilidade destes para composição dos indicadores de redução de risco do Marco de Sendai. Estes indicadores utilizam dados sobre danos humanos e materiais, bem como avaliação das capacidades de planejamento e monitoramento, para criar um indicador objetivo capaz de auferir a efetividade das ações de redução de risco adotadas. Algumas das fragilidades das bases de dados, observadas nestes estudos prévios, serão tratadas neste capítulo.

A base de dados do CEMADEN é constantemente alimentada e atualizada pela Sala de Situação do centro desde o ano de 2016, quando foi implementado um sistema semi-automatizado de registros. Para o diagnóstico geral da base, foram selecionadas todas as ocorrências registradas em municípios monitorados pelo CEMADEN no período de 2016 a 2020. Os dados são oriundos majoritariamente de fontes não oficiais, como portais de notícias (42,9%), seguidos respectivamente por informações produzidas pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos (CENAD)

(FIDE e Relatórios Diários de Monitoramento - 29%), boletins produzidos pelas coordenadorias de defesas civis estaduais e municipais (17,2%), formulário de ocorrências do CEMADEN (10,3%), e relatos de perfis oficiais de governo em redes sociais, como o Facebook e o Instagram (0,7%).

Por tratar-se de uma base de dados atrelada aos alertas de risco de desastres enviados para os municípios monitorados (1.038 municípios em 2020), os registros cobrem exclusivamente ocorrências de origem natural, pertencentes ao grupo geológico (movimentos de massa e processos erosivos) e hidrológico (inundações, alagamentos e enxurradas). A estrutura dos registros é composta por: parâmetros de identificação (data e horário GMT, tipo de processo, magnitude e localização), indicadores de precisão (de horário e localização), danos causados (óbitos, feridos, enfermos, desabrigados, desalojados, desaparecidos e outros), e parâmetros adicionais (vinculação a áreas de risco mapeadas, nível e nome do rio, solicitação de auxílio em instâncias superiores de governo e fontes de informação). Para o período analisado existe um total de 3.785 registros, dos quais 2.300 (60,7%) são relativos a desastres do grupo hidrológico, com destaque para as inundações, que respondem por quase metade das ocorrências do grupo (47,3%).

Com base nas análises anteriores, identificaram-se as ações necessárias para viabilizar a interoperabilidade do S2iD e do REINDESC: i) articulação institucional e acesso formal aos dados; ii) homologação dos dados considerando variáveis exclusivas (relacionadas com a missão institucional), comuns (por exemplo, codificações nacionais, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, COBRADE) e complementares (por exemplo, os efeitos dos eventos do S2iD e as escalas de magnitude e precisão do REINDESC); e iii) tratamento dos dados, considerando a correção das fragilidades identificadas na análise preliminar e o registro da metodologia implementada.

Resultados e discussões

Neste trabalho, o diagnóstico geral das bases S2iD e REINDESC viabilizou a identificação das potencialidades e fragilidades individuais, agrupadas como observado na Tabela 1, assim como mecanismos de cor-

reção que podem ser aplicados na melhoria das duas bases. Na homologação foram identificadas variáveis complementares e exclusivas, o qual permite, por um lado, a eliminação de dados redundantes e, por outro, a confirmação de informações, todo o qual é insumo para o pretendido processo de interoperabilidade entre as duas bases de dados.

Tabela 1. Potencialidades e fragilidades das bases de dados.

Critérios de agrupamento	Potencialidades	Fragilidades
Características dos dados	<p>REINDESC:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Fontes de informação heterogêneas *Escala 	<p>REINDESC:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Fontes secundárias <p>S2iD:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Duplicidade no registro de eventos *Sub-registro *Falta de precisão *Redundância *Falta de dados *Perda de detalhamento
Sistema de registro	<p>REINDESC:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Padronização para coleta de dados <p>S2iD:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Estrutura da nomenclatura no Arquivo Digital. 	<p>S2iD:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Falta de flexibilidade para atualização dos formulários
Aspectos institucionais	<p>REINDESC:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Nível de formação dos operadores da base de dados *Cenários e flexibilidade <p>S2iD:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Abrangência nacional em escala municipal *A estrutura dos formulários 	<p>REINDESC:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Restrições de alcance *Critérios voltados para verificação de alertas *Dificuldade de obtenção de informações em regiões remotas <p>*Impactos determinados de forma generalizada</p> <p>S2iD:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Confusão nos termos

Fonte: Elaboração própria.

Potencialidades do Arquivo Digital do S2iD

Estrutura da nomenclatura no Arquivo Digital. O nome dos arquivos possui informação valiosa que permite extrair rapidamente da base de dados estatísticas básicas e padrões das ocorrências de desastres, tais como frequência e distribuição espaço temporal, tipologia das ameaças, UF, município, sazonalidade, recorrência e tipo de documento. Entretanto, também podem ser identificados erros aleatórios no registro dos eventos; por exemplo, há na base de dados registrados dois tsunamis e duas emanações vulcânicas, ameaças que não ocorrem no território brasileiro.

Abrangência nacional em escala municipal. O S2iD foi desenhado para que os municípios e estados possam registrar desastres ocorridos, cujas ações de resposta e recuperação necessitam de recursos adicionais do Governo Federal (Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021). Desta forma, é criada uma base de dados de abrangência nacional e resolução municipal, disponível para consulta e acompanhamento dos processos de reconhecimento Federal de situação de emergência ou de estado de calamidade pública, assim como dos processos de transferência de recursos para os municípios, além de fornecer informação oficial sobre ocorrências e gestão de riscos e desastres. Se, por um lado, esta vinculação com o auxílio Federal a os estados e municípios serve como elemento motivador para o registro de eventos na base de dados, há também o risco de perda de informação em pequenos eventos gerenciados exclusivamente pela administração local.

A estrutura dos formulários. O AVADAN e o FIDE proporcionam informações detalhadas sobre quantidades e custos em relação aos danos materiais, prejuízos econômicos públicos (serviços essenciais) e privados (agricultura, pecuária, comércio/serviços e indústria), descrição qualitativa das áreas afetadas (bairros ou localidades atingidas) e danos humanos (direta e indiretamente afetados). Muitos formulários incluem, além dos impactos, dados técnicos sobre a ameaça, como o volume da chuva, a cota da inundação, o número de dias sem chuva, entre outros dados. Da mesma forma, os documentos contêm informação qualitativa e descritiva, por exemplo, situações vivenciadas pela população ou pelas autoridades competentes à gestão do desastre, que não são quantificáveis. Embora tenham sido realizadas mudanças de conteúdo no processo

de substituição de AVADAN por FIDE, a estrutura básica permaneceu, o que permite realizar análises tanto transversais como longitudinais a partir das variáveis presentes nos formulários.

Fragilidades do Arquivo Digital do S2iD

Duplicidade de registro de eventos. Dado o propósito da base de dados, isto é, administrativo, é possível encontrar para um mesmo evento vários documentos, e inclusive de diferente tipologia. Por exemplo, um AVADAN precedido por uma declaração de ocorrência e complementado com uma notícia de jornal. Isto limita a potencialidade da nomenclatura do Arquivo Digital para fazer análises quantitativas.

Sub-registro de informação. Esta é uma fragilidade presente em diversas bases de dados de desastres (Wirtz et al., 2014; Zêzere et al., 2014) e geralmente refere-se à ausência de informação sobre eventos ocorridos ou à informação incompleta sobre os efeitos. Sendo que o objetivo do S2iD não é a pesquisa, mas a resposta *in situ* das agências responsáveis, é possível que falte critério científico e uma desvalorização dos dados na hora do preenchimento dos formulários. Pode ocorrer também que alguns eventos não sejam incluídos ou que tenham informações incompletas. Esses fatos tornam importante que, para uso em pesquisas, as informações oficiais do S2iD sejam complementadas com dados de campo, relatórios de pesquisas ou outros documentos acadêmicos como teses, e inclusive notícias de jornais ou de sites da Internet.

Para exemplo do sub-registro comparamos a base S2iD com a base de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2021). Conforme esta base de dados, o Bioma Amazônia teve no período de 1998 até 2021, a maior quantidade histórica de focos ativos de queimadas (média de 109.349) e, no mesmo período, o estado do Acre, localizado nesse bioma, teve média de 5.876 focos ativos¹¹³. No entanto, no S2iD, existem somente 15 documentos de incêndios florestais referentes aos anos 1998 e 2005 para este estado, ainda sem informação sobre os efeitos. Assim, claramente não há relação entre o número de incêndios florestais ocor-

¹¹³ Comparação do total de focos ativos detectados por satélite no período 1998 até 2021, no estado do Acre. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, Programa Queimadas, Disponível em https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_estados/. Acesso em julho de 2021.

ridos (INPE) e o número de eventos reportados (S2iD). Esta situação se deve ao fato de que no S2iD são registrados apenas os eventos em que há solicitação de apoio Federal, sendo que o reconhecimento de situação de emergência precede de danos humanos ou materiais significativos, mas raramente considera danos exclusivamente ambientais por não serem o foco da atuação do sistema de proteção e defesa civil.

Diante do sub-registro de informações, para as análises realizadas foi necessário expandir a base de informações para outras fontes secundárias, como jornais e outras investigações. Para atenuar esta fragilidade, é necessário que o preenchimento dos FIDEs conte com o tempo e a capacidade suficiente para além da emergência, a fim de garantir a qualidade da informação registrada, e/ou que seja possível atualizá-los. Em conclusão, o preenchimento dos formulários deveria ser completo (isto é, conter todas as informações solicitadas), independentemente das dificuldades para realizá-lo.

Confusão nos termos. Esta é uma fragilidade importante, porque sem clareza perde-se confiabilidade, precisão e validade dos dados individuais, ou até mesmo de toda a base de dados. Alguns dos termos identificados com esta fragilidade estão relacionados com as definições dos eventos da COBRADE e com a falta de clareza na relação entre a causa do evento e o desastre; por exemplo, Tempestade Local/Convectiva – Chuvas Intensas acaba sendo utilizado em eventos que resultam em inundações, enxurradas, ou mesmo para situações de movimento de massa, o que ocasiona perda de detalhe na classificação.

Outras confusões são consequência das alterações implementadas ao mudar de AVADAN para FIDE. Embora muitas delas possam ser corrigidas durante a análise cuidadosa dos formulários individuais, nem sempre isto é possível, devendo-se descartar parte importante dos dados. Nos formulários FIDE, na seção referente a danos humanos, foi incluído o termo “outros afetados” referindo-se a pessoas afetadas diretamente pelo desastre e que não foram incluídas nos outros campos (mortos, feridos, enfermos, desabrigados, desalojados, desaparecidos), porém nos formulários analisados observa-se heterogeneidade ou disparidade de informação: algumas vezes coincide com o valor da população total do município, outras vezes o campo é deixado em branco e outras vezes, este

é preenchido com a soma total de afetados. Portanto, este dado não pode ser utilizado para análises consistentes.

A denominação dos eventos e o uso correto dos termos associados são questões importantes e podem impactar as ações a realizar antes, durante e depois dos eventos (Mulvihill, 2021). Por exemplo, nos eventos hidrológicos, na descrição do fenômeno as pessoas registram como “enchente”, embora o evento seja identificado no arquivo com a codificação oficial da COBRADE (no caso, enxurrada, inundação ou alagamentos), levantando assim a dúvida sobre a correta classificação do evento. Isto também foi observado por Mikosz, (2017), que em análise aos registros individuais e às características dos eventos reportados, notou uma diferença no conceito utilizado para o termo enxurrada, em diversas regiões do país. Enquanto nas regiões Sul e Sudeste este termo se refere mais frequentemente ao fluxo de água de chuva que corre por canais temporários em áreas íngremes, na Região Norte do país este mesmo termo é utilizado em situações de cheia de rios, quando a área inundada apresenta vazão intensa. Neste mesmo sentido, a classificação COBRADE pode ocasionar confusão quando, por exemplo, atribui-se o mesmo nome de **seca** a dois níveis diferentes da classificação, isto é, tanto ao subgrupo como ao tipo de evento.

Falta de precisão dos dados. Esta tem relação com a dificuldade de avaliar corretamente os custos dos desastres, especialmente os prejuízos privados (agricultura, pecuária, comércio, serviços etc.) e públicos (serviços essenciais). Alguns dos formulários se referem a fontes como secretarias municipais de agricultura, ou outras fontes de dados oficiais. Algumas vezes são incluídos anexos com informações deste tipo, mas na maior parte dos formulários não é clara nem a fonte nem a forma de calcular esses custos. Isto não significa que os dados coletados sejam incorretos, mas permanece a dúvida sobre sua precisão pelo desconhecimento do método de cálculo.

Desenvolver uma metodologia de avaliação das perdas e prejuízos que responda às metas e indicadores Sendai, especialmente a meta C “reduzir a perda econômica direta de desastres em relação ao produto interno bruto global” (UNISDR, 2017, p. 37) (tradução nossa), pode ser de ajuda para melhorar a precisão destes dados.

Falta de flexibilidade para atualização dos formulários. A seca definida como “uma estiagem prolongada” pela COBRADE, em muitas ocasiões pode exceder o período administrativo de 180 dias do reconhecimento federal de situação de emergência, tendo que gerar um novo registro após esse prazo, para o mesmo evento, o que resulta na multiplicação de registros e também dos danos humanos e materiais registrados. A fim de aproveitar este tipo de dados, poderia ser utilizado somente o registro com maiores danos, pois este é o ponto mais crítico de um evento de longa duração, ou os municípios poderiam atualizar a informação de um mesmo evento, em vez de gerar um novo registro, o que atualmente não é possível.

A atual falta de flexibilidade para atualização dos formulários não permite, por exemplo, que o registro de uma ocorrência de **estiagem**, prolongada o suficiente para que a falta de precipitação cause grave desequilíbrio hidrológico, seja atualizado a ocorrência de **seca**. Portanto, é frequente que o mesmo evento de **estiagem** seja registrado de novo como seca em outro momento, multiplicando desta maneira o número de registros relacionados à mesma ocorrência.

Redundância de dados. A redundância nos dados tem relação com a confusão nos termos utilizados nos formulários, por exemplo, a seção de danos materiais inclui dados de prejuízos na infraestrutura pública (constituída por obras de arte, estradas, vias pavimentadas e outras) e a seção ‘prejuízos econômicos públicos’ (prejuízos sociais no AVADAN) inclui informação sobre transportes locais. É comum encontrar informação idêntica nas duas seções e, portanto, duplicidade de informação. Uma consequência desta fragilidade é a soma dos valores registrados nestas seções não coincidir com o valor total dos danos. A redundância de dados pode ser contornada pela revisão criteriosa dos documentos, embora esta seja uma solução demorada, pois se trata de um trabalho manual difícil de ser automatizado. O uso de manuais com informação clara e concisa, além de processos de treinamento dirigido especificamente às pessoas responsáveis pelo preenchimento dos dados, poderia reduzir a redundância nos dados.

Falta de dados. Por outro lado, a falta de dados pode estar relacionada a eventos catastróficos que não precisaram do formulário para iniciar o

processo para liberação de recursos devido à emergência (por exemplo, o desastre de 2011 na Região Serrana do Rio de Janeiro (RJ), que está registrado no Diário Oficial da União (DOU), as inundações de 2010 em São Luís de Paraitinga - SP e o evento extremo de seca no Piauí em 2014), ou a situações nas quais o município não precisa de recursos federais, como poderia ser o caso da cidade de São Paulo, a qual conta com poucos formulários registrados no Arquivo Digital. Identificamos, ainda, formulários registrados no AC sem nenhum preenchimento de dados, somente apresentando a data e o tipo de evento.

Também pode estar relacionada ao processo de transição do FIDE em papel para o sistema digital, em que arquivos que deveriam conter um FIDE apresentaram em seu conteúdo uma cópia da publicação do DOU, como ocorrido com municípios do estado do Piauí no ano 2013. Ou, ainda, a decretos estaduais para grupos de municípios. Neste caso, os prejuízos são informados em um único FIDE elaborado pelo usuário estadual e o sistema gera automaticamente FIDEs individuais para cada município do grupo, que deveriam ser preenchidos posteriormente. Contudo, este preenchimento muitas vezes não é realizado, resultando em arquivos FIDE sem informações sobre os impactos, como observado em arquivos de municípios do Piauí, de 2014 e 2015.

A falta de dados precisa de uma metodologia que contemple a colaboração com outras fontes de informação, porém, é claro que não é possível incorporar e identificar todos os eventos acontecidos. Para obter uma solução definitiva, é preciso contar com uma plataforma de informação sobre todos os desastres, incluindo aqueles que não tiveram necessidade de solicitar recursos estaduais ou federais para seu enfrentamento.

Perda de detalhamento nos dados. A reformulação da estrutura dos formulários de registro gerou uma importante limitação para pesquisa a partir do S2iD, pois este tipo de informação primária não possui outras fontes de dados de apoio, como discriminação de gênero ou faixa etária, que estavam presentes no AVADAN, mas foram eliminadas nos FIDEs. Por exemplo, os dados de danos ambientais foram reduzidos em grande parte, deixando impossível a comparação entre AVADAN e FIDE, sendo que no primeiro era registrado o valor estimado da perda referente aos recursos naturais, e no segundo somente é registrada a presença ou ausên-

cia do tipo de dano e a porcentagem da população afetada. Infelizmente, a perda de detalhamento nos formulários, na grande maioria dos casos, não é possível corrigir com outras fontes de informação.

Outros. Além das anteriores, foram identificadas outras fragilidades, mais fáceis de resolver, mas não menos importantes. Por exemplo, erros de digitação como o uso equivocado de ponto e/ou vírgula para separação de fração decimal ou o registro do número completo ao invés de divididos por mil, quando o nome do campo já indica milhares. Por outro lado, formulários mais antigos como aqueles originalmente preenchidos a mão ou com máquina de escrever que foram digitalizados ficam muitas vezes ilegíveis.

Potencialidades da base de dados REINDESC

Fontes de informação heterogêneas. A base de dados é alimentada por fontes de diversa natureza que vão desde documentos oficiais até sites de notícias online. A principal fonte oficial é o CENAD (relatórios enviados diariamente e S2iD), seguido por sites de agências oficiais (defesas civis estaduais, agências federais de gerenciamento de recursos e serviços específicos) e formulários de ocorrências enviados sob demanda às defesas civis de municípios monitorados pelo CEMADEN. No caso de informações online, além dos hiperlinks das notícias, os textos na íntegra, fotos ou seções específicas referentes aos eventos são integrados ao relatório de ocorrências.

Nível de formação dos operadores da base de dados. As equipes de monitoramento são interdisciplinares, compostas por especialistas altamente qualificados, em ciências como meteorologia, geologia, engenharia, sociologia e geografia; são estes os responsáveis pela análise de risco e emissão dos alertas aos municípios, assim como pela composição da base de dados REINDESC.

Escala. A escala de registro das ocorrências é sub-municipal, isto permite que um alerta por evento hidrológico ou geotécnico possa incluir mais de um cenário de risco da mesma categoria dentro do município. Cerca de 8% dos eventos hidrológicos e 2% dos eventos geológicos foram classificados como eventos de grande porte. Os eventos de médio porte somam 28% e 7% para eventos hidrológicos e geológicos, respectivamente. Além

destes eventos, são registrados também eventos menores, que podem causar danos econômicos e interrupção de atividades rotineiras ou de serviços básicos das comunidades envolvidas. Os eventos de pequeno porte são maioria na base de dados REINDESC (65% dos hidrológicos e 91% dos geológicos), o que se constitui numa oportunidade para o estudo do impacto de pequenos desastres.

Cenários e flexibilidade. O período de vigência do alerta pode variar de algumas horas a dias. O ciclo dos alertas compreende desde sua abertura, quando, com base nas previsões e análises de diversas fontes de dados, é configurado um cenário de risco, até sua culminação, quando estas condições voltaram ao normal. A abertura e atualização do status do alerta (aberto, atual, cessado), assim como o preenchimento dos formulários na base REINDESC, se realizam em tempo real, tornando-o uma ferramenta flexível que pode auxiliar na tomada de decisões para atendimento à emergência dos organismos competentes.

Padronização para coleta de dados. A estrutura dos formulários e os critérios adotados para o registro dos dados permitiu a criação de uma base de dados homogênea para realizar análises e, também a comparação com outras bases de dados. A consistência na coleta destes dados contribui com o ganho em informações detalhadas para análises históricas de ocorrências de desastres, e é útil para o planejamento e avaliação de sistemas de prevenção, mapeamento, monitoramento e resposta, assim como a identificação de novos municípios que precisam ser monitorados. Apesar da existência de incertezas, as informações são rotuladas com diferentes níveis de precisão quanto à localização e horário permitindo uma seleção de acordo com a tolerância desejada para as incertezas.

Informação multiameaça. Outro diferencial do REINDESC é a possibilidade de registrar processos multiameaças, como por exemplo, inundações e enxurradas ou inundações e deslizamentos, que podem acontecer de forma simultânea.

Fragilidades da base de dados REINDESC

Fontes secundárias. A base de dados é alimentada com uma percentagem importante de fontes secundárias (Tabela 2), o que representa desa-

fios para sua consolidação como uma base de dados confiável. A precisão de dados como localização, hora e magnitude do evento está condicionada à verificação por cruzamento de informação.

Tabela 2. Origem da informação da base de dados do REINDESC.

Fonte	Quantidade de Registros	%
Portais de Notícias	1.622	43
CENAD	1.098	29
Boletim Defesa Civil	652	17
Formulário de Ocorrências	388	10
Redes Sociais	25	1
Total	3.785	100

Fonte: CEMADEN, 2019.

Quando os eventos são registrados a partir de fontes oficiais descritas nos FIDES o preenchimento é facilitado. No entanto, quando os eventos são registrados a partir outras fontes como notícias online, alguns destes parâmetros devem ser deduzidos ou até mesmo deixados em branco.

Restrições de alcance. A coleta de dados limita-se aos municípios monitorados (1.038) pelo CEMADEN e a cinco subgrupos, de acordo com o COBRADE, de fenômenos (movimentos de massa, erosão, inundações, enxurradas e alagamentos).

Critérios voltados para verificação de alertas. As escalas de magnitude e precisão (localização e horário) criadas para a classificação e organização dos dados são particulares ao REINDESC, com foco na verificação e análise de alertas enviados pelo CEMADEN. Neste caso uma comparação com outras bases de dados requer a definição etapas intermediárias para identificação de informações exclusivas, redundantes e complementares.

Dificuldade de obtenção de informações em regiões remotas. Em contraste com regiões mais desenvolvidas e próximas a grandes centros urbanos, a análise e a verificação das informações registradas no REINDESC mostram uma carência de informações relevantes em regiões remotas da Região Norte, ou municípios muito pequenos das regiões Centro-Oeste e Nordeste do Brasil. Muitas vezes, há indícios fortes da ocorrência de eventos nestas regiões mas até mesmo agentes locais têm dificuldade de acessar certas localidades para confirmação de possíveis ocorrências.

Impactos determinados de forma generalizada. Embora haja a preocupação em detalhar o máximo possível as consequências e impactos dos eventos registrados, muitas vezes as informações sobre número de afetados não podem ser atribuídas com certeza a um evento específico, especialmente em casos de chuvas intensas, com ocorrências de inundações e deslizamentos generalizados. Nestes casos não se sabe ao certo quantas pessoas foram desalojadas por uma inundação ou por destruição de suas residências em decorrência de um deslizamento, por exemplo.

Proposta de integração dos dados

Avanços na articulação interinstitucional têm permitido a configuração do grupo de trabalho multidisciplinar que deu início a este estudo. Com isso, este projeto está alinhado com a necessidade de que o setor público e privado, as organizações da sociedade civil, bem como a academia e as instituições científicas e de pesquisa, trabalhem mais intimamente e criem oportunidades de colaboração entre as partes interessadas (UNISDR, 2015).

A Figura 2 mostra a distribuição espacial dos registros contidos nas categorias comuns às duas bases de dados agrupados por mesorregiões brasileiras (categoria natural; grupos - geológico e hidrológico; subgrupos - movimentos de massa, erosão, inundações, enxurradas e alagamentos). Nota-se que os registros de ocorrências hidrológicas contidos no Arquivo Digital estão concentrados na Região Sul do país; em contrapartida, na base do REINDESC estão distribuídos em todas as regiões do Brasil. Os registros de origem geológica do Arquivo Digital estão concentrados na Região Sudeste, sendo que o REINDESC apresenta as mesmas concentrações, porém acrescidas de registros em praticamente todas as capitais nordestinas.

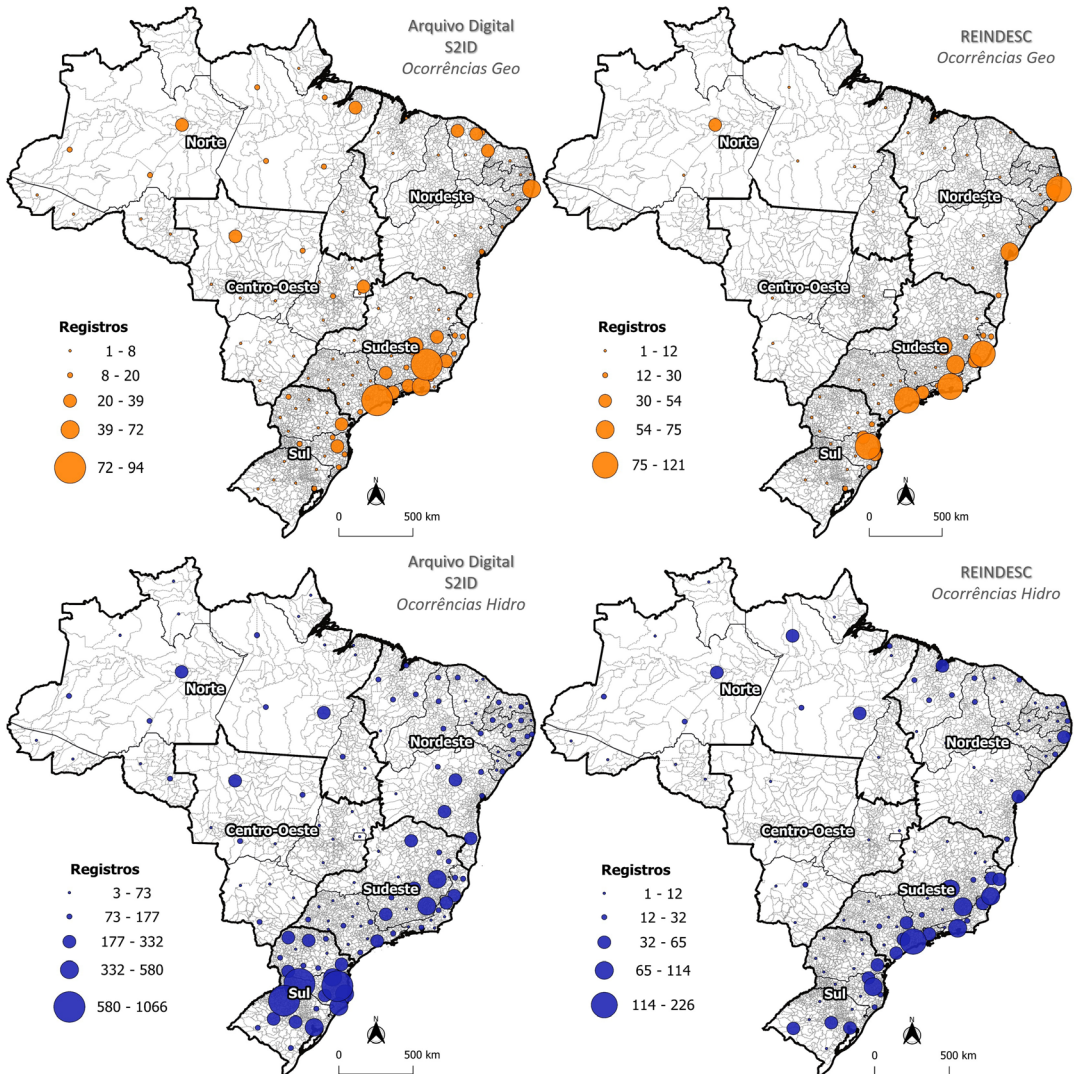


Figura 2. Espacialização dos registros contidos nas bases de dados do Arquivo Digital e do REINDESC. Fonte: Elaborado pelos autores.

A interoperabilidade das duas bases de dados requer do tratamento prévio para filtrar duplicidade de informações, erros de digitação ou outros tipos de erros já apresentados. Desta forma, a base de dados S2iD poderá melhorar a resolução e o REINDESC poderá ganhar em abrangência espacial e tipologia de eventos.

Considerações finais

O agrupamento das potencialidades e fragilidades das bases de dados (S2iD e REINDESC) facilitou a identificação de complementaridades que podem ser aproveitadas para o fortalecimento das bases originais, o incremento dos dados qualitativos e quantitativos registrados, e o fomento da cooperação interinstitucional. Por exemplo, às fragilidades nas características dos dados podem ser tratadas usando fontes de informação heterogêneas e em escala detalhada como feito pelo REINDESC; e em relação às fragilidades institucionais, as restrições de alcance e a generalização dos impactos pode ser tratada com a abrangência nacional em escala municipal e a estrutura dos formulários, como feito pelo S2iD.

A experiência que o Brasil vem acumulando a partir da reestruturação e fortalecimento do Sistema Nacional, com a criação do CEMADEN e expansão do CENAD, através de equipes multidisciplinares técnicos e científicos altamente qualificados, podem contribuir com alguns avanços, talvez inéditos, à forma como está sendo abordada a temática de gestão do risco de desastres no âmbito global.

A cooperação interinstitucional que deu início a este estudo deu lugar à composição de um grupo de trabalho para avançar na compreensão dos riscos de desastres e no melhoramento das bases de dados, sem duplicar esforços ou informação, evitando confusão, imprecisões ou desperdício de recursos. O grupo se questionou sobre o desenvolvimento de uma metodologia para a interoperabilidade dessas bases de dados, que resgate o que já foi feito (linha base) e direcione as atividades futuras (consolidação e continuidade) de levantamento, organização, sistematização e análise de dados e informações sobre desastres no Brasil, ao mesmo tempo em que as instituições mantenham o controle sobre seus dados. Da mesma forma que outros exercícios similares no continente (Asato, 2015), a efetiva integração e a pretendida interoperabilidade das bases de dados S2iD e REINDESC são um desafio para ambas as instituições, que devem e podem aproveitar a informação e expertise existentes para agregar valor ao sistema nacional.

A criação e manutenção de bases de dados sobre ocorrência de desastres é um desafio para a pesquisa, pois os dados sobre danos e perdas são fundamentais para definir indicadores úteis à gestão de riscos e redução do impacto dos desastres. Este trabalho faz ênfase na importância da construção de parcerias para incrementar o valor dos dados e da informação coletados mediante a adoção de critérios de interoperabilidade, oferecendo um olhar sobre duas importantes bases de dados disponíveis no Brasil e uma abordagem que pode ser útil em outros contextos, por exemplo, para construção de uma única base de dados sobre ocorrência de desastres no Brasil com participação de outras instituições.

Agradecimentos

Os autores deste trabalho agradecem os comentários e contribuições dos revisores, assim como às instituições e aos membros do grupo de trabalho GTISB, que enriqueceram as discussões apresentadas neste capítulo (Júnia Cristina Ribeiro, Ana Flávia Rodrigues Freire, Pedro de Paiva Youssef, Thomas Johannes Schrage e Leonardo Santos). Esta investigação foi possível graças ao suporte do CEMADEN através das bolsas DTI (Desenvolvimento Tecnológico e Industrial) No. 380017/2020-2 e PCI (Programa de Capacitação Institucional) No. 302384/2021-9, proporcionado pelo Conselho Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Lista de siglas

AC: Acre (Estado de)

AVADAN: Avaliação de Danos (formulário)

CEMADEN: Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais

CENAD: Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos

COBRADE: Código Brasileiro de Desastres Naturais

DesInventar: Disaster Inventory System – Disaster Loss Database

DOU: Diário Oficial da União

EMDAT: Emergency Events Database

ENAP: Escola Nacional de Administração Pública

ES: Espírito Santo (Estado de)

FIDE: Formulário de Informações do Desastre

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NOPRED: Notificação Preliminar de Desastre

PI: Piauí (Estado de)

REINDESC: Registros de Eventos de INundações e DESlizamentos do Cemaden

RJ: Rio de Janeiro (Estado de)

S2iD: Sistema Integrado de Informações sobre Desastres

SP: São Paulo (Estado de)

SC: Santa Catarina (Estado de)

SEDEC: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil

Referências

Asato, G. (2015). La gestión del riesgo y los estándares de intercambio de información en la web. In J. Viand & F. Briones (Eds.), Riesgos al sur. Diversidad de riesgos de desastres en Argentina. Ediciones Imago Mundi.

CEMADEN. (2019). Anuário da sala de situação do CEMADEN, 2017. www2.cemaden.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Anuario_Sala_Situacao_2017.pdf

ENAP. (2015). Introdução à Interoperabilidade (ePING). <http://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/523831>

INPE. (2021). Programa Queimadas. <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal>

Mikosz, L. (2017). Sendai Framework Indicators for Disaster Risk Reduction in Brazil: Initial Conditions, Feasibility Analysis, and Understanding the Risks. GRIPS/ICHARM.

Ministério da Integração Nacional. Instrução Normativa No 1, (2012). https://www.cnm.org.br/cms/images/stories/Links/09062014_Instrucao_normativa_de_01_de_agosto_de_2012.pdf

Ministério do Desenvolvimento Regional. (2021). Sistema integrado de informações sobre desastres (S2iD). <https://s2id.mi.gov.br/paginas/sobre.xhtml>

Mulvihill, P. R. (2021). The ambiguity of environmental disasters. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 11(1), 1-5. <https://doi.org/10.1007/s13412-020-00646-1>

UNGA. (2016). Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction. <https://www.preventionweb.net/publication/report-open-ended-intergovernmental-expert-working-group-indicators-and-terminology>

UNISDR.(2015).SendaiFrameworkforDisasterRiskReduction2015-2030. https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf

UNISDR. (2017). Technical Guidance for Monitoring and Reporting on Progress in Achieving the Global Targets of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. https://www.unisdr.org/files/54970_techguidancefdigitalhr.pdf

Wirtz, A., Kron, W., Löw, P., & Steuer, M. (2014). The need for data: Natural disasters and the challenges of database management. *Natural Hazards*, 70(1), 135-157. <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0312-4>

Zêzere, J. L., Pereira, S., Tavares, A. O., Bateira, C., Trigo, R. M., Quaresma, I., Santos, P. P., Santos, M., & Verde, J. (2014). DISASTER: A GIS database on hydro-geomorphologic disasters in Portugal. *Natural Hazards*, 72(2), 503-532. <https://doi.org/10.1007/s11069-013-1018-y>

Capítulo 16 - Monitoramento de ameaças hidrometeorológicas em áreas de fronteira: a contribuição do estado do Acre na gestão de riscos na Região MAP - Departamento de Madre de Dios/ Peru, Estado do Acre/Brasil e Departamento de Pando/Bolívia

Alan dos S. Pimentel, Vera Reis Brown, Adriano M. Ferreira

Introdução

Este capítulo tem por finalidade discutir aspectos da governança dos dados para monitoramento de risco de desastres relacionados com fenômenos naturais no estado do Acre, obtidos pela Sala de Situação de monitoramento hidrometeorológico. Essa unidade tem contribuído para o monitoramento e geração de alertas de desastres para a região da fronteira trinacional entre o estado do Acre (Brasil), Departamento de Madre de Dios (Peru) e o Departamento de Pando (Bolívia), Região MAP, por meio do grupo de trabalho temático MiniMap Gestão de Riscos e Defesa Civil.

Serão apresentados aspectos relevantes sobre a governança dos dados frente às tipologias de desastres incidentes na região e, além disso, elencadas as contribuições ao grupo de trabalho temático MiniMap Gestão de Riscos e Defesa Civil. Por fim, serão discutidos os principais desafios referentes à comunicação, aquisição e disseminação de dados, bem como os avanços do processo de colaboração para fazer frente aos riscos de desastres na Região MAP.

De acordo com o Escritório das Nações Unidas para Redução do Risco de Desastres (UNISDR, 2009) o risco de desastre pode ser entendido como a “perda potencial de vidas, ferimentos ou bens destruídos ou danificados que podem ocorrer a um sistema, sociedade ou comunidade, determinado probabilisticamente em função de ameaça, exposição, vulnerabilidade e capacidade”, em um período específico de tempo. A partir daí, estabelece-se a relação $\text{Risco de desastres} = \text{Ameaça} \times \text{Vulnerabilidade}$, uma vez que o fator exposição está dentro da vulnerabilidade do indivíduo ou de

grupos de indivíduos. Em complemento, autores como Wisner, Gaillard e Kelman (2012) abordam o risco de desastres como um produto advindo não só da combinação entre ameaça (s) e vulnerabilidades, mas também da capacidade de proteção e de políticas públicas de mitigação. Sendo assim, a relação é tida como $\text{Risco de desastres} = \text{Ameaça} \times [(\text{Vulnerabilidade} / \text{Capacidade}) - \text{Mitigação}]$. De acordo com os autores, a inclusão de capacidade de proteção e mitigação surge da reflexão de que a vulnerabilidade pode ser combatida pela capacidade individual e local de proteção, e/ou ainda por ações de proteção que podem ser realizadas por entidades maiores como governos (e outros), justificando assim, o termo mitigação.

O fator exposição refere-se à situação de pessoas, comunidades ou sistemas, infraestrutura, habitação, capacidade de produção e outros bens materiais que podem estar localizados e sujeitos às ameaças em determinada escala temporal e espacial (UNISDR, 2009; Monte, Goldenfum, Michel & Cavalcanti, 2021). Já as ameaças (ou Hazards) envolvem “fenômenos ou atividades humanas que podem causar perdas de vidas, lesões ou outros impactos à saúde, danos materiais ou à propriedade, perturbação social e econômica ou degradação ambiental” (UNISDR, 2009). É importante salientar que, dentre as ameaças, inclui-se diferentes processos e fenômenos, tais como os ambientais, biológicos, geológicos, hidrometeorológicos e tecnológicos.

A vulnerabilidade é complexa porque envolve características de pessoas e grupos que os expõem a danos e limitam sua capacidade de prever, enfrentar e se recuperar de danos (Wisner, 2016). Tal complexidade na abordagem da vulnerabilidade pode ser vista, por exemplo, em Wilches-Chaux (1993), onde o autor propôs um modelo analítico com identificação de onze classificações: natural, física, econômica, social, política, tecnológica, ideológica, cultural, educacional, ecológica e institucional.

Embora encontrada na literatura a terminologia “desastre natural”, desde muito tempo já se sabe que os desastres não são naturais, mas sim eminentemente sociais, pois tratam-se de processos históricos, como todo processo social e, segundo Kelman (2019) são causados para além destes processos, pela sociedade, formando e perpetuando vulnerabilidades por meio de atividades, atitudes, comportamentos, decisões, paradigmas e valores.

Marchezini et al. (2020) apontam que, diante do reconhecimento da não naturalidade dos desastres, sendo estes resultantes da produção social insustentável sobre o território, emergiram abordagens voltadas para a gestão de risco de desastres (GRD). Uma dessas abordagens, proposta por Narváez, Lavell e Pérez (2009) descreve as etapas fundamentais da GRD, como: i) o conhecimento do risco; ii) a prevenção do risco futuro; iii) a mitigação do risco atual; iv) a preparação para a resposta; v) a resposta e reabilitação; e vi) a recuperação e reconstrução.

A fase de conhecimento dos riscos é muito importante pois, como combater determinados riscos se não os conhecemos? Logo, esta fase envolve a identificação das principais ameaças, vulnerabilidades, capacidades e políticas de mitigação presentes no território. Conforme Sulaiman (2021), envolve também o compartilhamento desse conhecimento para que seja apropriado por toda a sociedade (diferentes níveis e atores), tomadores de decisão, agentes públicos, setor privado e/ou comunidades responsáveis pela GRD.

Quando se pensa em diferentes níveis e atores, vêm à tona o conceito de governança que, neste caso, é um conceito chave, principalmente devido à complexidade e caráter multiescalar de determinados problemas socioambientais (Adams, Borges, Moretto, & Futemma, 2020). Neste sentido, a governança compreende estrutura institucional formal (ex., políticas públicas e conselhos gestores), e arranjos institucionais informais (movimentos sociais), podendo também envolver instituições de cunho governamental, sociedade civil organizada e setor privado, atuando em diversos níveis, do local ao global (Seixas et al., 2020).

Em termos de governança de riscos e desastres, Tierney (2012) define um conjunto inter-relacionado de normas, atores organizacionais e institucionais e práticas que são desenvolvidas para reduzir os impactos e perdas associados aos desastres. A autora evidencia ainda, que as normas incluem leis e regulamentos em diferentes escalas e estruturas que possam incentivar ações coletivas, fazendo com que haja, ademais, melhores práticas por meio de políticas e redes de profissionais (Tierney, 2012).

Levando em consideração a complexidade de um contexto transfronteiriço, têm-se que os desastres não necessariamente são limitados por fronteiras geográficas e político-administrativas. Além disso, inúmeros

outros desafios podem ser evidenciados como barreiras jurídicas e administrativas, barreiras linguísticas ou disparidades econômicas, fazendo com que cooperações em áreas de fronteira sejam necessárias (Kamel, 2016; Paquay et al., 2021). Isso pode ser observado na fronteira trinacional conhecida por MAP, formada pelo Departamento de Madre de Dios - Peru, estado do Acre - Brasil e o Departamento de Pando, na Bolívia. O movimento denominado de Iniciativa MAP surgiu em 1999 tendo como objetivo promover a colaboração entre Brasil, Peru e Bolívia para o enfrentamento dos problemas socioambientais comuns, em prol do desenvolvimento sustentável da região. É integrada por diferentes atores engajados voluntariamente para a busca de soluções de problemas que afetam simultaneamente os três países, com destaque para a participação das comunidades locais, organizações da sociedade civil, de governos e universidades (Reis, 2011). Essa Região situa-se na Amazônia Sul-ocidental tendo por abrangência cerca de 302,378 km² de extensão territorial, e está mostrada na Figura 1, com destaque para a bacia hidrográfica do Rio Acre.

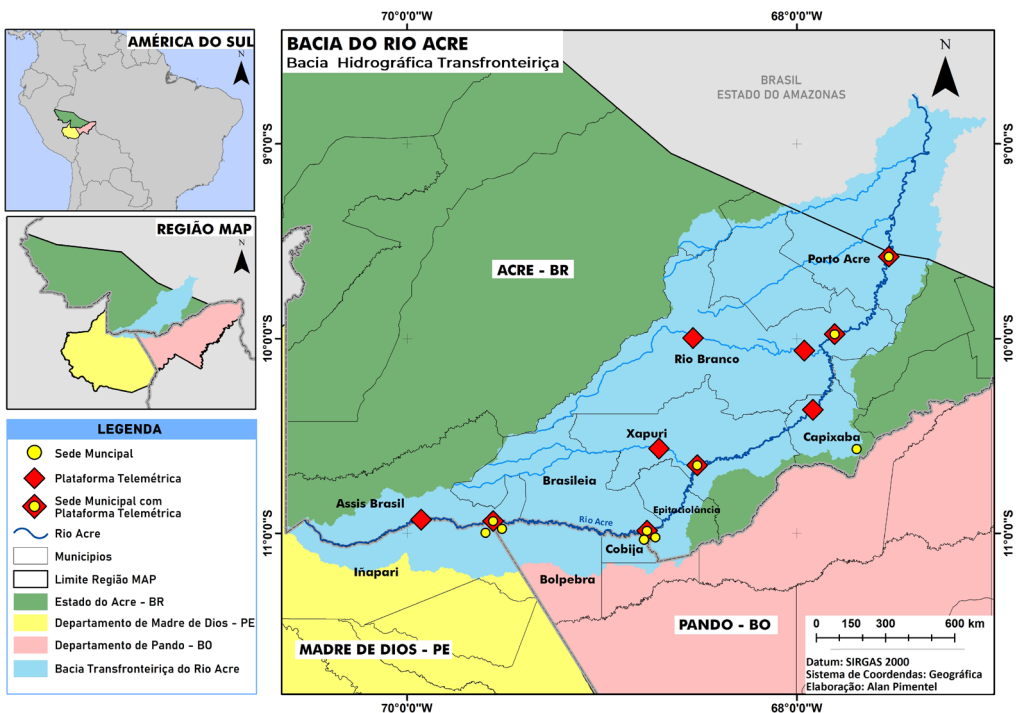


Figura 1. Localização da Região MAP, sedes municipais e distribuição de rede telemétrica junto à Bacia Hidrográfica do Rio Acre. Fonte: elaboração própria.

Essa bacia hidrográfica está localizada no centro da Região MAP compartilhada pelos três países. Os centros populacionais de Rio Branco, capital do estado mais ocidental do Brasil – Acre, Cobija, capital do Departamento de Pando, na parte mais setentrional da Bolívia e Iñapari, capital provincial de Tahuamanu, região peruana do Departamento de Madre de Dios, são todos limitados ou cortados pelo Rio Acre, cujos centros urbanos dependem, parcial ou predominantemente do Rio Acre para abastecimento de água (Reis, 2011).

Ao longo de sua existência, a Iniciativa MAP desenvolveu uma metodologia de ação participativa envolvendo diferentes grupos temáticos denominados MiniMAPs, para a organização de reuniões e trabalhos técnicos dos quais surgem diferentes demandas de pesquisa, planos de ação ou mesmo propostas de políticas públicas para os governos regionais. Os grupos de trabalho MiniMAP Direitos Humanos, MiniMAP Bacias Hidrográficas e MiniMAP Gestão de Riscos e Defesa Civil são exemplos de articulações com alcances importantes nessa região de fronteira, onde se destacam ações relacionadas ao tratamento conjunto do processo de migração de haitianos na região, e as inundações simultâneas nas cidades fronteiriças de Iñapari (Peru), Assis Brasil (Brasil), San Pedro de Bolpebra (Bolívia), Cobija (Bolívia) e Brasileia/Epitaciolândia (Brasil). Esses grupos de trabalho são os motivadores, principais geradores e disseminadores de dados e informações gerados e compartilhados no âmbito desta iniciativa, especialmente os vinculados a desastres.

Conhecendo os Riscos na Região MAP

De acordo com Marchezini et al. (2020) conhecer riscos envolve entender as ameaças, vulnerabilidades, capacidades e políticas de mitigação, seja por meio de métodos científicos ou informações disponíveis, com o intuito de gerar conhecimento. Por exemplo, questões como “quais ameaças atingem as diferentes áreas?”, ou ainda, “quais as diferentes dimensões da vulnerabilidade podem estar presentes no território?”, são de extrema importância e, como dito anteriormente, no contexto transfronteiriço podem se tornar ainda mais complexas.

Nas últimas duas décadas, a região amazônica tem experimentado alterações no padrão de precipitação que tem intensificado os períodos

de secas severas e de chuva, com variações de níveis dos rios que podem implicar no funcionamento dos ecossistemas naturais, além do impacto ecológico, hidrológico e humano (Marengo, Tomasella, Soares, Alves, & Nobre 2012, Gloor et al., 2013). Em termos de eventos extremos, a Região MAP tem sido afetada recorrentemente durante os últimos 20 anos, com destaque para inundações, secas e incêndios florestais.

Os eventos de inundações deflagrados em 2012, 2014 e 2015 na bacia hidrográfica do Rio Acre impactaram as cidades e comunidades dos três países. Um exemplo é o ano de 2015, onde a chuva acumulada entre os dias 18 e 24 de fevereiro estimada em 400 mm na região do Alto Acre, na tríplice fronteira (Pimentel et al., 2017; Neto et al., 2017) desencadeou o processo de inundação do Rio Acre em duas cidades bolivianas, uma peruana e seis cidades brasileiras. A Figura 2 ilustra as principais cidades impactadas ao longo da calha do Rio Acre.



Figura 2. Principais municípios afetados por inundações na bacia hidrográfica do Rio Acre no ano de 2015. Fonte: elaboração própria.

A inundação ocorrida em 2015 (Figura 2), provocou danos ambientais, econômicos e sociais severos na Região. A estimativa de danos em Iñapa-

ri (Peru) foi de 9 milhões de reais e em Cobija (Bolívia), aproximadamente 10 % da população (7.000 pessoas) foram desabrigadas (Brown, Gallego, Hurtado, Arenas, & Santos, 2015). No Brasil: em Brasileia mais de 70 % das residências foram afetadas; em Etitaciolândia (BR) aproximadamente 2.100 pessoas foram desabrigadas, e em Xapuri (BR) o total de afetados chegou a 23.298 pessoas¹¹⁴, de acordo com o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC). A capital do estado do Acre, Rio Branco, vivenciou a maior inundação já registrada nos últimos 50 anos, atingindo 25.000 pessoas e desabrigando 10.000 (Prefeitura Municipal de Rio Branco, 2019), com estimativa de danos em torno de 60 e 200 milhões de dólares (Dolman et al., 2018).

Quanto aos eventos extremos de secas, a Região MAP foi o epicentro de secas severas e prolongadas nos anos de 2005 e 2010 (Lewis, Brando, Phillips, Van der Heijden, & Nepstad, 2011), conforme indicado na Figura 3.

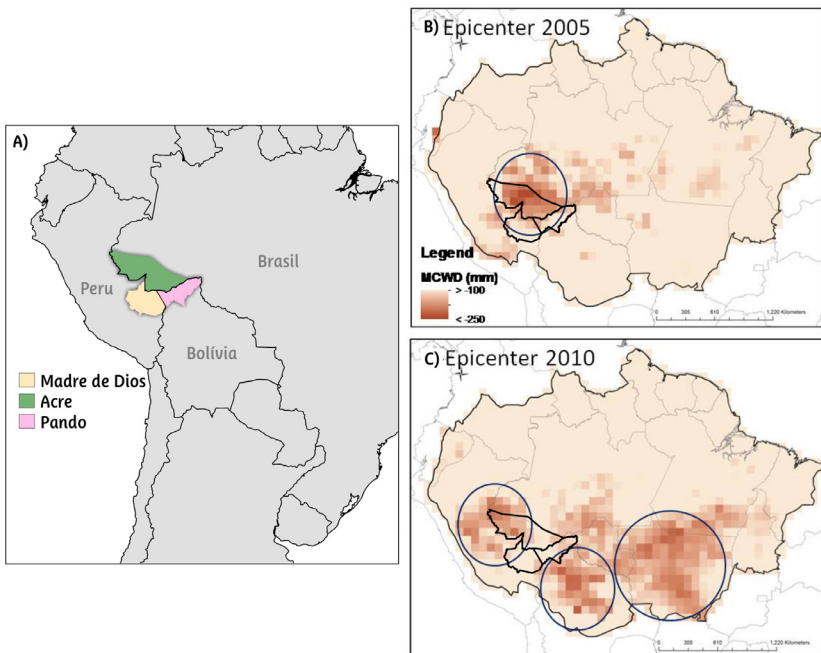


Figura 3. Epicentros das secas de 2005 e 2010 incluem a Região MAP. Fonte: adaptado de Lewis et al. (2011). Legenda: Maximum Climatological Water Deficit (MCWD). A) Localização da região MAP na América do Sul. B) Superior direito, mostra o epicentro da seca em 2005, com base em $\Delta\text{MCWD} < -100$ mm. C) Inferior direito, mostra o epicentro da seca em 2010, com base em $\Delta\text{MCWD} < -100$ mm.

Como consequência dos eventos de seca, incêndios florestais descontrolados também ocorreram na Região. Em 2005, a ocorrência destes impactos danificou cerca de 400.000 ha de florestas na Região MAP, gerando dezenas de milhões de dólares de prejuízos (Pantoja & Brown, 2009). Portanto, a deflagração de eventos extremos associados à vulnerabilidade das pessoas e a exposição de bens, tem causado o aumento dos custos ambientais, sociais e econômicos na região, demonstrando o quão importante é o processo de colaboração mantido entre cidadãos dos três países, garantido resiliência nessa região de fronteira.

A Gestão de Riscos Acreana

No estado do Acre, a governança de riscos e desastres fica a cargo da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e das Políticas Indígenas (SEMA-PI), órgão da administração direta do governo estadual, com atuação em todo Estado. A SEMAPI preside a Comissão Estadual de Gestão de Riscos Ambientais (CEGdRA), cujo objetivo principal é o acompanhamento e a sistematização de dados e informações relativos à gestão de riscos, em parceria com mais de 40 instituições da administração pública, entidades de pesquisa da esfera estadual, nacional e internacional, representantes de organizações não governamentais e outros.

A gestão de riscos acreana está estruturada em dois níveis de funcionamento estratégico (Figura 4). O primeiro é referente ao monitoramento e a governança dos dados de ameaças no âmbito da SEMAPI, por meio do Centro Integrado de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental (CIGMA). Já o segundo é o eixo de resposta coordenado pelo Corpo de Bombeiros Militar do Acre (CBMAC) e pela Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC).

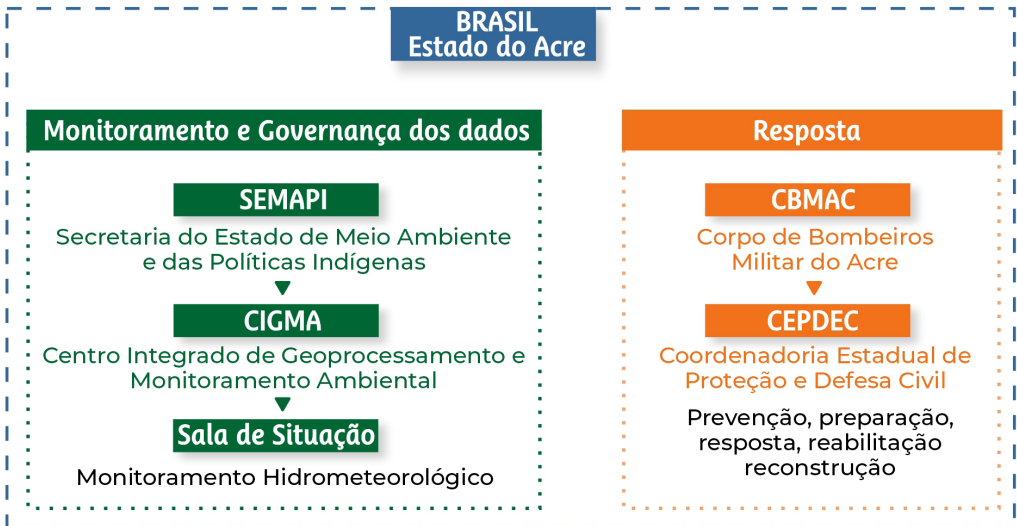


Figura 4. Estrutura da gestão de riscos acreana. Fonte: elaboração própria.

No CIGMA funciona a Sala de Situação de Monitoramento Hidrometeorológico, que é uma estrutura executiva da CEGdRA, inaugurada em abril de 2013. A Sala de Situação é o centro operacional de monitoramento de eventos extremos e ameaças de inundação e seca, que são as mais frequentes no estado do Acre. Desse modo, cabe a Sala de Situação a governança dos dados no sentido da identificação de possíveis ocorrências de eventos críticos, por meio do monitoramento diário de tempo, clima, níveis de rios, risco de fogo, focos de queimadas, dentre outros indicadores para subsidiar a tomada de decisão e colaborar na adoção de medidas e resposta rápida das defesas civis, para atenção da emergência em situações de desastres.

Monitoramento das Ameaças

No Acre há duas estações climáticas bem definidas que estão associadas à ocorrência de desastres, uma chuvosa e outra seca. A estação chuvosa compreende o período entre outubro e abril, sendo janeiro o mês mais chuvoso. A estação seca ocorre durante os meses de junho a setembro e julho e agosto são os meses menos chuvosos (Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 2012). Para o monitoramento dos eventos extremos são utilizados dados fornecidos por instituições nacionais ou interna-

cionais, tais como, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Serviço de Proteção da Amazônia (SIPAM), o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), entre outros, que permitem dimensionar a intensidade desses eventos.

A aquisição dos dados pluviométricos (chuva) e fluviométricos (nível de rios) é automatizada por meio de estações telemétricas, equipamentos esses denominados de Plataformas de Coleta de Dados (PCD). Em 2012 a SEMAPI deu início a implementação da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN) em parceria com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). A implementação dessa rede de monitoramento, nas principais bacias hidrográficas do estado, foi feita com base nas informações do mapeamento de vulnerabilidade de inundações elaborado pela ANA em parceria com os atores locais (ANA, 2014; Gomes, Reis, Pimentel, Lima, & Mello, 2017).

Atualmente, 23 plataformas fazem parte da rede de monitoramento hidrometeorológico do Acre. Esses equipamentos disponibilizam a leitura de chuva e nível dos rios a cada 15 minutos. Além das PCDs, quatro estações meteorológicas compõem a rede de monitoramento do estado do Acre, permitindo a aquisição de dados de chuva, temperatura e umidade relativa do ar. Somente na bacia hidrográfica do Rio Acre, que é compartilhada com Peru e Bolívia, são 10 PCDs instaladas, que permitem acompanhar o comportamento do Rio Acre, desde sua nascente até o limite com o estado do Amazonas.

Devido à ausência de equipamentos hidrometeorológicos (pluviômetros e radares meteorológicos em funcionamento, por exemplo), a região amazônica apresenta uma vasta área com ausência de informações, quando comparada com outras localidades do Brasil (Ferreira, Poletto, & Barbarotto, 2017). Uma alternativa para o monitoramento das chuvas nesses locais pelo CIGMA, é a utilização dos dados do algoritmo Hidroestimador. Esse algoritmo desenvolvido pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC)/INPE fornece a estimativa de precipitação para a América do Sul, com um valor agregado de chuva com resolução

espacial de 4 km x 4 km. Os extremos de chuva observados no algoritmo quando mapeados sob os cursos d'água é o prenúncio de uma enchente que está por vir, considerando o contexto histórico de precipitação acumulada, além da situação atual do nível do rio em questão.

No período de seca, as análises são confeccionadas a partir de dados do INPE, de onde também são obtidas as informações para elaboração do mapa de risco de fogo, apontando as possibilidades de incêndios no território do Estado. A elaboração de mapas de localização dos focos de queimadas e cruzamento com a base cartográfica do Estado permite identificar queimadas em áreas de proteção ambiental, projetos de assentamentos, dentre outras unidades fundiárias, facilitando o acesso das instituições de resposta durante a ocorrência de queimadas ou incêndios florestais (Lima et al., 2017).

No período de queimadas, a fumaça é monitorada utilizando dados do satélite GOES-R fornecido pela NOAA. O produto utilizado para caracterização da fumaça é o GeoColor que combina várias imagens, se aproximando mais fielmente como o olho humano observaria a Terra do espaço, a fim de que seja mais fácil identificar a fumaça dos incêndios (Schmidt, 2019).

Além disso, os indicadores têm sido úteis também para a Secretaria de Estado da Saúde (SESACRE), que monitora a situação de risco que a fumaça oferece à saúde humana, especialmente em tempos de pandemia do coronavírus (COVID-19), causada pelo SARS-CoV2.

Concomitante à elaboração dos informativos, em 2014, a Sala de Situação deu início a implementação da Plataforma de Monitoramento Ambiental TerraMA² para o estado do Acre com apoio do INPE e da Cooperação Técnica Alemã (GIZ). Esse software de código aberto desenvolvido pelo INPE permite automatizar o processo de coleta de dados, análise, monitoramento e emissão de alertas para incêndios florestais, inundações, estiagens, dentre outras tipologias.

Posteriormente a Sala de Situação colaborou para a expansão da plataforma para as dependências das defesas civis de Cobija e Puerto Maldonado, em parceria com a Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA). A Plataforma permite a incorporação de diferentes fontes

de dados, além da possibilidade de personalização com informações locais, sendo adaptado para a Região MAP, o que torna o monitoramento das ameaças menos complexo. A Figura 5 apresenta a tela de monitoramento do TerraMA² aplicado para a Região MAP. É possível associar níveis de alerta por município (Figura 5, à esquerda) ou mesmo observar dados sobrepondo informações vetoriais (Figura 5, à direita).

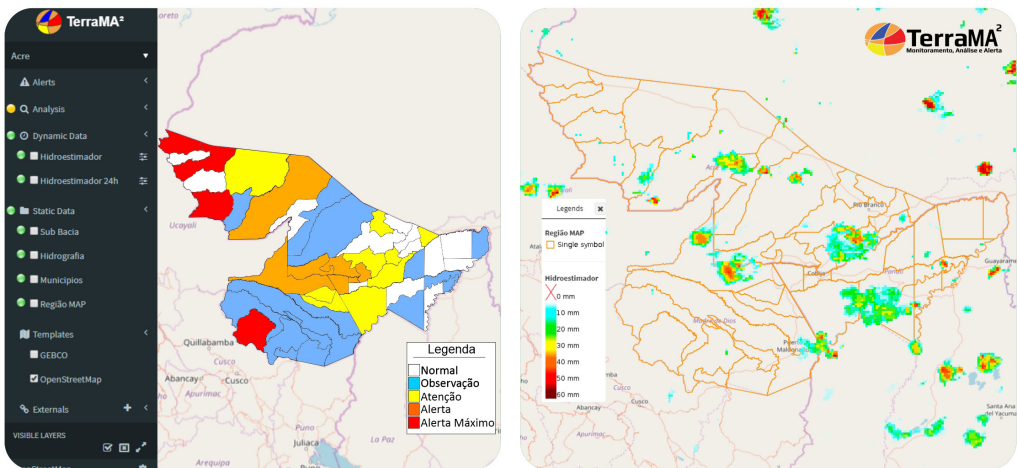


Figura 5. Tela de apresentação da plataforma TerraMA² exemplificando o monitoramento para a Região MAP. Fonte: elaboração própria.

Atualmente o TerraMA² continua em funcionamento por meio de cooperação com o projeto MAP-Fire junto ao CEMADEN, do qual fazem parte instituições dos três países, incluindo a SEMAPI/AC.

Comunicação de Riscos

Os dados provenientes do monitoramento das ameaças vão subsidiar a elaboração dos produtos da Sala de Situação, que estão organizados em relatórios, boletins e informativos, de fácil visualização e compreensão. A equipe técnica desenvolve e participa também de outras ações, como palestras, oficinas, capacitações e projetos de cunho educacional.

As informações geradas pela Sala de Situação são difundidas principalmente para as instituições que fazem parte da CEGdRA, Defesas civis estadual e municipais, representantes da sociedade civil e demais

interessados, de forma a informar os atores envolvidos na gestão de riscos, inclusive para os grupos temáticos da Região MAP. Os diferentes canais de comunicação têm sido os grupos de mídias sociais do WhatsApp, e-mails e o sítio oficial da SEMAPI: (<http://semapi.acre.gov.br/sala-de-situacao/>). A Sala de Situação expandiu seus produtos de forma voluntária para a região de fronteira, envolvendo a Região MAP, conforme o fluxo observado na Figura 6.

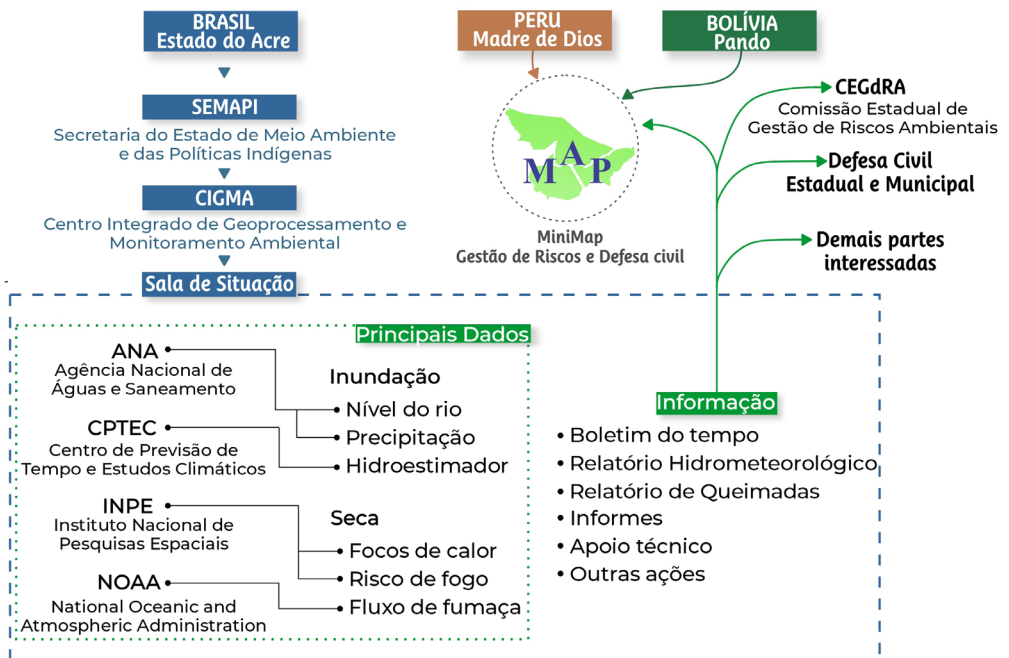


Figura 6. Fluxo de comunicação de riscos da Sala de Situação para o estado do Acre e grupo do MiniMap. Fonte: elaboração própria.

A iniciativa da Sala de Situação resultou na consolidação de informes unificados e compartilhados com o grupo de trabalho do MiniMap Gestão de Riscos e Defesa Civil, envolvendo os três países. Regularmente a Sala de Situação interage com o MiniMap por meio do grupo no WhatsApp “Gestión de Riesgo MAP” que está em operação desde novembro de 2015, contando atualmente com 144 representantes de diferentes instituições, sociedade civil e população interessada, de modo geral.

A Figura 7 apresenta o modelo dos informativos, contendo dados e informações de modo claro e objetivo para divulgação rápida por meio de

mídias sociais. Neste exemplo são demonstrados dois informativos - a estimativa de chuva acumulada nas últimas 24 horas, com dados do CPTEC (Figura 7, à esquerda) e o fluxo de fumaça das queimadas, com imagem de satélite do GOES 16 combinado com os dados de focos de calor do INPE (Figura 7, à direita).

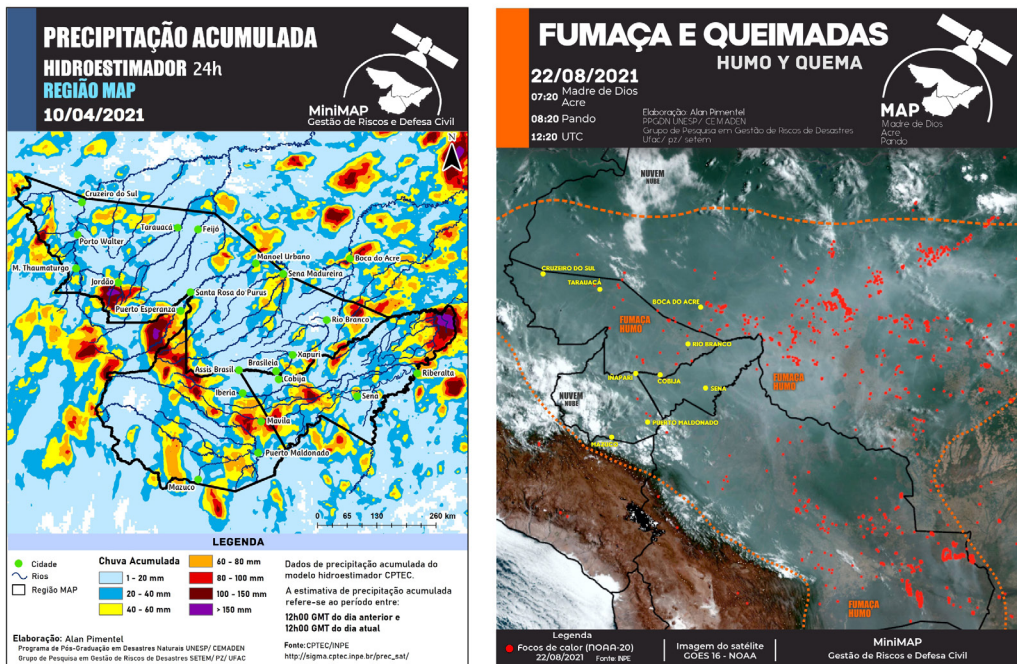


Figura 7. Exemplos de informativos elaborados para a Região MAP. Fonte: elaboração própria, com base nos dados da Sala de Situação/Acre, Brasil.

Apesar dos principais dados apresentados no fluxo de comunicação da Figura 6 estarem disponíveis na Internet, não são todos os usuários que têm conhecimento técnico para eventual processamento e extração da informação. Outro desafio refere-se ao fato de a maioria dos dados na fonte de origem serem apresentados para o usuário em plano de informação de escala internacional ou nacional, onde, geralmente, não é possível identificar os limites municipais, sedes administrativas ou mesmo a localização dos rios. Isso dificulta aos usuários a visualização e/ou interpretação das informações ou mesmo não terem êxito na obtenção.

O trabalho rotineiro de acessar, baixar dados, e fazer o processamento agregando novos planos de informação, permite ao usuário se localizar, como exemplificado nos informativos da Figura 7. Essa “personalização” dos mapas de ameaça, por meio da inserção de referências, tem colaborado com a universalização do acesso à informação, além da representatividade de um produto consolidado para os três países em área de fronteira.

Sala de Situação e MiniMap Gestão de Riscos - Intercâmbio de Informações

De forma integrada, a Sala de Situação e o grupo do MiniMap têm alcançado as principais instituições ligadas à gestão de riscos e desastres nos países de fronteira, conforme listados na Figura 8. Esse contato direto tem proporcionado o intercâmbio de informações, pois os integrantes também têm disponibilizado informações de seus respectivos países.

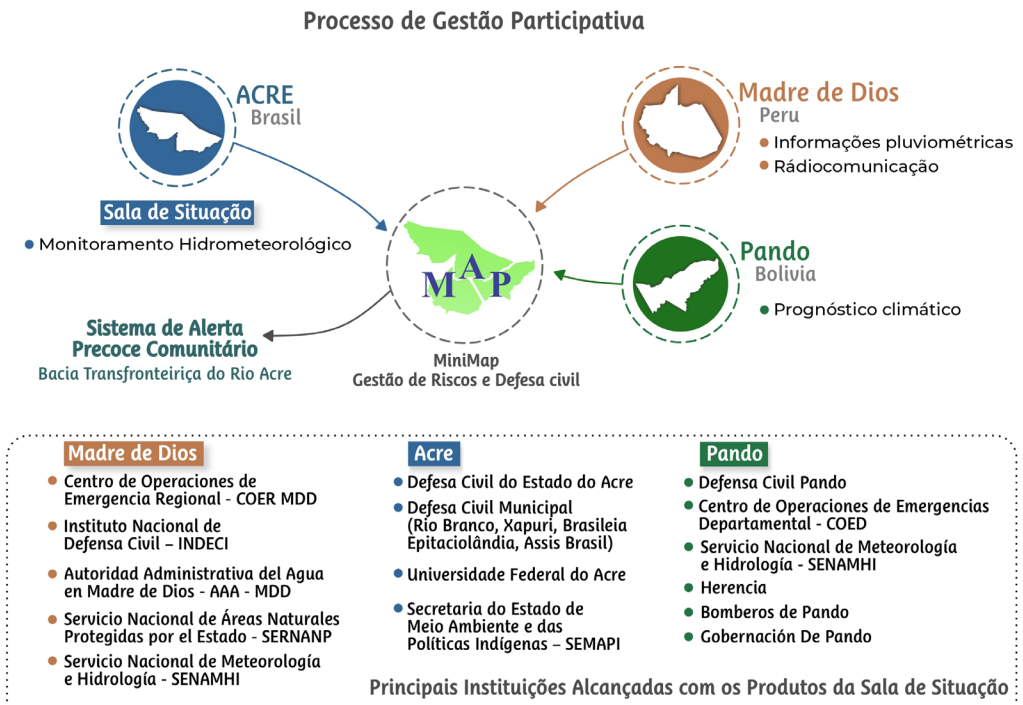


Figura 8. Fluxograma da participação das principais instituições da Região MAP no intercâmbio de informações para gestão de riscos. Fonte: elaboração própria.

Cada país tem especialistas de alto nível em seu corpo técnico. Os colaboradores do Departamento de Pando têm disponibilizado prognósticos climáticos, previsão do tempo, entre outros dados de interesse para a região. Integrantes do Departamento de Madre de Dios compartilham informações pluviométricas das estações climatológicas da região, além do monitoramento das condições do Rio Acre por meio de radiocomunicação por representantes da Comunidade Nativa de Bélgica, que se localiza próximo a nascente do Rio Acre.

A junção das informações compartilhadas pelos três países contribui, principalmente, para a emissão de alertas e para a gestão de riscos e ameaças de inundações no Rio Acre. Conforme essa interação foi se aprimorando, ela resultou no Sistema de Alerta Precoce Comunitário da Bacia Transfronteiriça do Rio Acre esquematizado na Figura 9, onde a comunicação precisa do volume de chuvas e o nível do rio na área de influência das nascentes do Rio Acre, tem funcionado como um dos primeiros inputs para alertar sobre a deflagração de eventos de inundação na região.

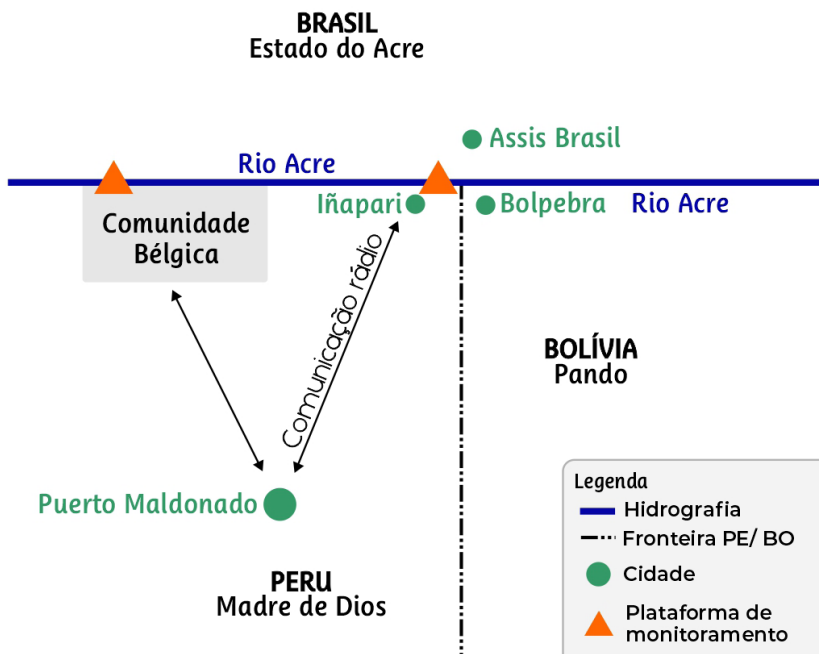


Figura 9. Diagrama de funcionamento do Sistema de Alerta Precoce Comunitário da Bacia Transfronteiriça do Rio Acre. Fonte: elaboração própria.

O sistema de alerta precoce comunitário funciona na tríplice fronteira entre as municipalidades de Iñapari (Peru), Assis Brasil (Brasil) e a comunidade de San Pedro de Bolpebra (Bolívia), que são as primeiras áreas a serem impactadas por inundações do Rio Acre.

A dinâmica do alerta comunitário apresentado na Figura 9 envolve um sistema de comunicação por rádio desenvolvido pelo Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER) no Peru, a partir da Comunidade Nativa Bélgica que é o ponto focal responsável por repassar informações observadas sobre o comportamento do Rio Acre. No Acre, a SEMAPI mantém duas PCDs que fazem o monitoramento em tempo “quase” real do nível do rio e da chuva observada. A primeira plataforma está localizada próximo a Comunidade Nativa de Bélgica e a segunda está instalada na ponte da integração entre o Brasil e o Peru. Na Bolívia, o Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) também mantém uma plataforma de monitoramento (chuva e nível) instalada na mesma ponte. A Figura 10 demonstra a instalação de ambas.



Figura 10. Plataforma de Coleta de Dados (PCD) do Brasil e da Bolívia instaladas na ponte binacional entre o Brasil e o Peru. Imagem: Foster Brown, fev. de 2015.

Essa redundância de equipamentos em locais estratégicos aumenta a resiliência do sistema de comunicação, pois possibilita a promoção de informações ininterruptas caso um dos equipamentos apresente falhas. Desse modo, o sistema de comunicação por rádio no Peru, associado à implementação estratégica das PCDs pelo Brasil e Bolívia, tem permitido a geração de dados, funcionando como referência aos primeiros inputs para alertar sobre eventos de inundação nesta região.

Durante a inundação do Rio Acre em 2015, os dados do algoritmo Hidroestimador, associados aos dados das PCDs, foram fundamentais no monitoramento da enchente do Rio Acre (Pimentel et al., 2017). Portanto, a informação do comportamento da onda de cheia na tríplice fronteira é fundamental para que as outras cidades na bacia hidrográfica do Rio Acre situadas a jusante, se preparem para o possível impacto, dando mais segurança aos gestores e a sociedade, que podem contar com informações confiáveis.

Na região amazônica a estrutura de comunicação telefônica, em especial a oferta de *Internet*, principalmente nas cidades menores, ainda é instável e carente de investimentos. Comumente, o acesso à *Internet* é atrelado a baixa velocidade de conexão junto a instabilidade constante no serviço. Parte do problema de comunicação relativo ao acesso à informação é minimizado quando a Sala de Situação disponibiliza as informações do monitoramento junto ao grupo MiniMap Gestão de Riscos.

Pode-se destacar que ter essas informações chegando ao usuário é uma facilidade imprescindível. Frequentemente há uma série de novos dados e plataformas que estão entrando ou saindo de operação, o que demandaria tempo de um gestor ou outras partes interessadas no aprendizado para posterior utilização. Assim, se torna mais produtivo receber a informação pronta, para tomada de decisão e ou implementação de ações imediatas.

Apesar da implementação da rede de monitoramento hidrometeorológica no estado do Acre, ainda há necessidade de expansão dessa para o Peru e Bolívia, pois, a região ainda carece de mais informações meteorológicas e hidrológicas. O histórico de extremos de inundações, especialmente os eventos ocorridos nos anos de 2012 e 2015 no estado do Acre, reforçaram

a importância da expansão e manutenção dessa rede de monitoramento. Essa necessidade ficou mais evidente em 2014, quando as chuvas ocasionaram as cheias de rios na Bolívia e culminou com o transbordamento do Rio Madeira no estado de Rondônia, resultando no isolamento do Acre do restante do país. A escassez desses instrumentos implica em uma vasta área com ausência de informações afetando a gestão de riscos e, conseqüentemente, o processo de alerta, em especial o alerta trinacional.

Considerações Finais

Os eventos extremos de seca e inundação têm contribuído para uma mudança significativa da realidade na Região MAP. Assim, mudam-se os contextos, mudam-se os paradigmas. Não se pode lidar com os problemas do século XXI, com ações do século XIX e XX. Dessa forma, as tecnologias permitem unir pessoas e integrar esforços em prol de uma causa comum – a gestão eficaz dos desastres relacionados com fenômenos naturais na tríplice fronteira, Brasil, Peru e Bolívia.

Os grupos de trabalho temáticos têm conjugado e potencializado esforços para a sustentabilidade local, abordando problemas comuns e buscando soluções conjuntas, pois problemas interligados exigem soluções interligadas. Dentre os pontos fortes no contexto da Iniciativa MAP, destacam-se: (i) o envolvimento da sociedade no sentido da prevenção; (ii) o fortalecimento das Defesas Civas; (iii) as informações com alcance nas comunidades rurais; (iv) sensibilização quanto a necessidade de mudanças culturais no uso da terra; (v) a ciência dando o suporte necessário para manutenção da qualidade dos dados divulgados; (vi) a implantação de uma rede de monitoramento integrada e a emissão de alertas mais efetivos no Brasil, Peru e Bolívia.

Por outro lado, reitera-se que há ainda desafios a serem superados, tais como a necessidade de ampliação da rede hidrometeorológica no Peru e Bolívia, a fragilidade de comunicação por falta de serviços adequados de internet, além do alto fluxo de técnicos dos países nos grupos, o que pode fragilizar a representatividade institucional, e dificultar as atividades a serem desenvolvidas. Normalmente este fato é atribuído a alternância de técnicos dos governos locais, dada as constantes instabilidades políticas.

Por fim, destaca-se que a geração de conhecimentos, a disseminação de informações e o intercâmbio de experiências têm se apresentado como estratégias fundamentais para conciliar desenvolvimento, conservação e equidade social na fronteira entre o Departamento de Madre de Dios, Peru, Acre, Brasil e o Departamento de Pando, Bolívia.

Referências

- Adams, C., Borges, Z., Moretto, E. M., & Fudemma, C. (2020). Governança ambiental no Brasil: Acelerando em direção aos objetivos de desenvolvimento sustentável ou olhando pelo retrovisor? *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, 25(81). <https://doi.org/10.12660/cgpc.v25n81.81403>
- Agência Nacional de Águas. (2014). Atlas da vulnerabilidade a inundações. Recuperado em 10 outubro, 2021, de https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/2cfa808b-b370-43ef-8107-5c3bfd7acf9c/attachments/Atlas_de_Vulnerabilidade_a_Inundaes.pdf
- Brown, F., Gallego, E. C., Hurtado, S. A., Arenas, A. D. C., & Santos, G. L. P. (2015). Os impactos trinacionais da inundação da bacia do Rio Acre e prepara o para o futuro. *A Gazeta, Espaço do Leitor*, p. 2.
- Dolman, D. I., Brown, I. F., Anderson, L. O., Warner, J. F., Marchezini, V., & Santos, G. L. P. (2018). Re-thinking socio-economic impact assessments of disasters: The 2015 flood in Rio Branco, Brazilian Amazon. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31, 212–219. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.04.024>
- Ferreira, A. M., Poletto, C., & Barbarotto Junior, J. L. (2017). Diagnóstico da cobertura hidrometeorológica do monitoramento de eventos hidrológicos extremos no Brasil. *Anais Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Florianópolis, SC, Brasil, 22.
- Gloor, M., Brienen, R. J. W., Galbraith, D., Feldpausch, T. R., Sch ngart, J., Guyot, J.-L., Espinoza, J. C., Lloyd, J., & Phillips, O. L. (2013). Intensification of the Amazon hydrological cycle over the last two decades. *Geophysical Research Letters*, 40(9), 1729–1733. <https://doi.org/10.1002/grl.50377>

Gomes, J. J. B., Reis, V. L., Pimentel A. S., Lima Y. M. S., & Mello, S. C. M. (2017). Rede hidrometeorológica do estado do Acre: desafios para manutenção do sistema de telemetria. *Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Santos, SP, Brasil, 18.

Kamel, N. (2016). European reference networks: Moving towards a tangible outcome of the European Union's cross-border healthcare directive? *European Respiratory Journal*, 48(6), 1564-1568. <https://doi.org/10.1183/13993003.01385-2016>

Kelman, I. (2019). Axioms and actions for preventing disasters. *Progress in Disaster Science*, 2, 100008. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2019.100008>

Lewis, S. L., Brando, P. M., Phillips, O. L., van der Heijden, G. M. F., & Nepstad, D. (2011). The 2010 amazon drought. *Science*, 331(6017), 554-554. <https://doi.org/10.1126/science.1200807>

Lima, T. M., Bezerra, D. S., Lima Y. M. S., Pimentel A. S., Reis, V. L., & Mello, S. C. M. (2017). Uso de geotecnologias como suporte à difusão de informação para a prevenção de riscos ambientais no estado do Acre, Brasil. *Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Santos, SP, Brasil, 18.

Marchezini, V.; Ferreira, A.M.; Mourão, C.E.F.; Scofield, G.B.; Nery, T.D.; Luiz, R.A.F.; Luz, E.F.P.; Ishibashi,R.; Ivo, A.A.S.; Saito, S.M. (2020). A Governança dos Dados no Sistema de Alerta de Riscos de Desastres Associados a Inundações e Deslizamentos. In: Leite, J.R.M.; Boratti, L.V.; Capdeville, F.S.C. *Direito Ambiental e Geografia Relação entre Geoinformação, Marcos Legais, Políticas Públicas e Processos Decisórios*. Rio de Janeiro: Ed. Lumen Juris. p. 303-353

Marengo, J. A., Tomasella, J., Soares, W. R., Alves, L. M., & Nobre, C. A. (2012). Extreme climatic events in the Amazon basin. *Theoretical and Applied Climatology*, 107(1), 73-85. <https://doi.org/10.1007/s00704-011-0465-1>

Monte, B. E. O., Goldenfum, J. A., Michel, G. P., & Cavalcanti, J. R. de A. (2021). Terminology of natural hazards and disasters: A review and

the case of Brazil. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 52, 101970. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101970>

Narváez, L., Lavell, A., & Pérez, G. (2009). *La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos* (1a ed.). Lima: PREDECAN.

Neto, L. A. S., Maniesi, V., Silva, M. J. G., Costa e Silva, D., Querino, C. A. S., Reis, V. L., Pimentel, A. S., Lima, Y. M. S., Gomes, J. J. B. (2017). *Sistemas meteorológicos que contribuíram para a cheia do rio Acre em 2015*. *Anais do Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Florianópolis, SC, Brasil, 22.

Pantoja, N. V., & Brown, I. F. (2009). *Estimativas de áreas afetadas pelo fogo no leste do Acre associadas à seca de 2005*. *Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, São José dos Campos, SP, Brasil, 13.

Paquay, M., Chevalier, S., Sommer, A., Ledoux, C., Gontariuk, M., Beckers, S. K., Van Der Auwermeulen, L., Krafft, T., & Ghuysen, A. (2021). *Disaster management training in the euregio-meuse-rhine: What can we learn from each other to improve cross-border practices?* *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 56, 102134. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102134>

Pimentel, A. S., Reis, V. L., Lima, Y. M. S., Santos Neto, L. A., Bezerra, D. S., & Lima, T. M. (2017). *Integração de geotecnologias para apoiar respostas a eventos hidrológicos críticos: a experiência da Unidade Estadual de Monitoramento Hidrometeorológico durante as inundações de 2015 na bacia do Rio Acre - Acre/Brasil*. *Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Santos, SP, Brasil, 18.

Prefeitura Municipal de Rio Branco. (2019). *Plano de contingência operacional de enchente*. <http://portalcgm.riobranco.ac.gov.br/portal/wp-content/uploads/2015/02/PLANO-DE-CONTING%C3%8ANCIA-OPERACIONAL-DE-ENCHENTE-2019.pdf>

Reis, V. L. (2011). *Iniciativa MAP (Madre de Dios-PE, Acre-BR e Pando - BO): uma experiência de mobilização social na Bacia do Rio Acre no contexto da Amazônia*. In: Franklin, P. J. & Suraya M. (Org.). *Política de águas e Educação Ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos*. (Vol. 2, pp. 120). Brasília: MMA.

Schmidt, C. (2020). Monitoring fires with the goes-r series. In *The GOES-R Series* (pp. 145-163). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814327-8.00013-5>

Secretaria de Estado de Meio Ambiente. (2012). Plano estadual de recursos hídricos do Acre. Recuperado em 10 de outubro de 2021, de http://imc.ac.gov.br/wp-content/uploads/2016/09/Plano_Estadual_Recursos_Hidricos.pdf.

Seixas, C. S., Prado, D. S., Joly, C. A., May, P. H., Costa Neves, E. M. S., & Teixeira, L. R. (2020). Governança ambiental no Brasil: Rumo aos objetivos do desenvolvimento sustentável (Ods)? *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, 25(81). <https://doi.org/10.12660/cgpc.v25n81.81404>

Sulaiman, S. (Coord.). (2021). GIRD+10: Caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional.

Tierney, K. (2012). Disaster governance: Social, political, and economic dimensions. *Annual Review of Environment and Resources*, 37(1), 341-363. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-020911-095618>

UNISDR - United Nations International Strategy for Disaster Reduction. (2009). *UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction*, Ginebra, Suíça. Disponível em: https://www.preventionweb.net/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf

Wilches-Chaux, Gustavo. In: Maskrey, Andrew, comp. *Los desastres no son naturales*. s.l, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, oct. 1993.

Wisner, B. (2016). Vulnerability as concept, model, metric, and tool. In B. Wisner, *Oxford Research Encyclopedia of Natural Hazard Science*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389407.013.25>

Wisner, B., Gaillard, J. C., & Kelman, I. (Eds.). (2012). *Handbook of hazards and disaster risk reduction* (0 ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203844236>

Capítulo 17 – Análise de registros de desastres costeiros no litoral de Santa Catarina, Brasil

Rita de C. Dutra, Roberto F. Goerl, Marinez E. G. Scherer

Introdução

Nos últimos anos, os desastres naturais no Brasil associados a eventos extremos ao longo da zona costeira vêm chamando atenção dos órgãos de Proteção e Defesa Civil aos potenciais impactos (Albuquerque et al., 2015), despertando para necessidade de medidas adaptativas, como forma a mitigar os danos e reduzir os prejuízos econômicos (PBMC, 2017). O sexto relatório de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas advertiu que os efeitos da mudança do clima irão agravar as ocorrências de eventos extremos em intensidade, frequência e duração, e alerta sobre a elevação do nível médio global do mar (NMGGM), como marés de tempestade geradas por ciclones, que afetam cidades costeiras vulneráveis e expostas.

O relatório destaca os crescentes impactos generalizados e severos danos à saúde, a vida e os meios de subsistência das pessoas, bem como, a infraestrutura crítica, a propriedade e à produtividade econômica, sendo adversamente afetados por riscos de ondas de calor, secas, tempestades, inundações e erosão costeira. Ressaltando para o crescimento das perdas e danos, passando para vanguarda da política climática à medida que os impactos das mudanças climáticas se intensificam em todos os continentes, afetando países ricos e comunidades pobres. Em especial, há preocupação com os pequenos Estados insulares em desenvolvimento, os mais expostos e vulneráveis, e com uma limitada capacidade de lidar com os efeitos das mudanças climáticas (IPCC/AR6, 2022).

O Relatório dos Danos Materiais e Prejuízos Decorrentes de Desastres Naturais no Brasil, elaborado pelo Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil, da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED UFSC), em 2020, apresentou dados relacionados aos danos e prejuízos a partir dos registros dos desastres informados pelos municípios brasileiros. O relatório aponta que, entre 1995 e 2019, houveram re-

gistros de 64.429 desastres, distribuídos por 4.755 dos 5.570 municípios, representando um acumulado de 333,36 bilhões de reais em perdas econômicas. Com relação aos valores totais de perdas, o grupo de desastres climatológico contribuiu com 60,32% desses valores, o hidrológico com 34,47%, e o meteorológico 4,16%. Os danos materiais e prejuízos totais do grupo de desastres meteorológico somaram R\$ 13,87 bilhões em perdas. Para esse grupo, a concentração de danos e prejuízos econômicos partiu do sul do Brasil sentido sudeste. Ao analisar as perdas por tipologia de desastres, somente os ciclones e vendavais, responderam por 1.757 registros, um acumulado de R\$ 7 bilhões em danos materiais e prejuízos econômicos, destacando os estados de Rio Grande do Sul (R\$ 3,4 bi), Santa Catarina (R\$ 1,8 bi) e Paraná (R\$ 873 mi) (CEPED UFSC, 2020). Segundo IPCC (2021), os esforços atuais, focados na redução do risco de desastres, priorizam ações reativas e nos riscos de curto prazo. As políticas climáticas de pelo menos 170 países vêm incluindo medidas de adaptação, com o apoio financeiro limitado, sendo crucial intensificar os esforços conjuntos para mudar essa realidade, envolvendo governos, sociedade civil e o setor privado. Segundo autores, Toya e Skidmore (2007), um desastre afetará famílias, comunidades, empresas e governos de maneiras diferentes, havendo necessidade de implementar políticas distintas para mitigar os riscos e reduzir as vulnerabilidades.

Nesse sentido, este trabalho, tem por objetivo levantar e mapear os históricos dos registros de ocorrências de desastres naturais na zona costeira de Santa Catarina, associados a ciclones-marés de tempestades/ressaca, ventos costeiros/mobilidade de dunas e erosão costeira marinha, entre 1978 e julho de 2022, com base nos dados oficiais disponíveis na Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC/BRASIL) e Defesa Civil do Estado de Santa Catarina (DCSC). A escolha do estado justifica-se, em função do aumento dos registros de desastres nos últimos anos pelos municípios da costa catarinense, segundo dados disponíveis no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID/MDR). Uma região onde concentra 40% da população do estado, caracterizada por grandes adensamentos urbanos, acelerado processo de degradação e crescimento das áreas de risco (CEPED UFSC, 2013; Andrade & Scherer, 2014; Herrmann, 2014).

Autores vêm afirmando que, como consequência das mudanças climáticas, os desastres naturais no Brasil irão se tornar mais frequentes e intensos, principalmente nas cidades costeiras (Klein et al., 2016; Dalinhaus et al., 2018; De Lima et al., 2021). Dentre os efeitos das mudanças climáticas, o aumento da temperatura média dos oceanos e o aumento na frequência, intensidade das tempestades irão agravar o processo de erosão e inundação costeira, impactando as atividades econômicas, industriais, portuárias e recursos pesqueiros (Klein et al., 2006). Segundo o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, a elevada vulnerabilidade e a frágil exposição ao risco da população costeira requer conhecimento, estratégia de enfrentamento e adaptação, pois do contrário, traduzirá em maiores impactos, expondo pessoas, infraestruturas e a habitabilidade dessas regiões (PBMC, 2016).

Historicamente a Região Sul do Brasil vem sendo afetada por eventos de marés de tempestade, associados à passagem de frentes frias e ciclones extratropicais (Machado et al., 2020). A vulnerabilidade do litoral de Santa Catarina, muito decorre de sua exposição a condições oceanográficas e meteorológicas extremas, apresentando históricos de inundação e erosão costeira, induzidos por marés de tempestade, registrando severos danos, prejuízos econômicos e transtornos à população costeira (Rudorff et al., 2014). Os impactos das marés altas e ressacas do mar nas cidades litorâneas do estado, vêm acelerando o processo de erosão e inundação costeira, resultado de marés astronômica em fase de sizígia e meteorológica. Agravado pelo aumento da vulnerabilidade da costa catarinense, decorrente do crescimento desordenado nas últimas décadas, chamando a atenção aos efeitos das mudanças climáticas (Nicolodi & Petermann, 2010; Vanz et al., 2021).

Gerenciar riscos, pressupõe conhecer e estabelecer a tipologia do fenômeno ameaçado. Tomando por base a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), as tipologias de desastre que historicamente vêm afetando a zona costeira do estado, registrados pelos municípios costeiros, são os ciclones-marés de tempestade/ressaca, ciclones-ventos costeiros/mobilidade de dunas e erosão costeira marinha, estando os mesmos classificados na categoria de desastre natural, nos

grupos de desastres meteorológico e geológico. Os ciclones-marés de tempestade/ressaca estão relacionados a sobre-elevação do nível do mar causada por eventos de tempestade. Em consequência, as praias inundam, as ondas se tornam maiores e a orla pode ser devastada, alagando ruas, causando transtornos e destruições. Os ventos costeiros são resultados da intensificação dos ventos nas regiões litorâneas, movimentando dunas de areia sobre construções na orla (COBRADE, 2012). A erosão costeira ocorre quando o balanço sedimentar se torna negativo ao longo do tempo (quando a praia perde mais areia do que recebe) levando o recuo da orla (Muehe, 2011), se devendo à ação das ondas, correntes marinhas e marés (COBRADE, 2012). Segundo Souza (2009), a erosão costeira é um dos principais problemas ambientais no Brasil, o qual requer medidas eficazes de contenção e/ou recuperação. Quanto às causas da erosão, 80% das ocorrências são atribuídas à intervenção humana e à interferência no balanço sedimentar em decorrência da construção de estruturas rígidas, expostas a uma sequência de eventos erosivos (Muehe, 2005; 2018).

Por desastre, entende-se o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação, que envolve extensivos danos humanos, materiais, ambientais e elevados prejuízos econômicos, e excede a capacidade de resposta do afetado (BRASIL, 2017). Os desastres desorganizam a normalidade do município e das comunidades afetadas, tornando necessário construir melhores estratégias para gerenciar os riscos, evitar danos e perdas significativas (Costa, 2022). A redução de desastres, requer conhecimento profundo, e entendimento de como os riscos se constroem, apropriando-se da interação de governos, instituições, academia e a sociedade organizada (Dutra, 2021). A gestão de risco de desastres, pressupõe planejamento, implementação de estratégias e ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. No Brasil, a gestão de risco de desastres corresponde ao Ciclo de Proteção e Defesa Civil, que requer ações integradas e articuladas, desenvolvidas para reduzir e controlar os riscos e minimizar o impacto de desastres (CEPED UFSC, 2012).

Neste levantamento, foram considerados os municípios abrangidos pela faixa terrestre da zona costeira de Santa Catarina (MMA, 2021).

Sua ocupação se mostra contínua e constante desde o Sul até o Norte do estado, estando a capital, Florianópolis, localizada na costa central (Lins De Barros & Hoyos, 2021). Os municípios mais vulneráveis aos eventos extremos estão localizados no litoral Norte e Centro-Norte do estado (Rudorff et al., 2014; Serafim & Bonetti, 2017; Muehe, 2018). Identificar e mapear os históricos dos registros de desastres na zona costeira tem sua importância no sentido de contribuir para uma melhor compreensão espacial e temporal dos desastres, visando sensibilizar sobre as fragilidades dos ambientes costeiros e a necessária adaptação (Ribeiro, 2010).

Metodologia

A revisão dos registros de desastres naturais dos municípios costeiros de Santa Catarina entre os anos de 1978 a julho de 2022 foram originadas de duas bases oficiais de dados, disponíveis na plataforma online do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) e dos registros da Defesa Civil de Santa Catarina (DCSC), disponibilizados em seu acervo. O S2ID integra diversos produtos do Sistema Nacional e Proteção e Defesa Civil (SEDEC), órgão responsável por coordenar as ações de proteção e defesa civil em todo o território nacional, fornecendo informações sobre ocorrências, gestão de riscos e desastres no Brasil (S2ID, 2021). No conjunto dos registros de ocorrências de desastres, foram coletados os dados de 27 municípios do litoral catarinense (MMA, 2021) que historicamente vêm registrando desastres naturais no Sistema S2ID, considerando três tipologias de desastres: Ciclones-Marés de Tempestade/Ressaca (1.3.1.1.2), Ciclones – Ventos Costeiros/Mobilidade de Dunas (1.3.1.1.1) e Erosão Costeira Marinha (1.1.4.1.0), seguindo a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE, 2012).

No levantamento, foram considerados os registros de desastres oriundos dos processos tramitados pelos 27 municípios costeiros, para a homologação e reconhecimento dos decretos de Situação de Emergência (SE) e Estado de Calamidade Pública (ECP). A decretação de SE ou de ECP ocorre quando, caracterizado o desastre, faz-se necessário estabelecer uma situação jurídica especial que permita o atendimento às necessi-

dades temporárias de excepcional interesse público, voltadas à resposta aos desastres, à reabilitação do cenário e à reconstrução das áreas atingidas (Biluk, 2020). Uma Situação de Emergência (SE) é decretada em razão do desastre comprometer parcialmente a capacidade de resposta do município. Já a decretação de Estado de Calamidade Pública (ECP) é a situação de alteração intensa e muito grave, com comprometimento substancial da capacidade de resposta do município.

A tipologia e o critério de busca dos registros de desastres levantados nesta pesquisa decorreram em função da disponibilidade dos dados nas bases oficiais. Alguns registros datados de 1978 a 2016 foram acessados de arquivos online disponibilizado pela Defesa Civil do Estado de Santa Catarina e pela plataforma online do S2ID, em formato de relatório identificado de AVADAN (Avaliação de Danos). Já os registros de desastres datados a partir de 2016 a julho de 2022, foram consultados os dados na plataforma online do S2ID, acessando os relatórios identificados por FIDE (Formulário de Informações do Desastre). Em ambas as bases oficiais de dados, foram acessadas as planilhas e relatórios com a descrição qualitativa dos desastres registrados pelos municípios costeiros.

Área de estudo

Adotou-se como área de estudo a zona costeira de Santa Catarina, localizada na Região Sul do Brasil, composta de 41 municípios abrangidos pela faixa terrestre, agrupados em cinco setores litorâneos (MMA, 2021), nos quais residem cerca de 2,5 milhões de pessoas, correspondendo a 40% da população do estado (IBGE, 2011). Seu litoral possui 564 km de extensão e sua planície costeira, com menos de 20 km de largura, se estende das fácies praias às escarpas da Serra do Mar e dos Campos Gerais que dividem o estado entre uma região de planalto a oeste e a planície litorânea a leste (Andrade & Scherer, 2014; Rodrigues et al., 2019). Dessa maneira, verifica-se que não apenas os municípios que possuem seus territórios confrontantes com o oceano atlântico foram considerados no estudo, mas também, aqueles municípios que recebem grande influência da zona costeira, com histórico de danos decorrentes dos desastres (Figura 1).

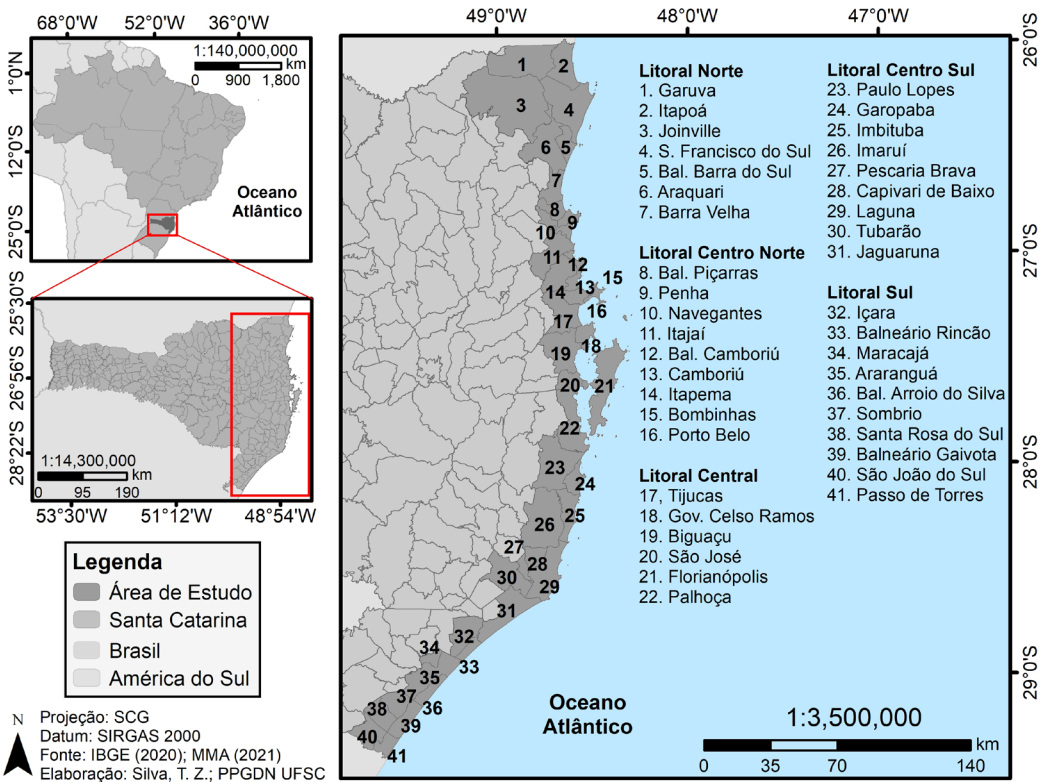


Figura 1. Representação dos municípios expostos abrangidos pela faixa terrestre pertencentes à zona costeira de Santa Catarina

Resultados e discussão

A partir de dados oficiais das ocorrências de desastres na zona costeira de Santa Catarina, certificou-se que 27 municípios litorâneos tem registros de desastres entre o período de 1978 a julho de 2022, considerando 3 tipologias (COBRADE, 2012). No total foram consultados 134 registros de desastres, ocorrências tramitadas pelo estado e município. Do conjunto, 73 registros (54%) tiveram seus decretos de Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade Pública (ECP) homologados pelo estado, ou seja, desastres reconhecidos pelo governo federal, com registros de danos e prejuízos econômicos, comprovados mediante análise técnica. Os 61 registros de desastres restantes (46%), foram reconhecidos e

contabilizados no Sistema S2ID, sem notificação de danos e prejuízos. Dos 73 registros homologados, 9 municípios costeiros (13,3%) decretaram Estado de Calamidade Pública, categoria máxima de afetação, são eles: Barra Velha e Navegantes (Norte do Estado), impactados pelo desastre de maio de 2001 e outros municípios foram impactados pelo desastre ocorrido em março de 2004 (Furacão Catarina). Ressalta-se que a Região Sul de Santa Catarina possui baixa suscetibilidade e baixa frequência de ocorrência de desastres costeiros, sendo os registros e danos associados, resultantes principalmente de um único evento de alta magnitude, o Furacão Catarina. No desastre de 2004, 8 municípios costeiros da Região Sul foram impactados pelo Furacão Catarina, são eles: Içara, Araranguá, Bal. Arroio do Silva, Sombrio, Santa Rosa do Sul, Bal. Gaivota, São João do Sul e Passo de Torres (Sul do Estado), desses, 7 municípios decretaram ECP, exceto município de Içara, decretando SE. Este desastre iniciou-se como um ciclone extratropical na costa do atlântico na madrugada de 27 de março de 2004, atingindo a Região Sul do Brasil (SC e RS), com fortes ventos, maré de tempestade (ressaca), elevados índices de precipitação e inundações costeiras (Marcelino et al., 2005). Atingindo o continente como um furacão de categoria 1, impactando vários municípios, além dos municípios costeiros, registrando elevados danos e volumosos prejuízos econômicos (De Lima et al., 2020).

O primeiro registro de desastre cadastrado no S2ID foi do município de Navegantes (Centro-Norte), desastre decretado como SE. No levantamento, nota-se, que muitos municípios apresentaram recorrências de registros no mesmo ano (Tabela 1). Em todo o período analisado, verificou-se uma tendência no aumento do número de registros de desastres a partir de 2010, com destaque 2017, atingindo o seu máximo, 20 registros, apresentando uma tendência de crescimento de nos anos seguintes. Entre os anos de 1978 e 2009, a média anual foi de 0,7 registros/ano, com 21 municípios com notificação de ocorrências. Entre 2010 e julho de 2022, a média anual salta para 9, com 71 municípios com registros (Tabela 1 e Figura 2).

Tabela 1. Série histórica dos registros de desastres dos municípios costeiros de SC no período de 1978 a jul. 2022

Ano	Município	Registro Desastre
1978	Navegantes	1
1998	São Francisco do Sul	1
2000	Itapoá	1
2001	Itapoá; Bal. Barra do Sul; Barra Velha; Navegantes; Bal. Camboriú; Bombinhas	6
2002	Bal. Camboriú	1
2004	Içara; Araranguá; Bal. Arroio do Silva; Sombrio; Santa Rosa do Sul; Bal. Gaivota; São João do Sul; Passo de Torres	8
2005	Barra Velha; Bombinhas	2
2006	Itajaí (2)	2
2010	Bal. Barra do Sul; Barra Velha; Bal. Piçarras; Penha; Navegantes; Bombinhas; Florianópolis (3); Garopaba (2)	11
2011	Barra Velha; Piçarras (2); Penha; Navegantes	5
2012	Bal. Barra do Sul	1
2013	Pescaria Brava	1
2015	Bal. Barra do Sul (2)	2
2016	Itapoá; Bal. Barra do Sul (3); Navegantes; Itajaí; Porto Belo; Tijucas; Florianópolis; Bal. do Rincão; Araranguá	11
2017	Itapoá; São Francisco do Sul (2); Bal. Barra do Sul (6); Araquari; Barra Velha (2); Navegantes (2); Itapema; Bombinhas (2); Florianópolis (2); Garopaba (1)	20
2018	Itapoá (4); Bal. Barra do Sul (3); Bal. Camboriú; Porto Belo	9
2019	Itapoá (2); São Francisco do Sul (3); Bal. Barra do Sul (3); Barra Velha; Bal. Piçarras (2); Navegantes; Porto Belo; Bal. Camboriú	14
2020	Itapoá; Bal. Barra do Sul (2); Barra Velha; Bal. Camboriú (2); Bombinhas; Porto Belo (2); Florianópolis; Bal. Rincão (2)	12
2021	Itapoá (2); Bal. Barra do Sul (3); Barra Velha (2); Bal. Piçarras; Bal. Camboriú (3); Florianópolis; Garopaba; Jaguaruna	14
2022	Itapoá (3) São Francisco do Sul (2) Bal. Barra do Sul; Barra Velha; Bal. Piçarras; Porto Belo; Florianópolis; São João do Sul; Passo de Torres	12
Total		134

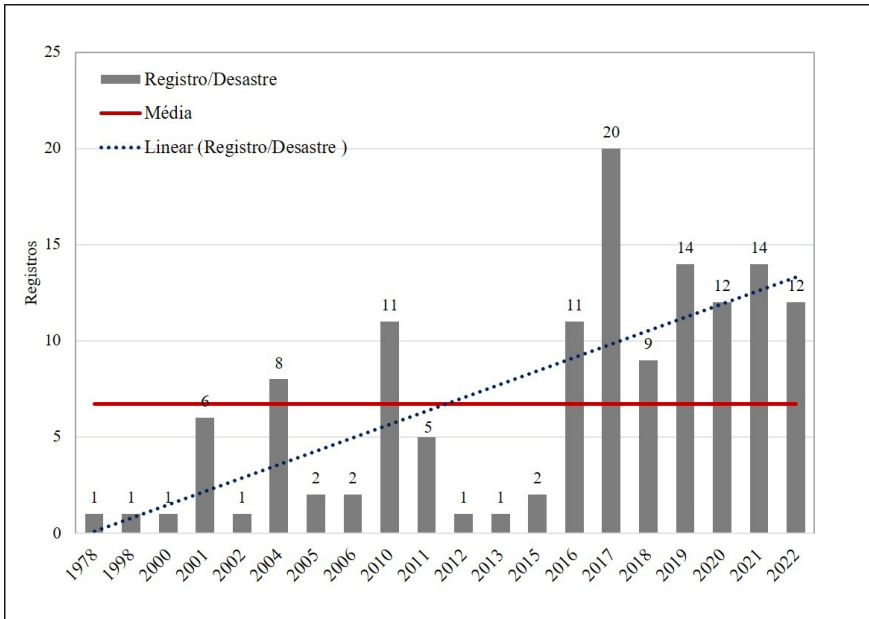


Figura 2. Frequência anual dos registros de desastres

Certifica-se um comportamento bimodal da frequência mensal, com predominância dos registros no outono e primavera, com destaque para maio e outubro (Figura 3).

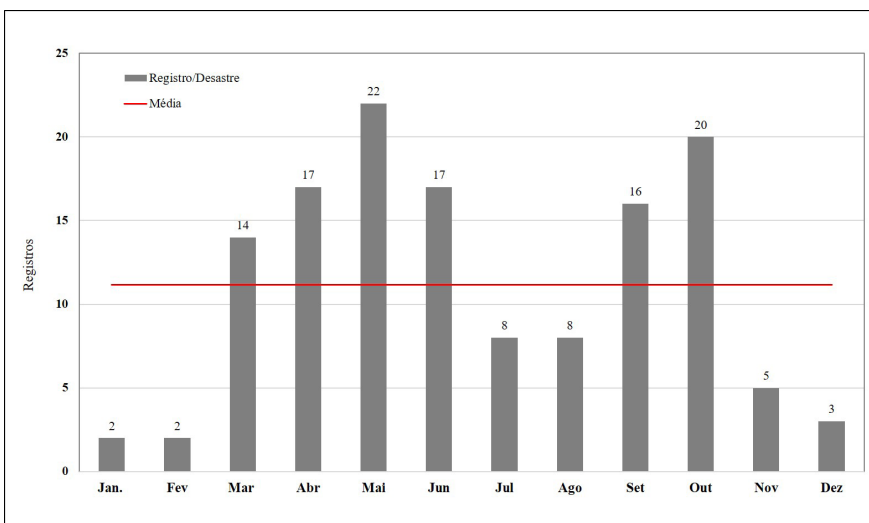


Figura 3. Frequência mensal dos registros de desastres

A Região Norte apresentou maior quantidade de registros de desastres na série histórica, com 62 registros, representando (46,26%) do conjunto, destacando o município de Bal. Barra do Sul (26), com maior frequência. Os municípios da Região Centro-Norte somaram 42 registros (31,34%), destacando Balneário Camboriú, as duas regiões juntas somaram 77,61% dos registros. De maneira geral, nessas regiões prevalece territórios de alta exposição, pois grande parte das áreas urbanizadas apresentam suas ocupações próximas à linha de costa (Arnhold et al., 2018). A Região Central, tem como destaque Florianópolis, pois sozinho, este município nos últimos 12 anos foi responsável por 7% dos registros. Segundo Vianna et al. (2022), o elevado grau de exposição das praias na Ilha de Santa Catarina aos eventos extremos, muito decorre da expansão urbana e da crescente ocupação nas áreas de preservação nas últimas décadas, contribuindo para o aumento da vulnerabilidade e risco. Com relação aos municípios da Região Centro-Sul, estes possuem poucos registros de ocorrências de desastres, com 4,47% dos registros, correspondentes aos municípios de Garopaba, Pescaria Brava e Jaguaruna. Já os municípios da Região Sul do estado somaram 10,44% das ocorrências, com notificações de registros os municípios de Içara, Bal. Rincão, Araranguá, Bal. Arroio do Silva, Sombrio, Bal. Gaivota, Santa Rosa do Sul, São João do Sul e Passo de Torres. Na sua maioria, impactados pelo grave desastre de março de 2004 (Furacão Catarina), com exceção do município de Balneário Rincão, que na época pertencia ao município de Içara (Tabela 2).

Tabela 2. Relação dos registros de desastres por região

Região	Municípios c/ Registros/Região	Nº de Registros/Município	Soma de Registros
Norte	5	Bal. Barra do Sul (26); Itapoá (16); Barra Velha (11); S. Francisco do Sul (8); Araquari (1)	62
Centro-Norte	8	Bal. Camboriú (9); Navegantes (8); Bal. Piçarras (7); Bombinhas (6); Porto Belo (6); Itajaí (3); Penha (2); Itapema (1)	42
Central	2	Florianópolis (9); Tijucas (1)	10

Centro-Sul	3	Garopaba (4); Pescaria Brava (1); Jaguaruna (1)	6
Sul	9	Içara (1); Bal. Rincão (3); Araranguá (2). Bal. Arroio do Silva (1); Sombrio (1); Santa Rosa do Sul (1). Bal. Gaivota (1); São João do Sul (2); Passo de Torres (2)	14
Total	27		134

Do conjunto dos municípios abrangidos pela faixa terrestre da zona costeira de Santa Catarina (MMA, 2021), 27 deles vêm registrando desastres (65,85%), considerando as três tipologias de desastres (COBRADE, 2012). Na sua quase totalidade, o maior número de desastres foi registrado nos municípios defrontantes com oceano atlântico, destacado neste levantamento, os municípios do litoral Norte e Centro-Norte (Figura 4).

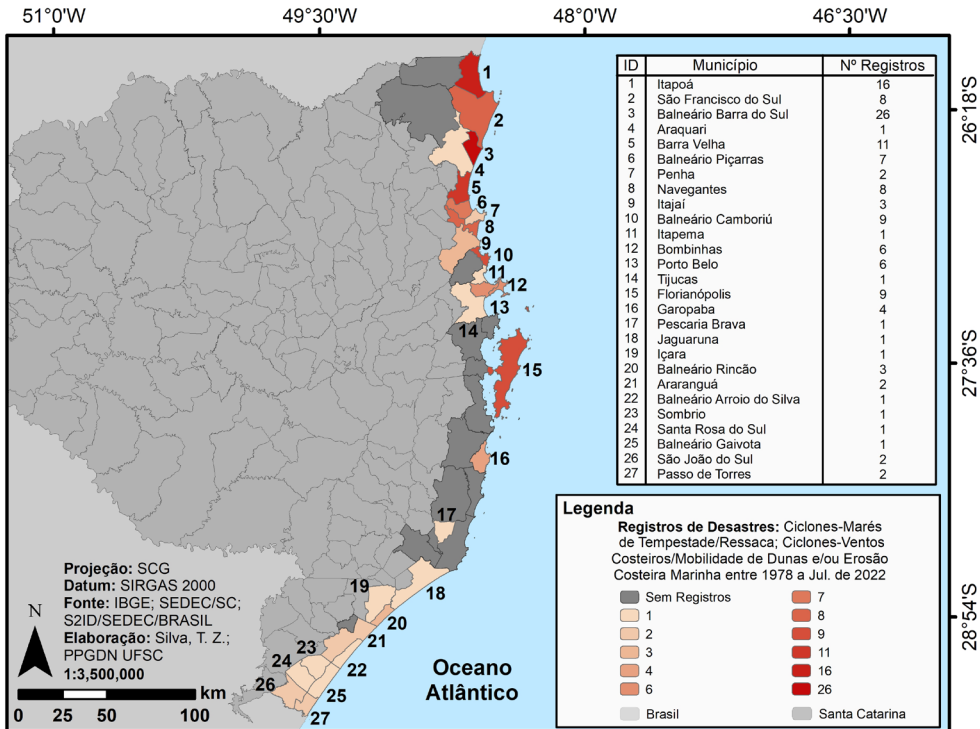


Figura 4. Distribuição espacial dos desastres naturais na zona costeira de Santa Catarina no período de 1978 a julho de 2022.

Considerações finais

Os desastres naturais registrados pelos municípios costeiros do litoral catarinense entre 1978 e julho de 2022, associados a eventos extremos de ciclones-marés de tempestade/ressaca, ciclones – ventos costeiros/mobilidade de dunas e erosão costeira marinha, vêm sendo registrados com maior frequência no litoral Norte e Centro-Norte. Esses eventos afetam nessas duas regiões um total de 13 municípios costeiros, e representam 77,61% dos registros. Os registros apontam para um aumento da frequência de desastres nos últimos 7 anos, responsável por mais de 69% dos registros. Dos 41 municípios costeiros (MMA, 2001), somente 27 (65,85%), vêm registrando desastres, com maiores registros nos meses de maio e outubro, com crescimento nos meses de abril, junho e setembro.

Na costa catarinense, certificou-se que os eventos de menor magnitude são os mais frequentes, indicando uma relação inversamente proporcional entre frequência e magnitude. Os desastres vêm fragilizando os municípios litorâneos pelo acúmulo de eventos extremos, muitos deles, materializados em desastres, elevando o nível de exposição. Os recorrentes desastres revelam fragilidades, que exigem maior conhecimento das ameaças naturais, dos riscos e das vulnerabilidades, com vistas a desenvolver soluções sustentáveis, para mitigar danos e reduzir os prejuízos (BRASIL, 2015). Segundo Scherer et al. (2018), no Brasil, as medidas de prevenção na zona costeira são ainda embrionárias, e prevalece uma limitada atuação do poder público, especificamente, no que refere as ações de gerenciamento costeiro. As origens e causas, estão relacionadas por um conjunto de fatores, dentre as quais se destaca a falta de vontade política e a precarização das instituições responsáveis. Evidentemente, um mesmo desastre que atinja duas regiões, afetará com mais gravidade a região que apresente maior ocupação na orla, e, portanto, irá requerer conhecimento e pronta atuação das instituições-chave, responsáveis pelo gerenciamento costeiro.

Por fim, destaca-se que os registros de desastres são importantes ferramentas de gestão, que contribuem para qualificar e dar transparência à gestão de riscos e desastres nos municípios, estados e regiões, por meio da informatização de processos e a disponibilização de informações. Com isso, contribui-se para traçar os perfis dos riscos e planejar o seu ge-

renciamento, de modo a mitigá-los e reduzir os impactos. Como alerta, um dos aspectos negativos encontrado neste levantamento, diz respeito a dificuldade de acesso às informações sobre os registros de desastres. A subnotificação e a baixa disponibilidade de informações sobre os desastres na zona costeira ainda são um desafio a ser enfrentado pelo Sistema de Proteção e Defesa Civil no Brasil, requerendo avançar com a cultura dos registros e promover sua importância. A subnotificação favorece a não compreensão dos fenômenos naturais e seus impactos, contribuindo para um gerenciamento pontual e isolado da realidade. Espera-se que os dados levantados despertem uma melhor compreensão espacial e temporal dos desastres, voltadas à proteção e à defesa da zona costeira.

Referências

- Albuquerque, M., Leal Alves, D. C., Machado, A., Espinoza, J., Calliari, L., & Gandra, T. (2015). Gestão costeira e riscos associados a tempestades: um panorama dos impactos costeiros causados pelos eventos extremos no Rio Grande do Sul. *Ressacas do Mar/Tempestades e Gestão Costeira*. Fortaleza: Editora Premium, 415-444.
- Andrade, J. & Scherer, M. E. G. (2014). Decálogo da gestão costeira para Santa Catarina: avaliando a estrutura estadual para o desenvolvimento do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro. *Desenvolvimento e Meio ambiente*, v. 29.
- Arnhold Jr., M. Mannrich, E. W., Ruiz, T. C. D., & Anjos, F. A. (2018). A Categorização nas Regiões Turísticas de Santa Catarina. *Applied Tourism*, 3(2), 274-29
- Biluk, Edson Luiz (2020). Relatório Estadual de Desastres Naturais. Defesa Civil de Santa Catarina, Florianópolis/SC. BR.
- BRASIL (2015). Secretaria Nacional de Defesa Civil. Ministério da Integração Nacional. Construindo Cidades Resilientes. Proteção e Defesa Civil. Brasília, 2015.
- BRASIL (2017). Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Departamento de Prevenção e Preparação.

Módulo de formação: noções básicas em proteção e defesa civil e em gestão de riscos: livro base. Brasília: Ministério da Integração Nacional.

CEPED UFSC (2012). Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Gestão de riscos de desastres / texto Janaina Rocha Furtado. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres – Florianópolis, 2012

CEPED UFSC (2013). Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Atlas Brasileiro de Desastres socioambientais 1991 a 2012. Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. 168 p

CEPED UFSC (2020). Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, [Organização Rafael Schadeck]. Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995 – 2019. 2. ed. – Florianópolis: FAPEU, 2020.

COBRADE (2012). Classificação e Codificação Brasileira De Desastres. 2012. Instrução Normativa n. 1, de 24 de agosto de 2012 – Ministério da Integração Nacional/Brasil.

Costa, Rodrigo Nery (2022) Natureza das ameaças e resiliência: Comparação entres municípios de Palhoça e Praia Grande em Santa Catarina. Dissertação, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

Dutra, Adriana Soares (2021). Gestão de desastres e serviço social: o trabalho de assistentes sociais junto aos órgãos municipais de proteção e defesa civil. Editora Appris

Dalinghaus, Charline & Ribas de Almeida, Laura & González, Mauricio & Klein, Antonio Henrique. (2018). Sistema de Modelagem Costeira do Brasil: Estudos de Caso. Florianópolis: Editora da UFSC, 416 p.

De Lima, A. D. S., Khalid, A., Miesse, T. W., Cassalho, F., Ferreira, C., Scherer, M. E. G., & Bonetti, J. (2020). Hydrodynamic and waves response during storm surges on the Southern Brazilian coast: A hindcast study. *Water*, 12(12), 3538.

Herrmann, M.L.P. (Org.). (2014). Atlas de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina: período de 1980 a 2010. Florianópolis: Cadernos Geográficos, 238 p.

IBGE (2011). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas Geográfico das Zonas Costeiras e Oceânicas do Brasil | 2011

IPCC (2021). Sumário para Formuladores de Políticas. Em: Mudança do Clima 2021: A Base da Ciência Física. Contribuição do Grupo de Trabalho I ao Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University

IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability: Summary for Policymakers. Working Group II contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC WGII Sixth Assessment Report). Cambridge, United Kingdom and New York, NY: Cambridge University Press.

Klein, A. H. F. et al. (2006). Erosão e progradação do litoral brasileiro-Santa Catarina (2006). Erosão e progradação do litoral brasileiro. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 401-436, 2006.

Klein, A. H. F.; Short, A. D.; Bonetti, J. (2016) Santa Catarina Beach Systems. In: Short, A. D., Klein, A. H. F. Brazilian Beach Systems. Switzerland: Springer.

Lins-de-Barros, F. M., & Hoyos, G. (2021). Distribuição populacional e abrangência espacial dos instrumentos de gestão na zona costeira do Brasil: avanços, lacunas e desafios. Revista da ANPEGE, 17(33), 98-127.

Machado, J. P., Miranda, G. S. B., Gozzo, L. F., & Custódio, M. D. S. (2020). Condições atmosféricas associadas a eventos de ressaca no litoral sul e do sudeste do Brasil durante o El Niño 2015/2016. Revista Brasileira de Meteorologia, 34, 529-544.

Marcelino, E. V., de Moraes Rudorff, F., de Oliveira Marcelino, I. P. V., Goerl, R. F., & Kobiyama, M. (2005). Impacto do Furacão Catarina so-

bre a região sul catarinense: monitoramento e avaliação pós-desastre. *Geografia*, 30(3), 559-582.

MMA (2021). Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 34, de 2de fevereiro de 2021. Diário Oficial publicado em 03/02/2021| Edição: 23 | Seção: 1 | Página: 53. Órgão: Ministério do Meio Ambiente/Gabinete do Ministro.

Muehe, Dieter (2005). Aspectos gerais da erosão costeira no Brasil. *Mercator-Revista de Geografia da UFC* 4.7. Págs. 97-110.

Muehe, Dieter (2011). Erosão costeira-Tendência ou eventos extremos? O litoral entre Rio de Janeiro e Cabo Frio, Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management*, v. 11, n. 3, p. 315-325.

Muehe, Dieter (2018). Panorama da erosão costeira no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 759 p. Nedel, A.; Sausen, T. M.; Saito, S.M. Zoneamento dos desastres naturais ocorridos no estado do Rio Grande do Sul no período 1989-2009. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.27, n.2, p. 119 - 126, 2012.

Nicolodi, João Luiz; Petermann, Rafael Mueller (2010). Mudanças Climáticas e a Vulnerabilidade da Zona Costeira do Brasil: Aspectos ambientais, sociais e tecnológicos. *Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management*, v. 10, n. 2, p. 151 - 177, 2010

PBMC (2017). Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Litoral em mudança: Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas. COPPE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

Ribeiro, J. L. (2010). Riscos Costeiros-Estratégias de prevenção, mitigação e proteção, no âmbito do planejamento de emergência e do ordenamento do território. Edição: Autoridade nacional de Protecção Civil/direcção Nacional de Planeamento de Emergência.

Rodrigues, F., de Souza, A. P. D. M., Simeonato, T., dos Santos Junior, R. A., Gonzaga, A. B., & Kaviatkovski, F. (2018). Conhecer para entender: um estudo observacional da geomorfologia costeira de Santa Catarina. *Terræ Didática*, 14(2), 109-118.

Rudorff, F., Bonetti Filho, J, Moreno, de, Oliveira, Caf. Murara, PG (2014). Maré de tempestade. In: Herrmann, M. L. P. Atlas de desastres naturais do Estado de Santa Catarina: período de 1980 a 2010. 2. Ed. IHGSC/ Cadernos Geográficos, Florianópolis, p. 151 – 154

S2ID (2021). Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Ministério do Desenvolvimento Regional (SEDEC/MDR/Brasil). Relatório Gerencial: Dados Informados. Disponível em: < <https://s2id.mi.gov.br/paginas/index.xhtml>>. Acesso em 10 de setembro de 2021.

Scherer, Marinez Eymael Garcia, Asmus, Milton Lafourcade, Gandra, Tiago Borges Ribeiro (2018). Avaliação do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro no Brasil: União, Estados e Municípios. Desenvolvimento e Meio ambiente, 44.

Serafim, M. B., & Bonetti, J. (2017). Vulnerabilidade das praias do Estado de Santa Catarina a eventos de erosão e inundação costeira: proposta metodológica baseada em um índice multicritério. *Quaternary and Environmental Geosciences*, 8(2).

Souza, Celia Regina de Gouveia (2009). “A erosão costeira e os desafios da gestão costeira no Brasil.” *Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management* 9.1 (2009): 17-37.

Toya, H., & Skidmore, M. (2007). Economic development and the impacts of natural disasters. *Economics letters*, 94(1), 20-25.

Vanz, A., Rodrigues, M. L. G., Boll, M. G., de Araújo, C. E. S., & Garbossa, L. H. P. (2021). Principais eventos de inundação costeira na costa de Santa Catarina registrados pela rede maregráfica da Epagri entre 2012 e 2020. *Agropecuária Catarinense*, 34(3), 23-26.

Vianna, Luiz Fernando, Carlos Sales Araújo e Argeu Vans (2022). “Erosão de praias e ressacas na Ilha de Santa Catarina: causas, histórico recente e possibilidades de ação.” *Agropecuária Catarinense* 35.1 (2022): 8-12.

Capítulo 18 - Evolução da implementação de um Sistema de Alerta no Brasil no âmbito do Plano Nacional de Gestão de Risco e Resposta à Desastres – Estudo de Caso

Erica Menero, Osvaldo L. L. Moraes, Regina C. Alvalá, Marcelo E. Seluchi, Armin Braun

Introdução

Eventos extremos são deflagradores de desastres. No Brasil, do total de 59.366 desastres naturais registrados entre os anos de 1940 e 2016, os eventos hidrológicos (inundações severas e enxurradas) somaram 17.566 registros oficiais, o que corresponde a 29,6% do total de desastres. Destes, a região Sudeste representa 24% (Brasil, 2022). Tais desastres são consequências de eventos extremos de precipitação, ou seja, há uma correlação direta entre eventos extremos de chuvas e desastres hidrológicos. Estes tipos de desastres apresentam três características importantes: a) é necessário que ocorra um evento na natureza, uma ameaça natural; b) é necessário que existam elementos expostos como: populações, bens materiais, cultivo e tudo aquilo que gera um impacto econômico na sociedade; e c) que as populações estejam em condições de vulnerabilidade. Nesta perspectiva, os desastres naturais resultam da combinação tanto de processos presentes na natureza, como presentes nas estruturas e dinâmicas das sociedades, tornando muitas vezes difícil de separar o que é natural do que é social em um desastre (Xavier et al., 2014).

Entre os dias 11 e 12 de janeiro de 2011 ocorreram, na região serrana do estado do Rio de Janeiro, chuvas intensas que atingiram sete cidades, abrangendo uma área de 2.300 km² e onde vivem, aproximadamente, 717.000 pessoas, (IBGE, 2022). Inundações e deslizamentos de terra causaram pelo menos 1.250 vítimas (entre mortos e desaparecidos). O desastre foi considerado a maior catástrofe climática e geotécnica do país, classificado pela ONU como o 8º maior deslizamento ocorrido no mundo nos últimos 100 anos.

Nove anos mais tarde, o Brasil enfrentou outra precipitação extraordinária em uma região próxima àquela de 2011. Em janeiro de 2020, a região de Metropolitana de Belo Horizonte registrou a precipitação mais volumosa de sua história, atingindo 197 municípios reconhecidos, cuja população exposta é de, aproximadamente, 5 milhões. O número contabilizado de pessoas desabrigadas foi de 3.103 e de óbitos 61, o que significa uma relação de óbitos vinte vezes menor em comparação com o desastre da região Serrana do RJ em 2011.

Tal precipitação, como em janeiro de 2011, ocorreu em decorrência da formação de um episódio intenso de chuvas, denominado Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZACAS) que foi intensificado por um profundo cavado na costa sudeste do Brasil. A ZACAS é um sistema meteorológico típico da estação chuvosa da grande área central do Brasil, que normalmente se desenvolve entre os meses de novembro a março. Consiste, basicamente, em uma banda de nebulosidade que se estende desde a Amazônia até o Oceano Atlântico, passando pelas regiões Centro-Oeste e Sudeste. A ZACAS é um dos principais sistemas que compõem as monções da América do Sul, normalmente responsável por produzir grandes volumes de precipitação. Em suma, atua exclusivamente durante a estação chuvosa e, por permanecer por longo tempo sobre uma mesma região, costuma provocar grandes volumes de precipitação.

Nesta perspectiva, após o desastre de 2011, o Governo Federal do Brasil se mobilizou e lançou o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais (PNGRRD), o qual contempla quatro pilares e ações atreladas à atuação de Instituições vinculadas a diversos Ministérios. Os eixos que focaram a atuação governamental na prevenção são: mapeamento das áreas de risco, estruturação de sistema de monitoramento e alerta, obras estruturantes e, em médio prazo, o fortalecimento dos órgãos de defesa civil e apoio a um melhor planejamento urbano capaz de evitar a ocupação de áreas de risco.

Ações emergenciais e de longo prazo foram realizadas e planejadas pelos governos Federal, Estaduais e Municipais. A criação do CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) bem como as articulações com o CENAD (Centro Nacional de Gerencia-

mento de Riscos e Desastres), a SEDEC (Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil) e demais órgãos e parceiros, têm sido fundamentais no gerenciamento do risco e na mitigação dos impactos. O evento de 2020, até então, considerado o pior desastre desde o ocorrido em 2011, permitiu avaliar este Plano pela primeira vez.

O sistema de alerta e sua trajetória

Os desastres transcendem as preocupações locais e nacionais e estão presentes na agenda internacional desde a década de 60. Devido a vários desastres de grande escala, a ONU adotou resoluções para auxílio às comunidades atingidas. Embora a prevenção de desastres e o planejamento pré-desastre fossem o foco, a abordagem foi estruturada principalmente em termos de respostas técnicas. Os desenvolvimentos institucionais culminaram com a formação do “Gabinete de Ajuda a Desastres” (Disaster Relief Office) em 1971. Um primeiro ato global, foi o estabelecimento do Dia Internacional para Redução de Risco de Desastres (RRD), em 1989, cujo foco foi a promoção de uma cultura global de consciência do risco e redução dos desastres. E a partir de 1990 foi instituída, pelas Nações Unidas, a Década Internacional para Redução de Desastres Naturais, que incluiu a “Estratégia e Plano de Ação de Yokohama para um Mundo Mais Seguro”. O documento evidenciou os vínculos entre risco, redução de desastres, desenvolvimento sustentável, proteção ambiental e redução da pobreza. Posteriormente, na revisão da Estratégia de Yokohama, foi identificado que as ações para redução de risco de desastres, deveriam ser voltadas para informar, motivar e envolver as pessoas em todos os aspectos e em suas próprias comunidades locais.

Houve avanços na década de 90 que culminaram no lançamento, coordenado pela ONU, da Estratégia Internacional para Redução de Desastres. A Estratégia foi pensada como uma articulação global para a promoção de ações visando a redução da vulnerabilidade social e os respectivos riscos de desastres naturais, tecnológicos e ambientais. Seu principal objetivo foi facilitar a integração entre governos e comunidades. O objetivo a longo prazo foi promover as comunidades para

que se tornassem mais resilientes, salvando vidas, bem como ativos sociais, econômicos e ambientais. A década seguinte representou uma mudança na forma como a RRD é percebida, cujo foco foi a preparação e prevenção de riscos. A noção de RRD se tornou uma ideia globalmente popular com a Conferência para Redução de Desastres realizada em Kobe, Hyogo, Japão, em janeiro de 2005. Nesta conferência, foi criado o documento denominado “Marco de Ação de Hyogo 2005–2015” (MAH). Seu objetivo foi aumentar a resiliência das nações e das comunidades frente aos desastres para alcançar, até o ano de 2015, uma redução considerável das perdas ocasionadas por estes eventos, tanto em termos de vidas humanas quanto dos bens sociais, econômicos e ambientais das comunidades e dos países. Ao seu término, em 2015, verificou-se que durante a sua vigência, em todo o mundo continuaram a ocorrer desastres e respectivas consequências sobre as pessoas, ativos e seus meios de vida. Assim, os compromissos para apoiar a RRD foram renovados na cidade de Sendai, a partir das lições aprendidas.

Portanto, em março de 2015, um novo Plano de Ação, denominado Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030 (MAS), foi escrito. O MAS contempla, em termos gerais: (a) 1 objetivo; (b) 4 áreas prioritárias; e (c) 7 metas globais (Figura 1). Cabe destacar que os compromissos adotados no MAS possuem estreita relação com os da Agenda de Desenvolvimento Sustentável, endossada em outubro de 2015 e com os da Agenda do Clima.

Consonante ao Marco de Sendai, o principal resultado esperado até 2030 é a “Redução substancial nos riscos de desastres e nas perdas de vidas, meios de subsistência e saúde, bem como de ativos econômicos, físicos, sociais, culturais e ambientais de pessoas, empresas, comunidades e países”. Para tanto, se faz necessário “Prevenir novos riscos de desastres e reduzir os riscos de desastres existentes, através da implementação de medidas econômicas, estruturais, jurídicas, sociais, de saúde, culturais, educacionais, ambientais, tecnológicas, políticas e institucionais integradas e inclusivas que previnam e reduzam a exposição a perigos e a vulnerabilidade a desastres, aumentar a preparação para resposta e recuperação, e, assim, aumentar a resiliência”.

Em suma, o MAS, estabeleceu como prioridades ações voltadas para a compreensão do risco de desastres em todas as suas dimensões, ou seja, aquelas associadas à vulnerabilidade, capacidade de resposta, exposição de pessoas, bens e do meio ambiente.

Sendo assim, conforme os itens da Figura 1, em especial o item G, para o cumprimento das metas do Marco de Sendai e dos ODS, é necessário um sistema de alerta antecipado (Early Warning System).

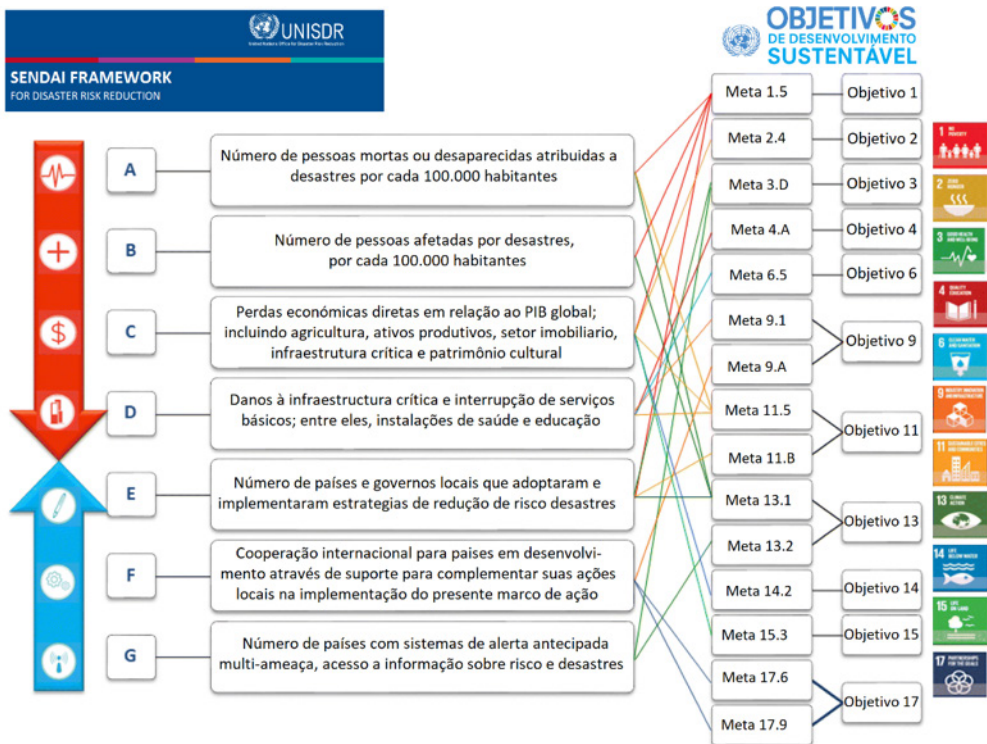


Figura 1. Relação entre o Marco de Sendai e os ODS. Fonte: adaptado de Wright et al. (2020). Health EDRM—Five Years into Implementation of the Sendai Framework.

Segundo o Marco de Sendai (UNDRR, 2015; UNISDR, 2017), um Sistema de Alerta é composto por 04 eixos inter-relacionados:

(i) conhecimento do risco - é a combinação de perigos e vulnerabilidades em um determinado local. Requerem coleta e análise sistemáticas de dados e devem considerar a natureza dinâmica das ameaças e vulnerabilidades decorrentes de processos como urbanização, mudança no uso da

terra, degradação ambiental e mudança climática. As avaliações de risco e o mapeamento geológico-geotécnico, fornecendo informações e orientações geotécnicas do meio físico para os mapeamentos de risco, ajudam a prover o conhecimento das pessoas, subsidiam a priorização das necessidades do sistema de alerta antecipado e orientam os preparativos para a prevenção e resposta a desastres;

(ii) monitoramento e alerta - sistemas com recursos de monitoramento e previsão, fornecem estimativas oportunas do risco potencial enfrentado pelas comunidades, economias e meio ambiente. Os serviços de alerta estão no centro do sistema. Deve haver uma base científica sólida de previsão de riscos, além de um sistema confiável que opere 24 horas nos 7 dias da semana. É importante deixar claro que o objetivo primordial de um sistema de alerta precisa prever o evento e não simplesmente detectá-lo, uma vez que isso não forneceria tempo hábil para a evacuação. Em suma, é necessário que o sistema preveja o evento com horas de antecedência;

(iii) divulgação e comunicação - “...divulgar informações precisas e não confidenciais sobre risco de perigos e desastres, incluindo desastres de pequena escala, de modo fácil de entender, simples, transparente e acessível, em estreita cooperação com as autoridades nacionais...” (SENDAL, 2015). Além do mais, é importante que haja treinamento, compartilhamento de experiências, cursos de aprendizagem e formação, e intensificar a promoção de colaboração entre as pessoas para divulgar informações sobre o risco de desastres. Outrossim, articular estratégias nacionais, por meio de campanhas, mídias sociais e mobilização comunitária, reforça a divulgação e comunicação sobre a redução do risco de desastres;

(iv) capacidade de resposta - “Promover a resiliência de infraestruturas básicas novas e antigas, incluindo infraestrutura de água, transporte e telecomunicações, instituições de ensino, hospitais e outros estabelecimentos de saúde, com o objetivo de garantir que permaneçam seguras, eficazes e operacionais durante e após as catástrofes, a fim de fornecer serviços essenciais e de salvamento de vidas; treinar funcionários e voluntários para trabalho em resposta a desastres e aprimorar as capacidades técnicas e logísticas a fim de garantir uma melhor resposta em situações de emergência; reforçar a capacidade das autoridades locais para evacuar as pessoas que vivem em áreas propensas a desastres”.

Uma deficiência em qualquer um destes eixos pode resultar na não eficácia de todo o sistema. Condizente ao documento dos ODS, o Brasil adota e implementa estratégias nacionais de redução de risco de desastres. O país tem um longo histórico de compromisso com as questões ambientais tendo sediado a primeira Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92), bem como a Conferência Rio +20, em 2012, além de ser signatário de diversos acordos e agendas internacionais sobre o tema. No âmbito da gestão de riscos de desastres, o Brasil foi signatário do Marco de Ação de Hyogo e renovou seu compromisso por meio do Marco de Sendai 2015-2030.

Em 2011, o governo federal estabeleceu um programa multissetorial voltado para a gestão de risco e resposta a desastres naturais de forma integrada, e priorizando ações de prevenção e mitigação sobre populações vulneráveis e expostas a perigos naturais.

Para compreender que o desastre “não é natural” é importante considerar os elementos do risco. O risco é uma função da ameaça (um ciclone, um terremoto, a cheia de um rio, ou o fogo, por exemplo), da exposição de pessoas e bens a essa ameaça, e das condições de vulnerabilidade das populações e bens expostos. Esses fatores não são estáticos e, dependendo das capacidades institucional e individual em enfrentar e/ou agir para redução do risco, podem ser minimizados.

Os padrões do desenvolvimento social e ambiental podem ampliar a exposição e vulnerabilidade e então ampliar o risco.

Neste contexto, de acordo com a UNDRR, risco é a probabilidade de que um desastre tenha um efeito negativo sobre pessoas, sistemas ou ativos. É normalmente descrito como uma função dos efeitos combinados aos perigos, ou seja, pessoas expostas ao perigo e a vulnerabilidade desses elementos. Sendo assim, somente o conhecimento das ameaças não é suficiente para proteger as pessoas. Mas apenas um elemento incluído na definição de risco. Um sistema de alerta precoce centrado nas pessoas, abrangente e eficaz compreende quatro elementos inter-relacionados, que vão desde o conhecimento de ameaças e vulnerabilidades à preparação e capacidade de resposta.

No Brasil, o processo de expansão urbana desordenado resultou na concentração de populações mais vulneráveis nas denominadas “áreas de

risco” (áreas suscetíveis a eventos naturais que podem gerar danos sobre populações ali instaladas). Essa ocupação tem significado altos índices de exposição a eventos de ocorrência súbita, como deslizamentos e inundações. A vulnerabilidade dessas populações diz respeito a sua fragilidade socioeconômica, o nível educacional e a resiliência, em contraste com sua capacidade de se adaptar às mudanças e lidar com os impactos (WMO, 2020).

Em 2012, o programa multissetorial foi aperfeiçoado pelo Plano Nacional de Gestão de Risco e Resposta a Desastres e o volume de recursos destinados para o investimento em prevenção e resposta a desastres tornou-se expressivo, R\$ 18,8 bilhões.

O plano acima incluiu os quatro eixos previstos no item G do MAS: mapeamento das áreas de risco; estruturação do sistema de monitoramento e alerta; divulgação e comunicação e capacidade de resposta a desastres.

No que tange ao mapeamento, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) tem a incumbência de produzir mapas de suscetibilidade a inundações e a deslizamentos, importante instrumento de identificação de risco, que apontarão, na área total dos municípios críticos, as regiões suscetíveis à ocorrência de tais eventos, segundo as características geológicas e hidrologicas do terreno. Os trabalhos da CPRM são, então, transmitidos ao Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) para subsidiar a análise de potenciais desastres, a partir da junção do mapeamento com as informações meteorológicas e climáticas. O mapeamento é um importante insumo para a estruturação do Sistema de Monitoramento e Alerta.

O CEMADEN, por sua vez, criado pelo Decreto Presidencial nº 7.513 em 2011 após o desastre na Região Serrana do Rio de Janeiro, tem a missão de monitorar e emitir alertas de desastres naturais para os municípios prioritários de todo o território nacional. O Centro subsidia os órgãos de Defesa Civil, utilizando tecnologias modernas de monitoramento e previsões hidro meteorológicas e geodinâmicas. Seu objetivo é emitir alertas antecipados, no intuito de contribuir para a mitigação dos impactos de desastres naturais na sociedade, infraestrutura e ambiente, e, conseqüentemente, salvaguardar vidas. Os alertas elaborados são baseados nas análises de condições potencialmente adversas, por meio de modelagem específica e acompanhamento sistemático da rede de dados

meteorológicos, hidrológicos e geológicos, espalhadas pelo País. Estes, por conseguinte, são repassados ao Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), de acordo com a Portaria N° 314, de 17/10/2012 (DOU N° 203, 19/10/2012, Seção 1, págs. 26-27). Conforme bem definido no artigo apresentado no CONSAD, 2013, “a interação entre o CEMADEN e o CENAD é o eixo principal da estruturação do Sistema de Monitoramento e Alerta.”

Logo, em casos de potenciais desastres, o CENAD encaminha os alertas do CEMADEN aos órgãos de Defesa Civil nos Estados e Municípios, e oferece apoio às ações de resposta a desastres. Neste sentido, o CENAD interage com a Defesa Civil no âmbito da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC).

O CENAD é um órgão vinculado à SEDEC. Foi criado com a missão de gerenciar ações estratégicas de preparação e resposta a desastres em todo território nacional. É também outra Instituição de grande relevância para o cumprimento das metas estabelecidas no Marco de Sendai. Cabe ao órgão consolidar as informações sobre riscos no país, tais como: mapas de áreas de risco de deslizamentos e inundações, além dos dados relativos à ocorrência de desastres naturais e tecnológicos e os danos associados.

O gerenciamento destas informações possibilita ao Centro a articulação com órgãos federais, estaduais e municipais nas ações de preparação (prevenção) e resposta aos desastres junto às comunidades mais vulneráveis.

Portanto, em virtude de todo o exposto será feita a avaliação do avanço do sistema de alerta no Brasil, utilizando como referências o desastre ocorrido no início de janeiro de 2011 na Região Serrana do Rio de Janeiro e o desastre ocorrido no início de janeiro de 2020 na região Metropolitana de Belo Horizonte.

Resultados e análises

Região Serrana do Rio de Janeiro

Entre a noite do dia 11 de janeiro de 2011, terça-feira, e a madrugada do dia 12, quarta-feira, chuvas de grande intensidade caíram sobre a região

serrana do Rio de Janeiro, incidindo sobre uma área estimada de 2.300 km², onde vivem mais de 713.000 pessoas. Enxurradas e deslizamentos de terra úmida causaram pelo menos 1.250 vítimas (entre mortos e desaparecidos). O desastre foi considerado a maior catástrofe climática e geotécnica do país, classificado pela ONU como o 8º maior no âmbito global ocorrido ao longo dos últimos 100 anos, na categoria de deslizamento de terra.

Caracterização geológica e climática

A região, objeto deste estudo, é composta pelos municípios Areal, Bom Jardim, Nova Friburgo, Petrópolis, São José do Vale do Rio Preto, Sumidouro e Teresópolis. Estes municípios fazem parte de uma área montanhosa localizada no interior do estado de Rio de Janeiro, conhecida como Região Serrana (Figura 2). No mapa, nota-se maior desenvolvimento urbano em Petrópolis, Teresópolis e Nova Friburgo, sendo que nos dois primeiros se concentram a maioria dos aglomerados subnormais (ocupação irregular de terrenos de propriedade alheia). Também são estes três municípios que concentram a maior parte das áreas de risco geológico e hidrológico da região.

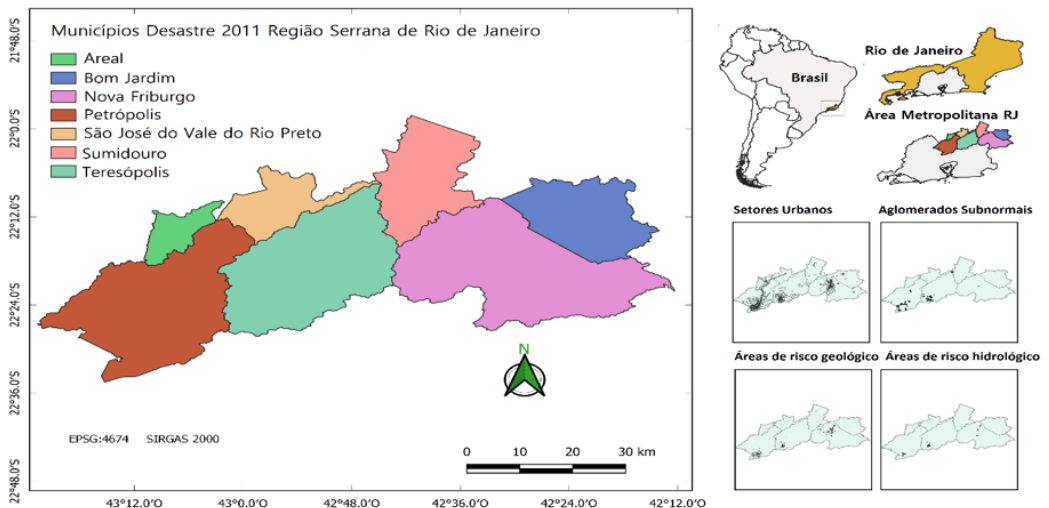


Figura 2. Municípios da área de estudo localizados no interior estado de Rio de Janeiro. Fonte: Elaboração própria com base em dados cartográficos do IBGE e mapeamento de áreas de risco elaborado pela CPRM.

No documento ENAP, Casoteca de Gestão Pública de 2011 (Busch & Amorim, 2011), descreve-se a região da seguinte maneira:

“Com belas montanhas, clima ameno, solo fértil e muitos rios, a ocupação da região serrana do Rio de Janeiro teve início no século XIX, com a instalação de colonos originários especialmente da Suíça e Alemanha. Petrópolis foi também ocupada pela Corte Portuguesa desde 1845, tendo sido a capital do Brasil no período de 1893 a 1902. Essas características tornaram suas cidades, ao longo dos anos, pontos turísticos importantes, com instalação de uma ampla rede hoteleira e de restaurantes. Desenvolveu-se também um setor industrial e hoje é polo de produção de moda, e apresenta forte atuação no setor metalmeccânico; fatores que, aliados à atividade agrícola, dinamizaram a economia da região. Apesar de possuir condições econômicas favoráveis, a região sempre se caracterizou por uma grande vulnerabilidade natural: localização na Serra do Mar, formada por rochas com camada fina de terra e coberta por Mata Atlântica, com alta declividade e regime de chuvas intensas no verão, características que geram solos mais instáveis e propensos a deslizamentos. Às condições naturais somou-se o fator humano. Durante anos as encostas e margens dos rios foram objeto de desmatamentos e ocupações irregulares, o que agravou ainda mais a vulnerabilidade da área, fazendo com que as fortes chuvas comuns no verão provocassem, com frequência, erosões, inundações e deslizamentos.”

Descrição do evento meteorológico que deflagrou o desastre na RSRJ

Nos primeiros dias de janeiro, as precipitações sobre o estado de Rio de Janeiro foram relativamente escassas totalizando valores próximos aos 80 mm no centro do estado e acumulados de precipitação ainda inferiores, de aproximadamente 40 mm na RSRJ. Contudo, a partir da tarde do dia 11 de janeiro a chuva começou a se intensificar, totalizando um período de 48 horas de intensa precipitação chegando ao recorde histórico de 182,8 mm, segundo o registro pluviométrico do Instituto Nacional de Meteorologia, localizado na cidade de Nova Friburgo. Contudo, a escassez de dados observacionais sobre a região ainda deixa interrogantes sobre a dimensão da precipitação em relação a eventos pretéritos. Segundo material cedido e entrevista realizada com o Dr. Seluchi, atual coordenador de Operações e Modelagens do CEMADEN, meteorologista do CPTEC/ INPE na época dos

fatos “o que ocorreu na Região Serrana do Rio de Janeiro foi um dos episódios de ZACAS mais intensos e devastadores das últimas décadas”.

A Figura 3.A. abaixo apresenta a carta meteorológica do dia 12 de janeiro, que mostra o sistema, representado pela linha grossa que se estende desde o estado de Amazonas até o Oceano Atlântico, passando pelo norte do Estado de Rio de Janeiro. Nesta ocasião, a banda de nebulosidade foi intensificada e “ancorada” pela presença de um profundo sistema de baixa pressão atmosférica, tecnicamente um ciclone extratropical, indicado na carta meteorológica pela letra “B”. O sistema de baixa pressão, quase estacionário, manteve a ZACAS atuando durante vários dias na mesma região e contribuiu para aumentar a convergência dos ventos. A imagem de satélite do mesmo dia, apresentada na Figura 3.B., mostra a típica banda de nebulosidade que finaliza sobre o sistema de baixa pressão no Oceano Atlântico, e que apresenta alguns núcleos de precipitação intensa, denotados pelas áreas coloridas. Sendo que esta imagem corresponde ao canal infravermelho, os topos mais elevados aparecem mais frios (indicados com cores), visto que a temperatura diminui com a altura. Nota-se que às 03:15 (hora local), os topos das nuvens mais elevados se encontravam sobre áreas dos estados de Amazonas, Pará e Mato Grosso do Sul (áreas planas e pouco habitadas), além do interior de São Paulo e da Região Serrana do Rio de Janeiro (RSRJ).

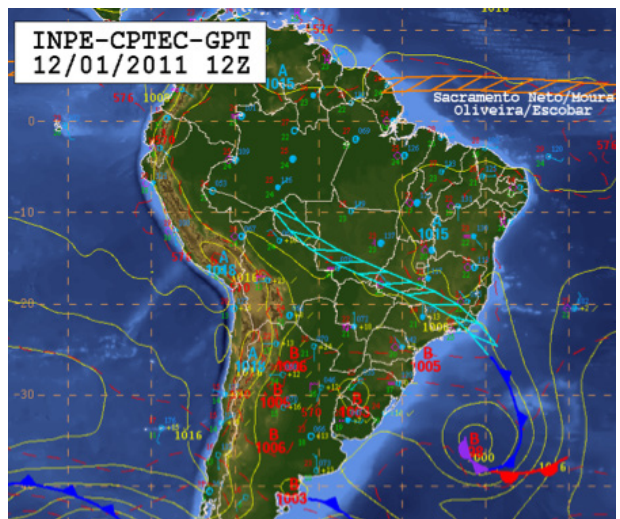


Figura 3A. Carta meteorológica do dia 12 de janeiro de 2011 às 09:00h (hora local). A linha grossa indica a posição da ZCAS, associada a um sistema de baixa pressão sobre o Oceano Atlântico, representado pela letra “B”.

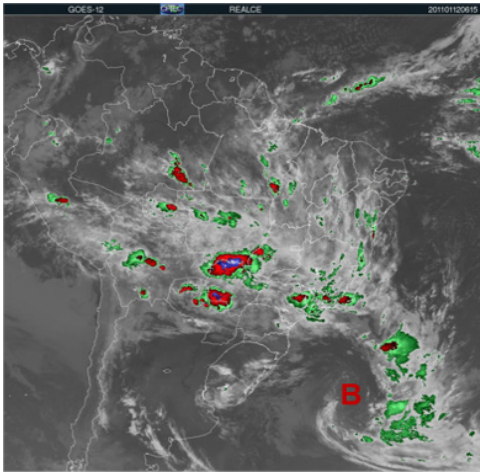


Figura 3.B. Imagem de satélite infravermelho do dia 12 de janeiro de 2011 às 03:15 (hora local). A letra “B” indica a presença de um ciclone extratropical. As áreas nas cores verde vermelho, azul e branco, indicam a presença De nuvens de maior extensão vertical.

A Figura 4 mostra a precipitação acumulada nos dias 11 e 12 de janeiro de 2011. No dia 11, as maiores precipitações (áreas em azul mais escuro) se concentraram sobre o leste de SP (os valores maiores se encontram sobre o oceano), o sul de Minas Gerais e RSRJ; já no dia 12, pode-se observar com clareza que as chuvas mais intensas afetaram quase que exclusivamente esta última região, totalizando um período de 48 horas de intensa precipitação chegando ao recorde histórico de 182,8 mm, conforme mencionado anteriormente.

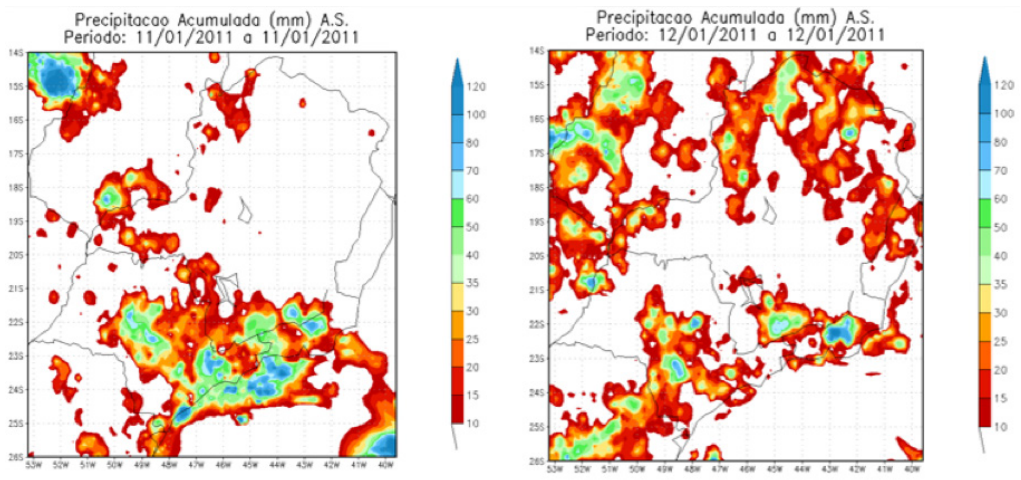


Figura 4. Precipitação acumulada nos dias 11 (esquerda) e 12 de janeiro (direita) de 2011. A escala de cores do lado direito da figura indica o volume precipitado em mm. Fonte dos dados: CPTEC/INPE.

Em síntese, o desastre na Região Serrana do Rio de Janeiro ocorreu em decorrência da formação de um episódio intenso denominado ZACAS, que consiste basicamente em uma banda de nebulosidade que se estende desde a Amazônia até o Oceano Atlântico, passando pelas regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. É um sistema meteorológico típico da estação chuvosa da grande área central do país, que normalmente se desenvolve entre os meses de novembro a março e, por permanecer por longo tempo sobre uma mesma região, costuma provocar grandes volumes de precipitação.

Região Metropolitana de Belo Horizonte

A capital de Minas Gerais registrou em janeiro de 2020, aproximadamente 900 milímetros de água acumulados no mês, em outras palavras, nesse mês e em 4 dias, choveu mais da metade do que costuma chover no ano. O total de pessoas expostas eram de aproximadamente cinco milhões. De acordo com o informativo do CENAD, foram 214 municípios afetados, 16.011 pessoas ficaram desalojadas, 3.103 pessoas desabrigadas e houve 61 óbitos.

O evento ocorrido no Estado de Minas Gerais, em janeiro de 2020, contou com uma previsão da ameaça e essa previsão possibilitou articulação entre diversos órgãos vinculados ao Sistema e Proteção e Defesa Civil com consequente processo de preparação. A mídia, no Jornal El País, matéria “Na tragédia de Minas, o descaso da administração encontra os efeitos da mudança climática”, explicita: “Não faltaram anúncios. Desde a semana passada, os meteorologistas prenunciavam uma forte chuva para Belo Horizonte e região metropolitana. A Defesa Civil alertava que as pessoas evitassem as áreas que sempre alagam, ficassem em casa ou que abandonassem suas residências em qualquer sinal de movimentação de solo ou aumento de água.”

Na avaliação de Roberto Andrés, urbanista e professor da UFMG, as cidades que hoje mais sofrem com as consequências das chuvas foram as que em seu planejamento urbano desconsideraram o curso da água. “É do ciclo natural que os rios se encham. Foi problema de concepção acreditar que seria possível ocupar as áreas próximas aos córregos e rios. É preciso deixar uma área, fazer parques, deixar espaços para que os rios possam subir. Mas essa ideia equivocada de planejamento está internalizada em várias cidades brasileiras”, explica. Outro motivo apontado por Andrés é a ocupação desordenada em morros e encostas, ocupadas geralmente pela população de baixa renda, e a ausência do Estado. “Nesses casos, fal-

ta uma política de habitação, de retirar essas pessoas desses locais e levá-las para uma região segura. Estamos vivendo uma época de chuvas mais intensas e esses eventos serão cada vez mais comuns.”

Caracterização geológica e climática

A região metropolitana de Belo Horizonte é a terceira maior do Brasil, com uma população próxima aos seis milhões de habitantes (projeção do IBGE Cidades para 2019). A nossa área de estudo corresponde à microrregião de Belo Horizonte, vinculada com a Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e composta por 24 municípios, como observado na Figura 5¹¹⁵. Estes municípios fazem parte de uma área de relevo acidentado do interior do estado de Minas Gerais. Nota-se no mapa grande desenvolvimento urbano e aglomerados subnormais em toda a região. Observa-se, também, na região, a suscetibilidade para ocorrências de processos geodinâmicos. A RMBH apresenta uma fisiografia bastante variada. Silva & Souza (2009) citam três compartimentos geomorfológicos ocorrendo na RMBH: Quadrilátero Ferrífero, Espinhaço Meridional e Depressão Sanfranciscana. Movimentos de massa e inundações são eventos típicos desta região.

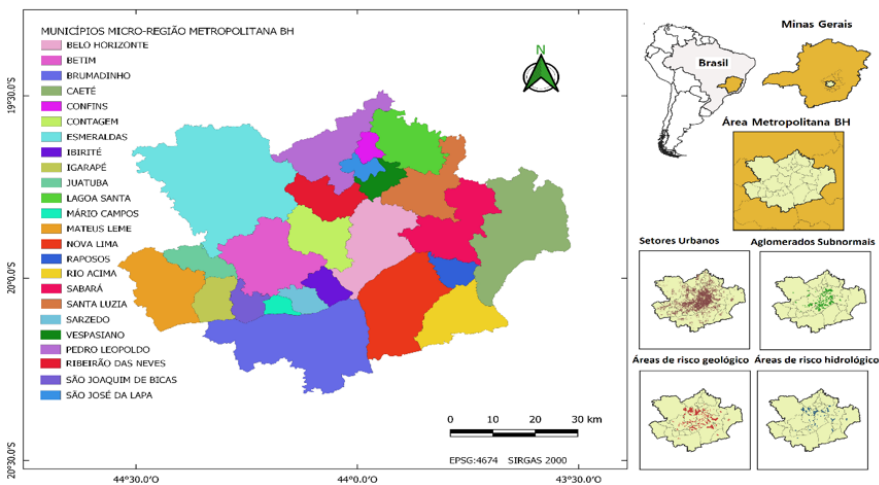


Figura 5. Municípios da área de estudo localizados no interior estado de Minas Gerais. Fonte: Elaboração própria com base em dados cartográficos do IBGE e mapeamento de áreas de risco elaborado pela CPRM.

115 Na divisão político administrativa vigente entre 1989 e 2017, o país estava dividido em Meso e Micro regiões, que hoje se correspondem com as regiões geográficas intermediárias e imediatas, respectivamente. Para facilitar a leitura deste documento, optamos por manter a nomenclatura anterior à atual, e não entrar no mérito desta questão.

Descrição do evento meteorológico que deflagrou o desastre na Região Metropolitana de Belo Horizonte

O entrevistado, Dr. Marcelo Seluchi, explica tecnicamente o fenômeno, com os dados, análise e acompanhamento do Cemaden através da sala de operação.

“Talvez tenha sido a situação de ZACAS mais intensa e com maior potencial para causar impactos à população desde o evento ocorrido na Região Serrana do Rio de Janeiro em 2011”. Em termos gerais, a estação chuvosa do ano 2019-2020 foi deficitária na maior parte da grande área central do Brasil. No entanto, esse período se caracterizou pela ocorrência de alguns episódios extremos, como a ZACAS do mês de janeiro de 2020 e as inundações históricas na cidade de São Paulo. Depois de um mês de dezembro de 2019 extremamente seco sobre a Região Sudeste, um intenso evento de ZACAS se desenvolveu na semana do 20 de janeiro, atingindo intensidade entre os dias 23 e 25 do referido mês. Neste período a ZACAS se estendeu desde o estado do Amazonas até a divisa dos estados de RJ e ES em direção ao Oceano Atlântico. Sobre o oceano, novamente, a presença de um ciclone extratropical possibilitou o aumento da convergência dos ventos próximos à superfície e, devido a seu caráter quase-estacionário, contribuiu para a persistência das chuvas ao longo dos dias.

Contudo, diferentemente do caso de 2011, nesta oportunidade, a ZACAS foi ainda reforçada pela presença de uma área extensa e intensa de baixa pressão nos altos níveis da atmosfera. Essa área de baixa pressão nos níveis mais elevados da atmosfera teve a função de “sugar” o ar úmido próximo da superfície para grandes alturas, permitindo a formação de nuvens de grande desenvolvimento vertical que produziram altas taxas de precipitação.

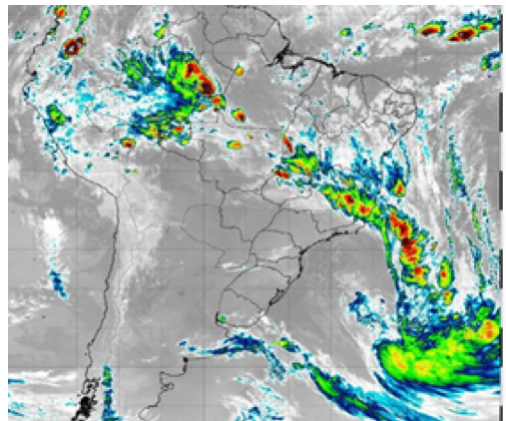


Figura 6. Imagem de satélite infravermelho do dia 25 de janeiro de 2020 às 9h (hora local). Fonte: CPTEC/INPE.

No caso de janeiro de 2020 as precipitações mais volumosas se estenderam durante vários dias, mas tiveram especial intensidade ente os dias 23 e 25, sendo que nos dias 24 e 25 apresentaram os maiores volumes totais, superando 250 mm de chuva de acordo com a rede de pluviômetros automáticos do CEMADEN.

Considerando o período 23 a 26 de janeiro, as chuvas totais acumularam quase 500 mm (474 mm), sendo que o mês de janeiro de 2020 se tornou o mais chuvoso desde que existem registros históricos, totalizando mais de 900 mm. Destes, mais da metade estiveram associados à ZACAS ocorrida entre os dias 22 e 26 de janeiro.

Para entender a intensidade deste evento, basta dizer que a média anual de chuva em Belo Horizonte, segundo dados oficiais do INMET, é de 1602,6 mm. Ou seja, conforme mencionado anteriormente, apenas no mês de janeiro de 2020 choveu 935,2 mm. Em outras palavras, nesse mês e em 4 dias, choveu mais da metade do que costumar chover no ano.

O conhecimento do risco

Segundo entrevista com o Sr. Armin Braun, Chefe do CENAD, na época do desastre da Região Serrana do Rio de Janeiro, o conhecimento do risco por parte da população e dos órgãos de Defesa Civil da região, carecia de ferramentas específicas, que fornecessem informações e orientações geotécnicas do meio físico para os mapeamentos de risco, e além do mais, não havia um órgão que realizasse o monitoramento e alerta dos riscos de desastres.

O CENAD era um órgão de capacidade mais operacional, focado dentro do eixo de Defesa Civil. O país não tinha, portanto, um dos elementos do sistema de alerta antecipado que pudesse orientar os preparativos para a prevenção e resposta a desastres.

No relatório, produzido pela Comissão Externa da Câmara do Deputados, na apresentação do Dr. Antônio José Teixeira Guerra, para analisar o Desastre na RSRJ, descreve que, entre os anos de 2006 e 2010 a Defesa Civil de Petrópolis junto com o Departamento de Geografia, do Departamento de Geologia, da Escola de Engenharia da UFRJ, tinha um

projeto-piloto para construir um sistema de previsão e alerta de riscos de enchentes e escorregamentos nas encostas, do respectivo Município. O projeto piloto, foi entregue à Prefeitura e à Defesa Civil Municipal em 2010, contendo os mapas e os relatórios georreferenciados, com comentários e sugestões de ação. A ideia era expandir para todo o Município de Petrópolis, na região serrana e em outros lugares, como Angra dos Reis, no Estado do Rio de Janeiro. Entretanto, a continuidade dependia de investimentos da Secretaria Estadual do Ambiente, que em 2010 cessou e não teve êxito.

Conforme preconiza o Marco de Sendai, as avaliações e conhecimento do risco requerem coleta e análise sistemáticas de dados e devem considerar a natureza dinâmica das ameaças e vulnerabilidades decorrentes de processos como urbanização, mudança no uso da terra, degradação ambiental e mudança climática.

O desastre em 2020, na região Metropolitana de Belo Horizonte, quase dez anos depois do evento na Região Serrana do Rio de Janeiro evidenciou através de reportagens, entrevistas, documentos e base de dados, que houve por parte da população e dos órgãos Federais, Estaduais e Municipais, o conhecimento do risco.

De acordo com o Secretário da SEDEC, Cel. Alexandre Lucas (entrevista pessoal): “com o Plano Nacional de Gestão de Riscos, a criação do CENAD, a criação do CEMADEN, as articulações entre os Órgãos e Instituições e uma Defesa Civil estruturada, foi possível prever o evento e tomar medidas para que os impactos fossem mitigados.

Monitoramento e alerta

Este item envolve os elementos de monitoramento e previsão das ameaças. Eles fornecem estimativas oportunas do risco potencial enfrentado pelas comunidades, economias e meio ambiente. Deve haver uma base científica sólida de previsão das ameaças, além de um sistema confiável que opere 24 horas nos 7 dias da semana.

Assim como a ausência do conhecimento do risco por parte dos órgãos e da população, não havia em 2011, um sistema em operação com rede observacional adequada e em regime ininterrupto.

A criação do CEMADEN e do CENAD, ocorreram justamente após este evento.

O CEMADEN, na sua concepção, é responsável por realizar o monitoramento das ameaças naturais em áreas de riscos em municípios brasileiros suscetíveis à ocorrência de desastres naturais, além de realizar pesquisas e inovações tecnológicas que possam subsidiar a melhoria de seu sistema de alerta antecipado, com o objetivo final de contribuir para redução do número de vítimas fatais e prejuízos materiais em todo o país. O CENAD, por sua vez, trabalha em duas grandes frentes: a questão do Monitoramento e Alerta, elo entre o governo federal, estados e municípios e outros órgãos de resposta, e a gestão à resposta, em outras palavras, continua acompanhando o desastre.

Sendo assim, observou-se que as inundações ocorridas em 2020, na região Metropolitana de Belo Horizonte, contaram com ações de preparação para o risco do desastre. Estas, iniciaram no dia 20, cinco dias antes da ocorrência. O monitoramento do desenvolvimento da ZACAS e das suas características, pelo CEMADEN, levaram a uma reunião de emergência com o CENAD, a elaboração de uma Nota Técnica, e o chamamento para outros órgãos (INMET, CPTEC, CPRM) se associarem a “sala de crise”, que foi Coordenada pelo CENAD. Este grupo elaborou um documento denominado “Alerta Conjunto de Tempestades e Chuvas Intensas” que foi a ação inicial de preparação para o evento que se concretizou com a magnitude prevista no dia 20.

O monitoramento contínuo de precursores e parâmetros de perigo foi essencial para gerar avisos precisos em tempo hábil e os serviços de alerta para perigos diferentes foram coordenados e articulados com as pessoas necessárias, constatando, portanto, que o serviço de monitoramento e alerta está no centro do sistema.

Divulgação e comunicação

De acordo com o MAS: “é importante que haja treinamento, compartilhamento de experiência, cursos de aprendizagem, formação, boas práticas e intensificar promoção da colaboração entre as pessoas para

divulgar informações sobre o risco de desastres. Outrossim, articular estratégias nacionais, por meio de campanhas, mídias sociais e mobilização comunitária, reforça a divulgação e comunicação sobre a redução do risco de desastres” (SENDAL, 2015).

Sobre o evento de 2011, na Comissão Externa, o Sr. João Paulo Mori, Secretário da Defesa Civil do Município de Nova Friburgo, relata:

“O Brasil inteiro sabia do que estava acontecendo em Nova Friburgo, e nós que morávamos lá não sabíamos, pois não havia televisão, não havia rádio, não havia telefone, não havia nada. Conforme os relatos das pessoas que iam chegando, começamos a ter a real noção do que aconteceu. Antes da tragédia, a Defesa Civil nem tinha carro. Hoje, a cidade tem característica de uma população inteira tem medo. É um pânico total....as pessoas ainda estão muito traumatizadas. Imaginamos que, enviando um alerta antes de acionar uma sirene, minimizaremos esse trauma, faremos com que as pessoas tomem providências”.

Adicionalmente, o Secretário mencionou que,

“... após o desastre, e mediante priorização dos investimentos, uma nova Defesa Civil se fez. Há carros, viaturas, alertas por SMS e engenheiros. A Defesa Civil também treina a comunidade através de palestras, visitas e aconselhamentos.”

Em relação ao Governo Federal, foi montado um centro de gerenciamento de desastre, num *hall* de um hotel, na região, para gerenciar o evento.

E foi nesta situação, que o Governo Federal verificou a urgência em estabelecer como prioridade a reestruturação do CENAD e a criação do CEMADEN, como dito alhures.

Em contrapartida, positivamente, o evento de 2020 contou com os mecanismos necessários e discriminados no MAS.

As matérias realizadas pós-desastre, o conhecimento do risco comprovado, bem como a realização do monitoramento e alerta acima explanados, corrobora o fato de que houve a divulgação e comunicação do desastre, na região Metropolitana de Belo Horizonte, e em tempo hábil.

Capacidade de resposta

A capacidade de resposta consiste na necessidade de preparar ou revisar e atualizar, periodicamente, as normas jurídicas, políticas, planos e programas de prevenção de desastres e de contingência, com a participação das instituições e órgãos pertinentes, considerando cenários de mudanças climáticas e seu impacto sobre o risco de desastres. Promover a resiliência de infraestruturas básicas novas e antigas, com o objetivo de garantir que permaneçam seguras, eficazes e operacionais durante e após catástrofes, a fim de fornecer serviços essenciais e de salvamento de vidas, entre outros detalhados no item referente ao Sistema de Alerta Antecipado.

De acordo com o Cel. Luiz Guilherme Ferreira Santos (Superintendente Operacional da Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro),

“...a Defesa Civil atuava muito bem numa das fases: a da resposta. Em relação à resposta, não há nenhum problema. Não há nenhuma dúvida de que a nossa estrutura, baseada na corporação, no Corpo de Bombeiros, tem atendido de forma excelente. Mas de que adianta um trabalho de retirar vítima de baixo de escombros, tirar pessoas de baixo de lama, tirar cadáveres? Esse não é o nosso projeto. Então, a recriação da Secretaria vem com uma ideia, com uma nova proposta. (...) Esse é o grande slogan. Não se faz Defesa Civil se nós não prepararmos a comunidade. Se nós não tivermos uma comunidade preparada, se nós não tivermos uma comunidade pronta para responder, se nós não tivermos uma comunidade com resiliência...”

Diante dos acontecimentos narrados, constatou-se que o País precisava avançar no tema de Desastres Naturais, então, como já relatado em diversos momentos, o Governo Federal destinou recursos e priorizou ações para a criação de um sistema de alerta, bem como foram criadas leis e normativas, descrevendo as missões e regulando as competências de cada órgão. CEMADEN e CENAD são um elo extremamente importante para atender às exigências legais, o cumprimento do Marco de Sendai e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Sendo assim, o conjunto dos elementos descritos acima contribuiu para que o impacto do evento de 2020, ainda que deflagrado por uma

ameaça mais intensa e atingido uma área muito mais populosa, tivesse, aproximadamente, um número de mortes 20 vezes menor que o ocorrido na Região Serrana do Rio de Janeiro, em 2011.

Importante ressaltar que Belo Horizonte, a maior cidade da região atingida em 2020, tem uma Defesa Civil estruturada e isso é essencial para os elementos de comunicação e resposta do Sistema. O município possui mapa de contingência, há equipes treinadas, além de um grande suporte por parte do Município [segundo entrevista pessoal com o Cel. Alexandre Lucas].

Discussão e considerações finais

A análise, ainda que preliminar, de todos os elementos que compõem o Sistema de Monitoramento e Alerta, como concebido pelo Marco de Sendai, é que foi possível constatar que o Brasil atuou de forma precoce no evento de 2020 diferentemente do acontecido em 2011. Ameaça mais intensa, em área mais populosa, ocasionou um número de vítimas muito inferior ao desastre de 2011. O ano de 2011, no qual o Brasil possuía um sistema que emitia avisos meteorológicos, com uma pequena rede observacional, pequena ou nenhuma capacidade de articulação e, conseqüentemente, nenhuma atividade de preparação, consiste em uma realidade muito diferente do ano de 2020.

Neste capítulo, ainda que de forma não extensiva, avaliou-se cada um dos eixos do Sistema de Alerta Antecipado. A evolução deste sistema, no Brasil, ficou evidenciada não apenas pela criação do CEMADEN e reestruturação do CENAD, mas também, da articulação feita pela SEDEC e do Sistema de Gestão de Risco. Através da avaliação de dois desastres que ocorreram no país, separados por quase uma década, mesmo que em regiões diferentes, mas que foram deflagrados pelo mesmo evento meteorológico, comprovou-se que o Brasil avançou. Não obstante, ainda é necessário aprimoramento contínuo, políticas públicas e investimentos para subsidiar na mitigação do impacto dos desastres. No que se refere às instituições, órgãos e a sociedade, comprovou-se a importância das articulações e dos trabalhos em conjunto.

Referências

- Banco Mundial. (2011). Avaliação de Perdas e Danos. Inundações e Deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro de 2011. <http://documents1.worldbank.org/curated/pt/260891468222895493/pdf/NonAsciiFileName0.pdf>
- Brasil. (2021). Ministério do Desenvolvimento Regional. Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2iD. Disponível em: < <https://s2id.mi.gov.br/paginas/sobre.xhtml> >. Acesso em: 11 fev. 2022.
- Busch, A., & Amorim, S.N.D. (2011). A tragédia da região serrana do Rio de Janeiro em 2011: procurando respostas. Escola Nacional de Administração Pública (ENAP). p. 20. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/328>
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021). Estatísticas, Sociais, Estimativa de População. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?e-dicao=17283&t=downloads>.
- UNDRR (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030.
- UNISDR. (2017). Work Programme 2016 – 2019. <https://www.undrr.org/publication/unisdr-work-programme-2016-2019>. Consultado em 22/11/2021
- Xavier, D., et al. (2014). Eventos Climáticos Extremos e Consequências Sobre A Saúde: O Desastre de 2008 em Santa Catarina segundo diferentes fontes de Informação, Ambiente & Sociedade, v. XVII, n. 4, 273-294.
- WMO (2020). Multi-agency report highlights increasing signs and impacts of climate change in atmosphere, land and oceans. <https://public.wmo.int/en/media/press-release/multi-agency-report-highlights-increasing-signs-and-impacts-of-climate-change>
- Wright, N., Fagan, L., Lapitan, J.M. et al. (2020). Health Emergency and Disaster Risk Management: Five Years into Implementation of the Sendai Framework. *Int J Disaster Risk Sci* 11, 206–217. <https://doi.org/10.1007/s13753-020-00274-x>

5. Governança, Gestão e Comunicação de Desastres

Capítulo 19 - Governança e coordenação no enfrentamento da pandemia por COVID-19 no Brasil

Carlos Machado de Freitas, Adelyne M. M. Pereira, Cristiani V. Machado, Isadora V. M. e Silva

Introdução

A partir de 2015, intensificou-se uma tendência internacional de aproximação e integração das agendas relacionadas às Emergências em Saúde Pública (ESP) e redução de riscos de desastres (RRD) no contexto do desenvolvimento sustentável. Nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável 2015-2030 (ONU, 2015), uma das metas é “Reforçar a capacidade de todos os países, particularmente os países em desenvolvimento, para o alerta precoce, redução de riscos e gerenciamento de riscos nacionais e globais de saúde” para assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades (ODS 3).

No Marco de Sendai (2015-2030) (UNDRR, 2015), que orienta as políticas de redução de riscos de desastres nos países signatários, incluindo o Brasil, ocorreu pela primeira vez a expansão da definição de desastres, incluindo aqueles envolvendo as ESP (biológicas, químicas e radioativas/radiológicas) definidas no Regulamento Sanitário Internacional (RSI) (OMS, 2005). Em 2016, a “Conferência Internacional sobre a Implementação dos Aspectos de Saúde no Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres 2015-2030”, resultou nos “Princípios de Bangkok”, recomendando uma maior integração nas políticas, planos, estratégias e ações de Redução de Risco de Desastres (RRD) e gestão de riscos de ESP (UNDRR, 2016).

O Marco de Sendai e os princípios de Bangkok representam uma importante mudança na ampliação do reconhecimento da participação do setor saúde e das ESP como desastres. Além disto apontam que uma boa gestão para RRD não se realiza sem o fortalecimento da governança, que por definição requer a ampliação da participação de muitos outros ato-

res da sociedade ao mesmo tempo, estados e governos permanecem como instituições públicas primárias nas políticas e ações.

O objetivo deste capítulo é analisar o enfrentamento da pandemia por COVID-19 no Brasil, com foco principal nas ações desenvolvidas pelo governo e o setor saúde, fornecendo subsídios para lições e caminhos para o enfrentamento de pandemias e desastres futuros. Primeiro procuramos compreender a pandemia como um desastre global e uma sindemia. Na sequência, tendo como foco a institucionalidade da atuação governamental, analisamos o enfrentamento da pandemia pelo governo a partir de cinco dimensões: 1) Governança e coordenação nacional; 2) Controle da propagação da epidemia; 3) Fortalecimento do sistema de saúde; 4) Apoio social e econômico; e 5) Comunicação com a sociedade (Pereira et al., 2021). As estratégias de pesquisa envolveram o levantamento e análise de fontes secundárias, como publicações científicas, legislação e documentos legislativos, documentos e relatórios técnicos, incluindo dados secundários disponíveis em bases de agências internacionais e nacionais. O período de coleta de dados e informações abrangeu os meses de março de 2020 a junho de 2021, tendo como referência principal os boletins e análises desenvolvidas no âmbito do Observatório COVID-19 Fiocruz¹¹⁶.

A pandemia por COVID-19 como um desastre global e uma sindemia

Em 11 de março, o Diretor da Organização Mundial da Saúde (OMS) caracterizou a ESP por COVID-19 como uma pandemia (OPAS, 2020).

O risco de pandemias envolvendo coronavírus já havia estado presente em dois eventos anteriores. O primeiro foi a epidemia por Síndrome Respiratória Aguda (SARS) em 2003, que durou cerca de seis meses,

116 O Observatório COVID-19 Fiocruz foi estruturado em março de 2020 para produzir informações para ação, tendo como objetivo geral o desenvolvimento de análises integradas, tecnologias, propostas e soluções para enfrentamento da pandemia por COVID-19 pelo SUS e a sociedade brasileira. <https://portal.fiocruz.br/observatorio-covid-19>

atingiu 29 países e foi responsável por 8.096 casos e 774 óbitos. Apesar do reduzido número de casos e óbitos, mas alta taxa de letalidade, o Diretor Regional da OMS para o Pacífico Ocidental considerou que a SARS havia causado mais medo e perturbação social do que qualquer outro surto de nosso tempo. Os cálculos sugerem que o custo da SARS em 2003 para a economia mundial foi em torno de 40 bilhões de dólares (Lee & McKibbin, 2004). O segundo foi a Síndrome Respiratória do Mediterrâneo (MERS), causada por um outro coronavírus com notificações desde 2012, que atingiu 27 países e resultou em 2,5 mil casos e 858 óbitos. Entre maio e junho de 2015, um surto de MERS na Coreia do Sul resultou em perdas financeiras em torno de 2,6 bilhões de dólares só para a indústria do turismo (Joo et al., 2019). Esses e outros eventos (H1N1 2009, Ebola em 2014-2016, o Zika em 2015-2016) já alertavam para os riscos de uma pandemia global.

Até o dia 30 de junho de 2021, com o total de 13 meses e 19 dias desde que foi declarada pandemia pela OMS, a COVID-19 já havia resultado em 182.260.000 casos registrados e 3.950.000 de óbitos no mundo todo, o que representa uma média de 14 milhões de casos e 304 mil óbitos por mês. Cutler e Summers (2020) estimaram, em fins de 2020, que os custos financeiros cumulativos da pandemia relacionados à perda de produção e redução da saúde poderiam chegar aos 16 trilhões de dólares, com um grande impacto na renda das famílias resultante de uma recessão induzida pelo COVID-19, além dos efeitos econômicos de uma vida mais curta e menos saudável. No início de janeiro de 2021, a revista *The Economist* (2020) estimava que o retrocesso na economia mundial (cerca de 10 trilhões de dólares de PIB perdido em 2020-21), mesmo subestimando alguns custos, seria comparável ao da Grande Depressão da década de 30 e das duas Guerras Mundiais.

Esses argumentos embasam a escolha deste capítulo em compreender a pandemia por COVID-19 como um desastre global. Desastres incluem os eventos relacionados às ameaças biológicas e pandemias, que podem resultar em acentuada perturbação do funcionamento das sociedades, envolvendo riscos e danos que excedem as capacidades e recursos

existentes para seu enfrentamento. Nesta perspectiva, a pandemia por COVID-19 envolve a combinação de quatro elementos importantes que caracterizam um desastre (ver Figura 1): 1) um novo vírus, Sars-Cov-2, como uma ameaça; 2) a exposição da população mundial a um novo coronavírus, sem que a maioria das pessoas tenha imunidade; 3) as condições de vulnerabilidade de determinados grupos sociais por idade (idosos), por possuir doenças crônicas (diabéticos, hipertensos, com insuficiência cardíaca, renal ou doença respiratória crônica) ou por precariedade das condições de vida e proteção social (trabalho, renda, saúde e educação, habitação e saneamento, entre outros) afetando principalmente os mais pobres; 4) capacidades para respostas e redução dos riscos e danos à saúde da população, o que envolve, entre outros aspectos, a infraestrutura de saúde e de diversos outros setores governamentais e não-governamentais (Freitas, Mefano & Cidade, 2020).



Figura 1. Elementos importantes que caracterizam um desastre associado com SARS-Cov-2

Nesta perspectiva, os efeitos do desastre provocado pela pandemia por COVID-19 não podem ser reduzidos somente aos aspectos envolvendo a singularidade do vírus (SARS-CoV-2) e da doença (COVID-19), com

suas características de transmissão e infecção, sinais e sintomas, respostas imunológicas e interações com outras enfermidades. Envolvem também as dinâmicas da reprodução social, estruturadas através dos processos de determinação social da saúde, relacionados à organização social, política e econômica que produzem as desigualdades e iniquidades, combinando diversos riscos e processos, em diferentes níveis de organização das sociedades e escalas que se sobrepõem (Freitas & Cunha, 2021). Ainda que possa ser considerado como um risco sistêmico, por envolver múltiplas conexões e em diferentes níveis (Sillmann et al., 2022), sua compreensão não se torna clara até que se assuma que sistemas políticos, econômicos e sociais globais/nacionais produzem determinados grupos sociais e lugares com maior vulnerabilidade e menor acesso aos diagnósticos e testes, monitoramento da saúde e acesso às vacinas, serviços de saúde, hospitais, leitos e UTIs, bem como às políticas econômicas e sociais necessárias de proteção e redução das desigualdades.

No campo da Saúde Coletiva, o conceito de sindemia vem sendo adotado por diversos pesquisadores para descrever a pandemia de COVID-19. Deriva da necessidade de produzir uma abordagem que supere as clássicas oposições entre as dimensões biológicas (de modo geral concentrada nas ameaças – agentes patogênicos – e doenças) e sociais (de modo geral concentrada nos processos de determinação social) do processo saúde-doença. O conceito de sindemia considera a relação entre diferentes enfermidades (transmissíveis e não-transmissíveis) em grupos e indivíduos, as quais interagem com dinâmicas sociais e ambientais e que, em contextos de desigualdades e injustiças sociais, podem resultar em maior vulnerabilidade para determinadas populações, bem como suscetibilidade para doenças que resultam no agravamento das suas condições de saúde (Singer et al., 2017; Horton, 2020), o que pode incluir os efeitos da COVID-19 longa.

Compreender a COVID-19 como um desastre global significa reconhecer que as estratégias de RRD não se realizam sem capacidades de coordenação e governança nos níveis nacionais e subnacionais, bem como global. E como uma sindemia, significa reconhecer que, para além de políticas públicas para o fortalecimento das ações relacionadas às di-

mensões biológicas (diagnósticos, testes, tratamentos, medicamentos e vacinas), é necessário combinar outras relacionadas aos processos de determinação, que envolvem políticas econômicas e sociais de redução das vulnerabilidades, e que possibilitam medidas de proteção da saúde da população (isolamento, quarentena, máscaras, distanciamento social, renda, entre outras).

O enfrentamento da pandemia no Brasil

O Brasil é um caso importante para a análise das respostas nacionais no enfrentamento da pandemia. Em primeiro lugar, por estar entre os dez países mais populosos e as quinze maiores economias do mundo, sendo o segundo nas Américas para ambos os critérios. Segundo, por ser um país de dimensões continentais e federativo, com grande diversidade ambiental (com cinco biomas) e desigualdades socioeconômicas, o que traz desafios para a implementação de políticas públicas em geral e, ainda mais, no caso da resposta às emergências sanitárias. Terceiro, por ter um sistema público e universal de saúde – o Sistema Único de Saúde (SUS) – único na região latino-americana além do cubano, o que suscita reflexões importantes sobre as capacidades de resposta diante da pandemia. Por fim, o Brasil foi um dos epicentros da pandemia. Até o dia 30 de junho de 2020, o país figurava como o segundo em termos de óbitos acumulados (518.066, abaixo apenas dos EUA, com 604.598) e o primeiro em óbitos por milhão de habitantes (2.421, ultrapassando países como Estados Unidos da América com 1.816, México com 1.789, Rússia com 911, Índia com 287 e Indonésia com 212), apresentando uma taxa de mortalidade 4,7 vezes maior que a global.

Considerando as características do país e sua importância no cenário global da COVID-19, analisamos o enfrentamento da pandemia pelo governo nas cinco dimensões descritas na introdução.

1. Governança e coordenação

Em 30 de janeiro, a OMS declarou o surto do novo coronavírus como uma ESP de Importância Internacional (ESPII), e em 11 de março carac-

terizou como uma pandemia. No Brasil, a Lei 13.979, de 6 de fevereiro de 2020 (dispondo sobre as medidas para enfrentamento dessa ESPII), a Portaria 356, de 11 de março de 2020, do Gabinete do Ministro da Saúde (dispondo sobre a regulamentação e operacionalização das medidas para enfrentamento da ESPII decorrente da COVID-19) e o Decreto Legislativo 6, de 20 de março de 2020 (reconhecendo estado de calamidade pública) constituíram os primeiros e importantes passos para a resposta brasileira.

Apesar dos primeiros passos no marco legal apontarem para medidas adequadas de enfrentamento, a compreensão da resposta brasileira à COVID-19 e a análise dos seus efeitos requer que consideremos o contexto político e institucional vivido pelo país previamente à pandemia.

O Brasil se caracteriza por um arranjo federativo trino, complexo, fortemente dependente do papel da União no financiamento das políticas sociais (incluindo a saúde) e com grande heterogeneidade e desigualdades entre estados e municípios. Desde 2016, o país enfrenta uma crise política e institucional, que gerou fragilização das suas instituições, da democracia e da soberania. O declínio de uma atuação propositiva do governo federal desde então, somado à adoção do modelo neoliberal na economia e a Emenda Constitucional no 95/2016, que segundo Aragão e Funca (2021) resultou na perda de R\$ 22,5 bilhões de recursos federais que seriam destinados para o SUS entre 2018 e 2020 (excluídos os recursos extraordinários para a COVID-19), promoveram um modelo de desenvolvimento que acentua a dependência externa de insumos de saúde para enfrentamento da pandemia, assim como as desigualdades sociais e de saúde, além de não valorizar o meio ambiente e a ciência e tecnologia.

Este contexto contribuiu para a ausência de governança e de uma coordenação nacional orientada para a redução dos riscos (sociais e de saúde) relacionados à pandemia, produzindo uma série de efeitos desfavoráveis para a federação e a saúde pública no país. Na dimensão federativa, ampliou-se a competição entre entes governamentais, a judicialização das relações federativas e o acirramento das disputas político-partidárias (Lima et al., 2020), além da fragmentação das diversas medidas de controle sanitário e de resposta do sistema de saúde. O resultado foi a

sobrecarga sobre estados e municípios, com aprofundamento das desigualdades entre os mesmos. Ainda assim, movimentos locais e regionais (como o do Consórcio do Nordeste, que organizou ações de combate à pandemia) permitiram inovações e novas possibilidades de cooperação intergovernamental. Contudo, apesar dos esforços de alguns governos estaduais e municipais, diante de uma crise dessa magnitude e na ausência de uma coordenação nacional articulada do governo no combate à propagação da COVID-19, o país vivenciou o aprofundamento das desigualdades sociais e econômicas, com maior impacto entre as populações mais vulnerabilizadas.

No âmbito do sistema de saúde, houve descoordenação das ações de resposta à pandemia no território (tanto de controle de propagação, quanto clínicas), desvalorização das evidências científicas para gestão da resposta à COVID-19 (desde a indicação e estímulo do tratamento precoce com o kit COVID-19 com remédios sem eficácia comprovada, até ações desestimulando o uso de máscaras como medida de proteção) e ausência de comunicação clara com a sociedade, principalmente a partir da demissão do Ministro da Saúde Luiz Henrique Mandetta, em 16 de abril de 2020. Apesar do crescimento do reconhecimento do SUS como uma política pública fundamental para a proteção à vida da população e garantia da soberania nacional, a ausência de uma coordenação nacional no combate à propagação da COVID-19 não favoreceu que sua estrutura institucional para gestão compartilhada e coordenação federativa fosse aproveitada. O SUS possui comissões intergestores institucionalizadas¹¹⁷ que poderiam

117 As Comissões Intergestores tripartite e bipartite são espaços intergovernamentais, políticos e técnicos em que ocorrem o planejamento, a negociação e a implementação das políticas de saúde pública. As decisões se dão por consenso (e não por votação), o que estimula o debate e a negociação entre as partes. A tripartite é constituída pelo Ministério da Saúde, o Conselho Nacional de Secretários de Saúde (Conass) e do Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (Conasems), sendo definidas na mesma as diretrizes, estratégias, programas, projetos e alocação de recursos do SUS. A bipartite é constituída (no nível estadual) paritariamente por representantes da Secretaria Estadual de Saúde e das Secretarias Municipais de Saúde, indicados pelo Conselho de Secretários Municipais de Saúde (Cosems), incluindo obrigatoriamente, o Secretário de Saúde da capital do estado. Fonte: Biblioteca Virtual em Saúde <<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/sus/comissoes.php#:~:text=As%20Comiss%C3%B5es%20Intergestores%20Bipartite%20e,a%20negocia%C3%A7%C3%A3o%20entre%20as%20partes>>.

ter sido ativadas como fóruns de governança e gestão da crise de maneira permanente, articulando diversos níveis territoriais (nacional, estadual e regional), o que não foi feito (Pereira et al., 2021).

2. Controle da propagação da pandemia

Desde o início da pandemia, estratégias de mitigação tendo como base medidas de saúde pública se mostraram fundamentais para reduzir a velocidade da propagação da epidemia, diminuindo o pico de demanda sobre os serviços de saúde (achatando a curva) e protegendo a população com maior risco de doença grave. Isto por também se considerar que seriam insustentáveis estratégias de bloqueio da transmissão, mantendo durante meses o fechamento de todas as atividades não essenciais, como demandado nas medidas de lockdown, de modo que estas medidas deveriam ser combinadas e alternadas de acordo com o cenário epidemiológico (Ferguson et al., 2020).

Medidas de controle envolvem a combinação de legislações com campanhas que ampliem e fortaleçam as medidas de distanciamento físico e redução da circulação de pessoas (definindo o que é atividade essencial e o que não é), além da ampliação da disponibilidade e o uso de máscaras e higienização das mãos. Apesar de um amplo conjunto de evidências sobre a importância destas medidas no Brasil (Aquino et al., 2020; Kerr & Barreto, 2020; Barreto et al., 2021) e no mundo (Flaxman et al., 2020; Li et al., 2021; Banholzer et al., 2021), o governo brasileiro não trabalhou em favor da adoção e coordenação nacional e regional das mesmas, tendo editado a Medida Provisória (MP) 926/2020 em 20 de março, alterando a Lei nº 13.979, retirando as prerrogativas dos estados e municípios na definição de medidas sanitárias e de quarentena. Em 15 de abril de 2020, o Supremo Tribunal Federal (STF) confirmou o entendimento de que as medidas adotadas pelo Governo Federal na MP 926/2020 não afastavam a competência concorrente nem a tomada de providências normativas e administrativas pelos estados, Distrito Federal e municípios, o que permitiu maior autonomia dos estados e municípios para adoção das medidas de controle da propagação, assim como uma crescente judicialização das mesmas (CADIP, 2021).

Neste contexto, as iniciativas de redução de circulação de pessoas e adoção efetiva de medidas de distanciamento físico e social ficaram restritas aos estados os municípios, como os casos de Salvador e Região Metropolitana (BA)¹¹⁸ e Araraquara (SP)¹¹⁹, que resultaram em reduções significativas da transmissão, casos, internações e óbitos em fevereiro de 2021. Ao serem adotadas por iniciativas principalmente dos municípios e de modo isolado e não coordenado, estas medidas acabaram não surtindo o efeito desejado de modo duradouro, pois a grande circulação de pessoas, níveis de transmissão e de casos nos municípios vizinhos acabavam por sobrecarregar os mesmos.

Este processo de descentralização das medidas, sem coordenação nacional, fez parte de uma política do governo federal que resultou na fragmentação das atividades de controle de propagação da pandemia, ficando o país sem liderança na condução de uma estratégia nacional integrada e articulada. Além disto, como demonstram Ajzenman, Cavalcanti e Da Mata (2020), seguidas declarações e publicações nas redes sociais do Presidente da República, contrárias às medidas de controle da pandemia, produziram diferentes comportamentos de proteção e medidas dos governos locais, minando a adoção das mesmas, principalmente nos municípios em que possuía maior apoio político. Estas declarações e publicações passaram a envolver, em 2021, o questionamento sistemático da efetividade das vacinas, sem houvesse evidências científicas que o embasassem, bem como a recusa da inclusão do passaporte vacinal como parte das medidas de controle. Neste contexto, Xavier et al. (2022) demonstraram que os municípios que apoiaram o Chefe de Governo do país nas eleições de 2018, onde o negacionismo científico entre a população se tornou mais forte, apresentaram as piores taxas de mortalidade por COVID-19, principalmente durante a segunda onda epidêmica de 2021.

118 https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/boletim_covid_2021-semanas_12-13-ed.pdf

119 https://agencia.fiocruz.br/sites/agencia.fiocruz.br/files/u34/boletim_covid_2021-semanas_10-11-red.pdf

3. Fortalecimento do sistema de saúde

Com a pandemia, as fortalezas e fragilidades de um sistema de saúde universal se revelaram, apontando as desigualdades na situação da Saúde Pública no Brasil. A atenção primária à saúde (APS) é um dos pontos fortes do modelo brasileiro, considerando-se a presença de uma equipe multiprofissional vinculada ao território-população. Antes da pandemia, em fevereiro de 2020, 65% da população (136,7 milhões de pessoas) era coberta pela Estratégia Saúde da Família e 75% (158,8 milhões de pessoas) pela Atenção Básica em Saúde¹²⁰. Por outro lado, em fevereiro de 2020, a disponibilidade de leitos de UTI e dos equipamentos necessários para a prestação de cuidados hospitalares mais complexos e compatíveis com necessidades para pacientes graves com COVID-19, se encontrava concentrada em 421 municípios, principalmente entre os de maior população e com maior percentual de beneficiários de planos de saúde, sendo a maioria nas regiões Sul e Sudeste, ao contrário das regiões Nordeste e Norte do país (Andrade et al., 2022). Em março, Rache et al. (2020) demonstraram que a disponibilidade de leitos UTI no SUS se encontrava abaixo do mínimo em 72% das regiões de saúde, correspondendo à 56% da população brasileira e 61% da população sem cobertura de planos privados de saúde.

O Complexo Econômico-Industrial da Saúde foi uma conquista desde o final dos anos 1990, como um componente estrutural da política de saúde combinando políticas de ciência, tecnologia e inovação (C&TI) e de desenvolvimento produtivo, com potencial de redução da dependência tecnológica. Entretanto, passou a sofrer desinvestimentos ao longo da última década. Desde que teve início a pandemia da COVID-19, o país viveu escassez de vários produtos e insumos de saúde, desde a falta de máscaras e outros equipamentos de proteção para os trabalhadores da saúde, testes, respiradores, medicamentos necessários à intubação de pacientes e vacinas, para citar alguns (Aragão & Funcia, 2021). A situação só não foi pior por haver ainda uma capacidade de inovação e produção no Instituto Butantan e na Fundação Oswaldo Cruz.

120 <https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acessoPublico/relatorios/relHistoricoCoberturaAB.xhtml>

A ausência dos investimentos necessários em saúde pública afetou também as capacidades de testes e vigilância epidemiológica, revelando-se “...uma rede de laboratórios do SUS fragilizada, tanto pela disponibilidade de equipamentos (ausência de máquinas para PCR¹²¹ no mês de março em alguns estados) e falta de insumos (em alguns casos não se dispunha de Swabs mesmo tendo equipamentos), como pelo imenso atraso tecnológico para realização de diagnósticos de doenças emergentes, muitos operando de modo manual e lento, quando poderiam já estar automatizados há muitos anos, além da carência de recursos humanos e de insumos e dispositivos para garantir a segurança dos trabalhadores desde a coleta até as análises nos laboratórios” (Freitas & Cunha, 2021). A ausência de investimentos combinando políticas de saúde com de C&TI limitou também as capacidades de sequenciamento genético de amostras, fundamental para a detecção e monitoramento de novas variantes do vírus SARS-CoV-2, como as de preocupação (Alfa, Delta e Gama, por exemplo) com seus novos riscos.

Um bom diagnóstico de como a ausência de uma coordenação nacional, combinada com as fragilidades resultantes de problemas estruturais e as desigualdades, desfavoreceu ações integradas do sistema de saúde, transformando a pandemia em um desastre, foi realizada no Boletim do Observatório COVID-19 da Fiocruz que teve como tema especial um balanço de como chegamos às 500 mil mortes¹²².

A testagem em massa recomendada pela OMS desde os primeiros dias da decretação da pandemia, como medida efetiva para conter a transmissão do vírus (busca ativa e detecção de casos, isolamento e quarentena) através da vigilância em saúde não foi efetivamente implementada (falta de insumos, estrutura ou mesmo logística, com testes armazenados e perdendo validade). A combinação de vigilância com cuidados em saúde, envolvendo a Atenção Primária em Saúde (APS), com abordagem

121 PCR é a sigla para Polymerase Chain Reaction, o teste molecular que tem a função de detectar a presença de material genético de um vírus (ou outros agentes infecciosos) no organismo a partir do DNA de quem realiza o exame.

122 <https://portal.fiocruz.br/noticia/boletim-destaca-marco-de-500-mil-mortes-por-COVID-19-no-brasil>

territorial e comunitária, careceu de diretrizes e investimentos para ações como: 1) vigilância de saúde, com ampliação da testagem e acompanhamento dos testados, com isolamento dos casos suspeitos, monitoramento e quarentena dos contatos; 2) identificação de grupos de risco (pessoas com doenças crônicas, como as diabetes, hipertensão e Aids, por exemplo); 3) cuidado individual dos casos suspeitos e casos não graves de COVID-19, reduzindo ao máximo o número de casos que poderiam evoluir para os quadros críticos e graves e demandar internações; 4) continuidade dos cuidados ofertados pela APS, evitando a desassistência ou descontinuidade dos tratamentos; 5) identificação de situações de vulnerabilidade social combinadas com comunitárias e apoio social a grupos vulneráveis (idosos, pacientes com doenças crônicas, pessoas em extrema pobreza ou com insegurança alimentar).

A ausência de coordenação para as medidas de controle da pandemia, que no âmbito do SUS deveriam incluir as ações de vigilância em saúde, articuladas com a APS, contribuíram para que a pandemia se convertesse em um desastre. Os dois gráficos (casos e óbitos) e sequências de mapas (taxas de ocupação de leitos UTI) publicados no Boletim do Observatório COVID-19 Fiocruz, de 14 de julho de 2021¹²³, demonstram que a elevação da incidência de casos e de óbitos teve duas ondas. A primeira entre maio e outubro de 2020, que alcançou cerca de mil óbitos registrados em um único dia (ver Figura 2a - Incidência de casos. Brasil. 2020-2021 e Figura 2b Incidência de óbitos. Brasil. 2020-2021). A segunda entre março e maio de 2021, chegando aos três mil óbitos diários e em dois dias alcançou quatro mil óbitos.

123 https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/boletim_extraordinario_2021-julho.pdf

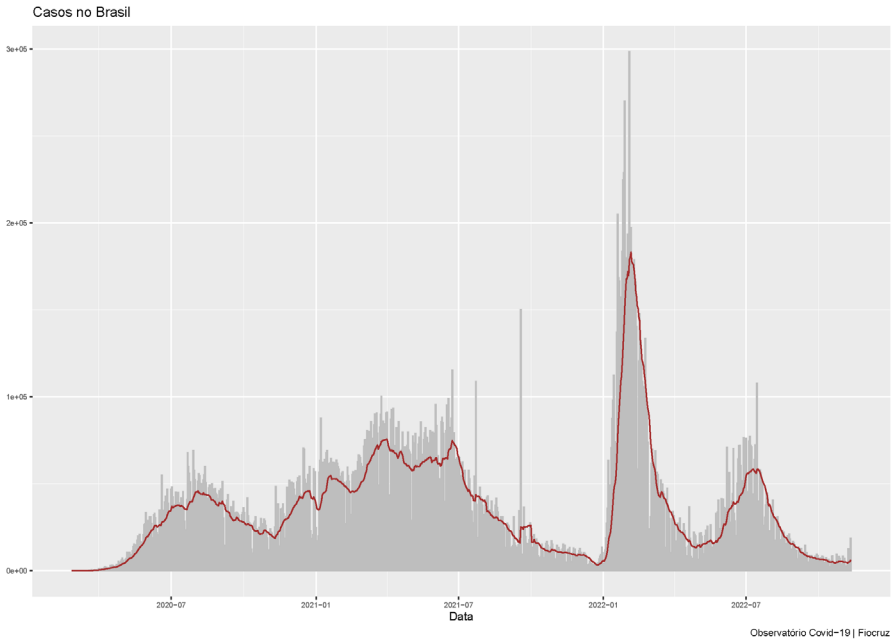


Figura 2a. Incidência de casos. Brasil. 2020-2021

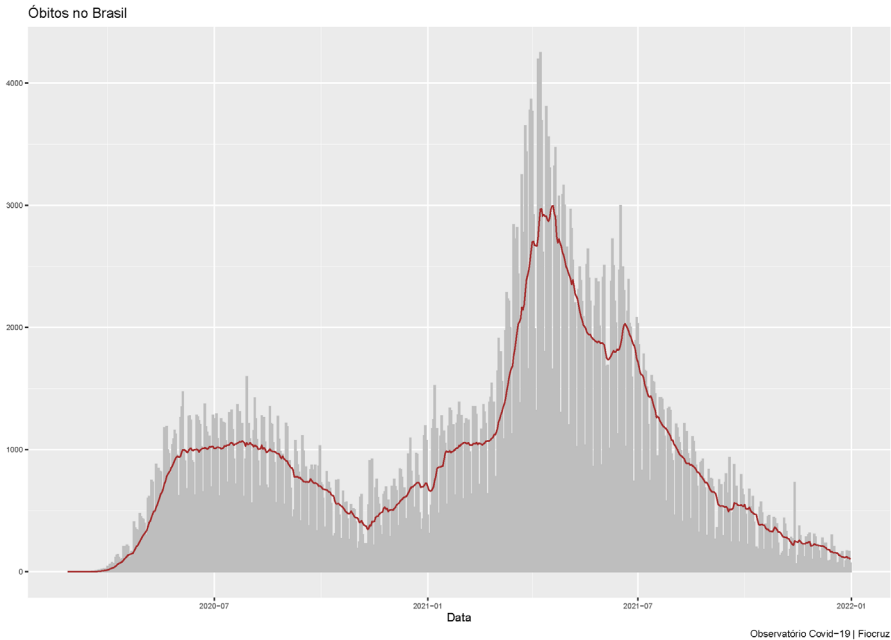


Figura 2b. Incidência de óbitos. Brasil. 2020-2021

Na primeira onda, em 2020, em que se deu a interiorização da pandemia iniciada nas capitais, já havia se apresentado uma crise no atendimento de alta complexidade concentrado nas capitais e nos municípios mais populosos, com hospitais sobrecarregados e óbitos fora de UTIs¹²⁴. Na segunda onda, a acelerada elevação dos índices de transmissão e casos contribuiu para um grande número de casos críticos e graves demandando internação, sem que a abertura de leitos de UTI provisórios em hospitais de campanha fosse capaz de dar conta e houvesse um planejamento para garantia dos insumos necessários.

Neste cenário, em que a quase totalidade dos estados brasileiros se encontrava com taxas de ocupação de leitos UTI COVID-19 para adultos na zona de alerta crítica (acima de 80%), conforme pode se visualizar na sequência de 36 mapas abaixo (ver Figura 3), o Boletim do Observatório COVID-19 Fiocruz de 23 de março de 2021¹²⁵ definiu e caracterizou o colapso do sistema de saúde no Brasil do seguinte modo:

- a) Incapacidade de atender todos os pacientes que requerem cuidados complexos para a COVID-19, com aumento das filas por leitos UTI, impedindo atendimento no tempo necessário e resultando em óbitos;
- b) Limites ou mesmo impossibilidade do remanejamento logístico de pacientes para outros municípios, regiões de saúde ou estados, sendo esta situação mais crítica para os mais de 3 mil municípios que se encontram fora de regiões de saúde com disponibilidade de leitos UTI e que totalizam cerca de 49 milhões de pessoas em situação de maior vulnerabilidade e desigualdades em relação ao acesso regular aos serviços de saúde de maior complexidade.
- c) Esgotamento das capacidades de respostas do sistema de saúde por razões diversas: limites na abertura de leitos – que exigem profissionais de saúde qualificados, o que demanda tempo – como pela sobrecarga sobre os trabalhadores da saúde, que têm arcado com excesso de trabalho e adoecimento; desabastecimento de medicamentos, em especial sedativos e neurobloqueadores musculares, além de oxigênio, ampliando os impactos

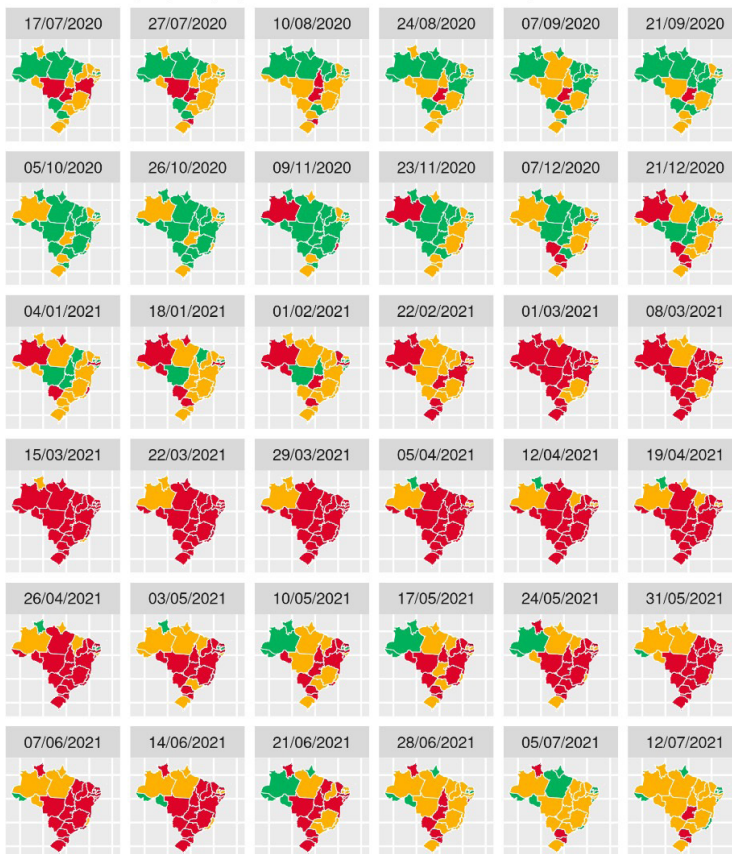
124 Ver Nota Técnica - O fim do ciclo de interiorização, a sincronização da epidemia e as dificuldades de atendimento nos hospitais. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/nota_tecnica_atendimento_observatoriocovid19.pdf

125 https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/boletim_extraordinario_2021-marco-23-red-red.pdf

para além das internações relacionadas à COVID-19 e ameaçando a continuidade de tratamentos que demandam oxigenioterapia mesmo em municípios que não dispõem de leitos UTI COVID-19.

O colapso do sistema de saúde na pandemia resulta no aumento da mortalidade não só por COVID-19, mas também por outras causas, traduzindo-se em: 1) Aumento da mortalidade hospitalar por COVID-19; 2) Aumento da mortalidade por desassistência; 3) Aumento da mortalidade por outras doenças além da COVID-19.

Taxa de ocupação (%) de leitos de UTI Covid-19 para adultos



Alerta ■ Baixo ■ Médio ■ Crítico

Observatório Covid-19 | Fiocruz

Figura 3. Taxas de ocupação de leitos UTI COVID-19 para adultos na zona de alerta crítica (acima de 80%).

Em janeiro de 2021, com a aprovação do uso emergencial das vacinas AstraZeneca e Coronavac pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que passaram a ser produzidas pela Fiocruz e Instituto Butantan respectivamente, o país deu início à campanha de vacinação em 17 de janeiro de 2021. Porém, a vulnerabilidade do SUS com o processo de desindustrialização ficou bastante evidente na dependência da importação de insumos farmacêuticos ativos (IFA) para a produção das vacinas, uma vez que a capacidade de produção nacional caiu de 55% para 5% nos últimos 40 anos (Chaves, Moraes & Osorio-de-Castro, 2021).

Até a Semana Epidemiológica 28 de 2021 (17 de julho), já tinham sido aplicadas mais de 86 milhões de doses, cobrindo 56% da população adulta com pelo menos uma dose de vacina e cerca de 21% com o esquema vacinal completo. Porém, este processo avançou de modo lento e assíncrono no país. Por um lado, pela ausência da disponibilidade de vacinas suficientes para acelerar e ampliar o processo de vacinação, incluindo campanhas públicas. Por outro, mesmo com a excelente experiência do Programa Nacional de Imunizações (PNI), criado em 1973, e da estrutura disponível no país (cerca de 50 mil unidades básicas de saúde – postos, centros, clínicas de saúde da família, unidades de atenção à saúde indígena – distribuídas por todas as regiões do país, além das salas de imunização existentes nas unidades instaladas), que permitiria garantir a aplicação de vacinas de modo seguro e ágil, a politização das vacinas e da campanha da vacinação no núcleo do governo federal resultou no esvaziamento do PNI e de sua capacidade de coordenação, chegando o programa a passar mais de 4 meses sem uma coordenação oficialmente nomeada¹²⁶.

4. Apoio social e econômico

Um dos temas abordados no Boletim do Observatório COVID-19 Fiocruz para um balanço de 2020 foi o da equidade¹²⁷, destacando que, pelo fato do Brasil se encontrar entre os 10 países de maiores desigualdades

126 <https://noticias.uol.com.br/politica/ultimas-noticias/2021/11/05/com-vacinacao-em-queda-historica-governo-nao-tem-chefe-no-setor-ha-4-meses.htm>

127 https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/boletim_covid_edicao_especial_2021.pdf.

socioeconômicas no mundo, o enfrentamento da pandemia envolveria o desafio adicional de garantir proteção e cuidados para os grupos sociais que se encontram em pior posição:

Embora a pandemia afete a população do país como um todo, seus impactos não ocorrem do mesmo modo para todos. Os que possuem condições de vida e trabalho mais precárias, maiores dificuldades no acesso aos bens e serviços essenciais, relacionadas aos fatores determinantes e condicionantes da saúde descritos na Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990¹²⁸, como a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, a atividade física, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais, ou sofrem injustiças por questões de gênero, raça e etnia, vivenciam de modo mais acentuado os impactos imediatos da pandemia, como também se tornam mais vulneráveis aos seus impactos de médio e longo prazo, com maior potencial de dificuldades e barreiras para a recuperação socioeconômica e da saúde durante e no pós-pandemia.

Este tema já foi destacado em diversos artigos e documentos (Demelech, Dumith, Vieira & Neiva-Silva, 2020; Hill & Narayan, 2020), de modo que neste contexto, as medidas de apoio social e econômico foram fundamentais para amenizar a imensa queda nos indicadores de renda e trabalho. O apoio para micro, pequenas e médias empresas diminuiu o impacto, mas não impediu o fechamento de mais de 1 milhão de empresas em 2020, com impactos diretos nos empregos. Somente entre fevereiro de 2020 e janeiro de 2021, os empregos com carteira assinada foram reduzidos em 4,2 milhões¹²⁹. O Auxílio Emergencial (AE), fornecido a partir de abril (cinco parcelas de R\$ 600,00 e quatro de R\$ 300,00) impediu um agravamento maior da pobreza por renda. Porém, em dezembro de 2020, quarto mês de redução à metade do valor inicial do AE, a Insegurança Alimentar (IA) moderada/grave chegou a ser 2,8 vezes superior à proporção

128 Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990 - Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências - http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm.

129 https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/boletim_covid_2021-semanas_14-15-red.pdf.

média nacional nos domicílios em que as pessoas entrevistadas solicitaram e receberam parcelas do auxílio (Rede PENSSAN, 2021).

O relatório publicado por várias agências das Nações Unidas no final de setembro de 2021, abordando a relação entre COVID-19 e desenvolvimento sustentável, destacou na apresentação intitulada Uma radiografia do Brasil no enfrentamento da COVID-19, que embora a pandemia tenha afetado todos os países, os de maiores desigualdades (caso do Brasil, apontado no início deste capítulo) tiveram a população em situação de maior fragilidade mais atingida. As iniquidades no acesso a importantes recursos, como rede de proteção social, serviços públicos de saúde, acesso ao emprego e à renda e moradia adequada tornaram-se mais evidentes, de modo que uma recuperação orientada para atingir os objetivos do desenvolvimento sustentável deve combinar políticas para o fortalecimento dos sistemas de saúde, em nosso caso o SUS, reforçar proteção social, criar oportunidades econômicas e promover a coesão social (PNUD et al., 2021).

5. Comunicação com a sociedade

A comunicação com a sociedade tem sido uma frente de atuação fundamental para a resposta à COVID-19 em diversos países do mundo, envolvendo informações sobre a situação epidemiológica e sanitária do país, bem como as relacionadas ao conjunto de medidas de saúde e não-farmacológicas para o enfrentamento da pandemia, devendo as mesmas serem claras, atualizadas e baseadas em evidências científicas.

Em uma situação extrema, como a da pandemia por COVID-19, a governança dos riscos depende de dois aspectos fundamentais: a congruência e a confiança (De Marchi & Ravetz, 1999). A congruência se expressa na coerência não só das informações fornecidas para a sociedade, mas também nos documentos, nas reuniões, nas entrevistas, nos atos e ações realizadas pelo setor saúde, e pelos diferentes setores do governo, e em particular daquele que, em qualquer país democrático, deve expressar a liderança no enfrentamento da pandemia: o Presidente da República (no caso dos países presidencialistas, como o Brasil).

A ausência de coerência e congruência dentro do governo federal envolveu mensagens contraditórias ou inaplicáveis, e a ausência deliberada de investimentos, retardo ou mesmo inexistência de informações sistemáticas sobre o contexto epidemiológico (no início de junho de 2020, o governo federal deixou de divulgar dados sobre o total de casos e óbitos, voltando atrás logo depois) e campanhas de esclarecimento sobre o uso de máscaras, as medidas de distanciamento físico e social e a importância das vacinas.

Muitas das entrevistas, atos e ações do Presidente da República, bem como de outros membros do governo em algumas situações, não só envolveram a negação da gravidade da pandemia, como foram contra a obrigatoriedade das medidas não-farmacológicas e vacinas, além da recomendação do “tratamento precoce” baseado em cloroquina/hidroxicloroquina e outros medicamentos, sem evidências científicas que respaldassem o seu uso na prevenção ou tratamento da COVID-19 (Santos-Pinto, Miranda & Osorio-de-Castro, 2021). Entre as campanhas empreendidas durante o enfrentamento da pandemia, o Ministério das Comunicações gastou R\$ 5 milhões com campanha de vacinação, enquanto campanhas para o retorno das atividades (R\$ 30 milhões) e atendimento precoce (R\$ 19,9 milhões) custaram 10 vezes mais aos cofres públicos¹³⁰.

Análises apontam que esta estratégia de comunicação adotada pelo governo federal no caso brasileiro, para além de incongruente e incoerente com algumas das medidas que vinham sendo adotadas em países que tiveram sucesso no controle da pandemia e na maioria dos estados e municípios brasileiros, teve o efeito de amplificar fake news divulgadas durante a pandemia, envolvendo desinformação sobre número de casos e óbitos e medidas de prevenção e de tratamento (Barcelos et al., 2021). Segundo o Relatório da Comissão Parlamentar de Inquérito do Senado Federal, tal estratégia de comunicação tinha como núcleo o denominado “gabinete paralelo”, envolvendo por um lado a defesa da imunidade de rebanho e o tratamento precoce, por outro a oposição às medidas não-farmacológicas tendo como base a falsa alegação de super notificação por COVID-19 (Senado Federal, 2021).

130 <https://apublica.org/2021/05/ministerio-das-comunicacoes-gasta-mais-em-campanha-de-volta-a-atividades-que-de-vacinacao/>

Como consequência, houve uma gradual corrosão de qualquer condição para uma governança de riscos, minando as políticas dos governos estaduais e municipais para controle da propagação da epidemia, fundamental para o enfrentamento de uma pandemia como a gerada pela COVID-19.

6. Desafios e algumas lições para enfrentar pandemias futuras

A análise do enfrentamento da pandemia no Brasil, com foco principal nas ações desenvolvidas pelo governo e o setor saúde, nos permitiu identificar que a ausência de governança e coordenação nacional para o enfrentamento e efetivo controle da COVID-19 combinou escassez de medidas adequadas para o controle da pandemia baseadas nas evidências científicas e de informações disponíveis nas bases de dados nacionais e internacionais, frágil instituição de mecanismos nacionais para fortalecimento das capacidades e capilaridade do SUS, debilidade estrutural das medidas de apoio social e econômico, e um vazio na comunicação formal entre autoridade nacional e sociedade.

Na perspectiva de contribuir com subsídios e caminhos para o enfrentamento de pandemias e desastres futuros, sistematizamos no Quadro 1 os cinco principais desafios apreendidos a partir do caso brasileiro, bem como as lições sobre medidas e ações que podem ser implementadas para endereçar cada um dos desafios encontrados.

Quadro 1. Desafios e lições aprendidas com a pandemia

Desafios	Lições
Ausência de governança e coordenação nacional	Formulação de um plano nacional de enfrentamento da pandemia, com a participação das diferentes instâncias de governo e coordenação do governo nacional sempre com políticas e ações pactuadas e baseadas na ciência
	Definição de uma estrutura para governança, acompanhamento e avaliação do plano nacional de enfrentamento da pandemia com participação da sociedade
	Criação de incentivos para a cooperação intergovernamental e multisetorial

Escassez de medidas nacionais para controle da propagação da epidemia	Fortalecimento das capacidades de vigilância epidemiológica, testes, isolamento de casos e quarentena de contatos como práticas de Saúde Pública recorrentes
	Distribuição gratuita e campanhas de estímulo ao uso de máscaras, higiene pessoal e adoção de medidas de distanciamento físico
	Suspensão (parcial ou total) de atividades não essenciais baseado em critérios epidemiológicos e de regionalização
Frágil instituição de mecanismos nacionais para fortalecimento da capacidade do sistema de saúde	Fortalecimento das capacidades de vigilância em saúde em articulação com APS (ESF), fortalecimento da rede de laboratórios públicos (equipamentos, insumos e força de trabalho), incluindo vigilância genômica, combinando detecção, controle e cuidados
	Planejamento e logística necessárias para garantia de estoque de insumos (equipamentos de UTI, oxigênio medicinal, medicamentos, entre outros)
	Aumento do investimento em ciência e tecnologia para produção de soluções para a ESP, incluindo vacinas
	Ampliação dos investimentos públicos em saúde
Debilidade estrutural das medidas de apoio social e econômico	Políticas de transferência de renda
	Políticas de recuperação econômica com foco na garantia da renda e ampliação do emprego
	Ampliação do acesso ao seguro-desemprego
	Apoio fiscal e financeiro para micro, pequenas e médias empresas
Vazio na comunicação formal entre autoridade nacional e a sociedade	Divulgação de dados epidemiológicos atualizados diariamente por sites web governamentais
	Campanhas sobre medidas de proteção individual e coletiva para diferentes públicos em diversos meios de comunicação
	Comunicações formais para informar e prestar contas das estratégias implementadas

Considerações finais

Novas ameaças envolvendo vírus ou outros agentes altamente transmissíveis e/ou letais continuarão a surgir e representar um risco de propagação nacional e global. A pandemia de COVID-19 expôs isto de modo acentuado, configurando-se como uma crise, com dimensões econômicas, sociais, sanitárias, político-institucionais e éticas.

Como um fenômeno global, expressa de forma contundente as profundas assimetrias, hierarquias geopolíticas e desigualdades históricas entre nações. As repercussões diferenciadas dentro dos países, por sua vez, evidenciam as desigualdades estruturais entre territórios e grupos sociais. Porém, não menos importante é a dimensão da política, traduzida em diferentes graus de compromisso, responsabilidade, transparência e capacidade dos governos nacionais de articulação internacional e de coordenação da pandemia em seus territórios e junto à sociedade, como ficou muito evidente no caso do Brasil, que se tornou um dos epicentros da pandemia no primeiro semestre de 2021.

A noção de sindemia – compatível com a concepção da pandemia como “desastre” adotada nesse capítulo – põe em relevo todas essas disparidades e desigualdades, permitindo-nos refletir sobre o escopo das ações necessárias para o enfrentamento desta e de futuras pandemias, que sempre envolvem a combinação de singularidades com processos de determinação social que estruturam a sociedade e o sistema de saúde. Se pandemias e desastres são eventos sistêmicos, é fundamental trazer à tona as suas dimensões. Se não houver mudanças estruturais nos sistemas envolvidos, as lições aprendidas ficarão restritas a medidas pontuais, incapazes de produzir enfrentamentos adequados para a prevenção, preparação, respostas e processos de reabilitação da saúde e reconstrução socioeconômica.

Referências

Andrade, C. L. T., Lima, S. M. L., Pereira, C. C. A., Martins, M., Soares F. R. G., & Portela M.C. (2022). Evolução da disponibilidade dos leitos de terapia intensiva na rede hospitalar do Brasil para o enfrentamento da

emergência sanitária. In: M. C. Portela, L. G. C. Reis, & S. M. L. Lima (Eds). Covid-19: desafios para a organização e repercussões nos sistemas e serviços de saúde (pp. 131-144). Rio de Janeiro: Observatório Covid-19 Fiocruz, Editora Fiocruz, 2022. (Série Informação para ação na COVID-19). <https://doi.org/10.7476/9786557081587.0008>

Aquino, E. M. L., Silveira, I. H., Pescarini, J. M., Aquino, R., Souza-Filho, J. A., Rocha, A. S. et al. (2020). Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25 (suppl 1), 2423-2446. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10502020>

Aragão, E. S. & Funcia, F. R. (2021). Austeridade fiscal e seus efeitos no Complexo Econômico-Industrial da Saúde no contexto da pandemia da COVID-19. *Cadernos de Saúde Pública*, 37(9), e00100521. <http://dx.doi.org.br/10.1590/0102-311X00100521>

Ajzenman, N., Cavalcanti, T., Da Mata, D. (2020). More than words: leaders' speech and risky behavior during a pandemic. Cambridge-INET Working Paper Series, Nº 2020/19. <https://www.inet.econ.cam.ac.uk/research-papers/wp-abstracts?wp=2019> Acesso em 10 janeiro 2021

Banholzer, N., Van Weenen, E., Lison, A., Cenedese, A., Seeliger, A., Kratzwald, B., et al. (2021). Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on the number of new infections with COVID-19 during the first epidemic wave. *PLoS ONE*, 16(6), e0252827. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252827>

Barcelos, T. N., Muniz, L. N., Dantas, D. M., Cotrim Junior, D. F., Cavalcanti, J. R., Faerstein, E. (2021). Análise de fake news veiculadas durante a pandemia de COVID-19 no Brasil. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 45, e65. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.65>

Barreto, I. C. H. C., Costa Filho, R. V., Ramos, R. F., Oliveira, L. G., Martins, N. R. A. V., Cavalvante, F. V., et al. (2021). Colapso na Saúde em Manaus: o fardo de não aderir às medidas não farmacológicas de redução da transmissão da COVID-19. *Saúde em Debate*, 45(131), 1126-1139. <https://doi.org/10.1590/0103-1104202113114>

CADIP. Centro de Apoio ao Direito Público. (2021). Informativo Especial CADIP - Material de apoio para a Seção de Direito Público. COVID-19 de 18/10/2021 (Nova edição - revista e atualizada). São Paulo: CADIP & Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo. <https://api.tjsp.jus.br/Handlers/Handler/FileFetch.ashx?codigo=131801> Acesso em 23 outubro 2021.

Chaves, G. C., Moraes, E. L., & Osorio-de-Castro, C. G. S. (2021) Estratégias de produção e aquisição de produtos farmacêuticos em contexto de dependência. *Cadernos de Saúde Pública*, 37(3), 1-4. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00036821>

Cutler, D.M. & Summers, L. H. (2020). The COVID-19 Pandemic and the \$16 Trillion Virus. *Journal of the American Medical Association*, 324(15), 1495-1496. doi:10.1001/jama.2020.19759

Demenech, L. M., Dumith, S. C., Vieira, M. E. C. D. & Neiva- Silva, L. (2020). Desigualdade econômica e risco de infecção e morte por COVID-19 no Brasil. *Rev. Bras. Epidemiologia*, 23, e200095. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200095>

DeMarchi, B., Ravetz, J. (1999). Risk management and governance: a post-normal science approach. *Futures*, 31, 743-757. [https://doi.org/10.1016/S0016-3287\(99\)00030-0](https://doi.org/10.1016/S0016-3287(99)00030-0)

Ferguson, N., Laydon, D., Nedjati Gilani, G., Imai, N., Ainslie, K., Baguelin, M., et al. (2020). Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID19 mortality and healthcare demand (Report 9/2020) [Internet]. Imperial College London; <http://spiral.imperial.ac.uk/handle/10044/1/77482>. Acesso em 5 abr. 2020.

Flaxman, S., Mishra, S., Gandy, A., Unwin, H. J. T., Mellan, T. A., Coupland, H., et al. (2020). Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in Europe. *Nature*, 584, 257-261. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2405-7>

Freitas, C. M. & Cunha, R. V. (2021). A vigilância em saúde diante da Covid-19 - desafios e lições para o enfrentamento de emergências em saúde futuras. in: A.O. Santos & L.T. Lopes (Eds.). *Coleção Covid-19 - Reflexões*

e Futuro (pp. 152-169). 1a ed. Brasília: Conselho Nacional de Secretários de Saúde – CONASS. v. 6,.

Freitas, C. M., Mefano, I. V. & Cidade, N. C. (2020). COVID-19 as a global disaster: challenges to risk governance and social vulnerability in Brazil. *Ambiente & Sociedade*, 23, 1-14. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200115vu2020L3ID>

Joo, H., Maskery, B. A., Berro, A. D., Rotz, L. D., Lee, Y. K. & Brown, C. M. (2019). Economic Impact of the 2015 MERS Outbreak on the Republic of Korea's Tourism-Related Industries. *Health Security*, 17(2), 100-108. <https://doi.org/10.1089/hs.2018.0115>

Hill, R. V. & Narayan, A. (2020). Covid-19 and inequality: a review of the evidence on likely impact and policy options. (Working paper 3). Centre for Disaster Protection. https://static1.squarespace.com/static/5c9d3c35ab1a62515124d7e9/t/5fe218df9507416a29d49d32/1608653024173/WP_3_22Dec.pdf. Acesso em 3 dez 2020.

Horton, R. (2020). Offline: COVID-19 is not a pandemic. *Lancet*, 396, 874. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32000-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32000-6)

Kerr, L. & Barreto, M. L. (2020). COVID-19 no Nordeste brasileiro: sucessos e limitações nas respostas dos governos dos estados. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25 (suppl 2): pp. 4099-4120. <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.2.28642020>

Lee, J. W. & McKibbin, W. J. (2004). Estimating the Global Economic Costs of SARS. 2004. In: Institute of Medicine (US) Forum on Microbial Threats; S. Knobler, A Mahmoud, S. Lemon, A. Mack, L. Sivitz, & K. Oberholtzer (Eds). *Learning from SARS: Preparing for the Next Disease Outbreak: Workshop Summary*. Washington (DC): National Academies Press (US). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92473/>. Acesso em: 03 jun. 2020.

Li, Y., Campbell, H., Kulkarni, D., Harpur, A., Nundy, M., Wang, X. et al. (2020). The temporal association of introducing and lifting non-pharmaceutical interventions with the time-varying reproduction number (R) of SARS-CoV-2: a modelling study across 131 countries. *Lancet*, 21(2), 193-202. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30785-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30785-4)

Lima, L. D., Pereira, A. M. M., & Machado, C. V. (2020). Crise, condicionantes e desafios de coordenação do Estado federativo brasileiro no contexto da COVID-19. *Cadernos de Saúde Pública*, 36(7), e00185220. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00185220>

OMS. Organização Mundial da Saúde. (2005). Regulamento Sanitário Internacional. Genebra: OMS. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/paf/regulamento-sanitario-internacional/arquivos/7179json-file-1>. Acesso em: 13 mar. 2020.

ONU. Organização das Nações Unidas. (2015). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em 14 abril 2020.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. (11 março 2020). OMS afirma que COVID-19 é agora caracterizada como pandemia. OPAS. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6120:oms-afirma-que-covid-19-e-agora-caracterizada-como-pandemia&Itemid=812. Acesso em 18 mar. 2020.

Pereira, A. M. M., Machado, C. V., Veny, M. B., Juan, A. M. Y., Recio, S. N. (2021). Governança e capacidade estatal frente à Covid-19 na Alemanha e Espanha: respostas nacionais e sistemas de saúde em perspectiva comparada. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26(10), 4415-4427. <https://doi.org/10.1590/1413-812320212610.11312021>

PNUD, UNICEF, UNESCO, OPAS. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Fundo das Nações Unidas para a Infância, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, Organização Pan-americana da Saúde. (2021). COVID-19 e Desenvolvimento Sustentável - Avaliando a crise de olho na recuperação. Brasília, DF. <https://www.undp.org/pt/brazil/publications/covid-19-e-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel-avaliando-crise-de-olho-na-recupera%C3%A7%C3%A3o-2021-sum%C3%A1rio-executivo> Acesso em 10 dezembro 2021.

Rache, B., Rocha, R., Nunes, L., Spinola, P., Malik, A. M., Massuda, A. (2020). Necessidades de Infraestrutura do SUS em Preparo à COVID-19: leitos de

UTI, respiradores e ocupação hospitalar. (Nota Técnica nº 3). Instituto de Estudos para Políticas de Saúde (IEPS). <https://ieps.org.br/pesquisas/necessidades-de-infraestrutura-do-sus-em-preparo-ao-covid-19-leitos-de-uti-respiradores-e-ocupacao-hospitalar/> Acesso em 28 outubro 2020

Rede PENSSAN. (2021). VIGISAN - Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil. Disponível em: <http://olheparaafome.com.br/>. Acesso em 17 abril 2021.

Santos-Pinto, C. D. B., Miranda, E. S., Osorio-de-Castro, C. G. S. (2021). O “kit-covid” e o Programa Farmácia Popular do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 37(2), e00348020. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00348020>

Senado Federal. (2021). Comissão Parlamentar de Inquérito da Pandemia. (Relatório Final). Brasília, DF. <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento/download/72c805d3-888b-4228-8682-260175471243> Acesso em 30 outubro 2021.

Sillmann, J., Christensen, I., Hochrainer-Stigler, S., Huang-Lachmann, J., Juhola, S., Kornhuber, K., Mahecha, M., Mechler, R., Reichstein, M., Ruane, A.C., Schweizer, P-J. & Williams, S. (2022). Briefing note on systemic risk. International Science Council. Paris, France. DOI: 10.24948/2022.01

Singer, M., Bulled, N., Ostrach, B., & Mendenhall, E. (2017). Syndemics and the biosocial conception of health. *Lancet*, 389, 941-50. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30003-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30003-X)

The Economist. (2021). What is the economic cost of covid-19? The pandemic could amount to \$10trn in forgone GDP over 2020-21. Finance & economics. Jan 7th 2021 edition. Disponível em: <https://www.economist.com/finance-and-economics/2021/01/09/what-is-the-economic-cost-of-covid-19>. Acesso em 12 mar. 2021.

UNDRR. United Nations International Strategy for Disaster Reduction. (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. United Nations. Disponível em: http://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf. Acesso em: 30 abr. 2021.

UNDRR. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2016). Bangkok Principles for the implementation of the health aspects of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. Bangkok: UNDRR. Disponível em: https://www.who.int/hac/events/2016/Bangkok_Principles.pdf?ua=1. Acesso em 2 mai. 2020.

Xavier, D. R., Silva, E. L., Lara, F. A., Silva, G. R. R., Oliveira, M. F. et al. (2022). Involvement of political and socio-economic factors in the spatial and temporal dynamics of COVID-19 outcomes in Brazil: A population-based study. *Lancet Reg Health Am.* 10(jun 2022), 100221. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2022.100221>

Capítulo 20 - Riscos de desastres relacionados a perigos biológicos: dificuldades de alerta e a importância de sistemas de vigilância e comunicação de risco

Luciana R. Londe, Vânia Rocha

Introdução

Risco é um termo polissêmico, usado há vários séculos, em ocasiões tão variadas quanto navegações e jogos de apostas. Nos estudos de desastres há muitas propostas de equações conceituais, a maioria delas incluindo componentes como perigos (ou ameaças)¹³¹, vulnerabilidade e capacidade de resposta. A análise conjunta destes componentes deve ser interpretada sob uma perspectiva que considere contextos sociais, históricos, políticos, culturais e econômicos, além do conhecimento dos níveis de proteção social no território e da capacidade de gerenciar os riscos. Mendonça (2021) trabalha com a abordagem de “riscos híbridos”, que “colocam em evidência o fato de que um risco intensifica a ocorrência e a magnitude do outro”. Um dos componentes dos riscos são os perigos, que podem ser de vários tipos. Os perigos biológicos (“biological hazards”), especificamente, podem ter origem orgânica ou ser veiculados por vetores biológicos, incluindo microrganismos patogênicos, toxinas e substâncias bioativas (UNDRR, 2017). O exemplo mais atual e mais representativo dos perigos biológicos é a pandemia de COVID-19, causada pelo vírus SARS-COV-2 e suas variantes, que provocou impactos severos na América Latina e ocasionou mais de 500.000 mortes no Brasil, entre março/2020 e junho/2021. Outros microrganismos, como bactérias e parasitas, também podem representar perigos. Um exemplo é a bactéria *Bacillus anthracis*, que pode ser usada como arma biológica para provocar mortes por Anthrax¹³². As cianobactérias (um tipo de fitoplâncton anteriormente chamado de “algas azuis ou ciano-

131 O termo inglês “hazard” tem sido traduzido como ameaça ou perigo. Adotamos aqui o termo perigo.

132 <http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/1590859.stm>

íceas”) também podem representar um perigo quando dominam a superfície da água de lagos ou reservatórios, causando a morte de peixes e várias doenças em seres humanos em contato com a água contaminada. No Nordeste do Brasil, pacientes de hemodiálise morreram porque a água usada nas máquinas do tratamento estava contaminada com cianobactérias¹³³. Alguns países da América Latina, como Brasil e Argentina, também foram afetados por nuvens de gafanhotos, que destruíram lavouras¹³⁴, durante a pandemia de COVID-19, demonstrando como múltiplos perigos ocorrem ao mesmo tempo e tornam os cenários de risco ainda mais complexos. Os perigos biológicos também incluem parasitas, animais selvagens, insetos peçonhentos, plantas venenosas e mosquitos vetores de doenças. Em alguns casos, é possível fazer o monitoramento de perigos e emitir alerta de possível desastre, como no caso da associação entre a concentração de cianobactérias na água e riscos para a pesca, o turismo e o lazer. Neste exemplo, o monitoramento pode ser feito por satélite, por amostragem *in situ* e por análises laboratoriais. Em outras situações, como na pandemia de COVID-19, o alerta é algo mais complexo, porém pesquisadores do mundo todo vinham nos últimos anos alertando para o surgimento de novas doenças infectocontagiosas e ressurgimento de outras, além da necessidade de atualizar as formas de preparação e resposta para este tipo de desastre (Mackey, 2016; Falk et al., 2020). Considerando que os cenários de riscos associados a perigos biológicos são altamente mutáveis e exigem dinamismo do fluxo de informações para a tomada de decisão, abordaremos neste capítulo exemplos recentes de desastres desencadeados por perigos biológicos, com o objetivo de discutir as dificuldades de alerta para riscos que envolvem perigos biológicos e a importância dos sistemas de vigilância em saúde, bem como a necessidade de revisão destes sistemas como componentes essenciais para o alerta. Discutiremos também as implicações destes processos na comunicação de risco, fundamental não apenas para o enfrentamento dos desastres que envolvem perigos biológicos, mas para todos os riscos de desastres.

133 <http://g1.globo.com/pe/caruaru-regiao/noticia/2016/02/tragedia-da-hemodialise-que-deixou-quase-60-mortos-completa-20-anos.html>

134 <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/noticia/2020/09/gafanhotos-gigantes-atacam-frutas-e-hortalicas-e-causam-prejuizos-no-mato-grosso.html>

Objetivos e método

Neste capítulo buscamos trazer os principais conceitos de perigos biológicos relacionados a desastres, de forma didática e acessível a vários tipos de leitores. Como método, fizemos o levantamento bibliográfico de artigos científicos, livros, teses, reportagens de revistas e jornais impressos e eletrônicos, e discutimos a teoria encontrada, relacionando-a com nossa prática profissional vinculada à pesquisa em desastres e saúde.

O que são riscos biológicos?

A expressão “riscos biológicos” é de uso comum, pela relação que se faz com os perigos biológicos. Entretanto, os riscos envolvem vários componentes, portanto é mais pertinente falarmos em perigos biológicos, que é o componente em discussão. Há uma definição clara de perigos biológicos estabelecida pelo Escritório das Nações Unidas para Redução de Riscos e Desastres (UNDRR, 2017), a qual usamos neste capítulo.

Antes de detalhar o conceito adotado, é necessário diferenciar “riscos biológicos” (riscos associados a perigos biológicos) e “riscos ambientais”: uma confusão comum devido à proximidade entre os termos. Enquanto os riscos biológicos fazem parte dos estudos dos desastres, os riscos ambientais fazem parte de normas de segurança do trabalho. No Brasil, existe o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), que faz parte da Norma Regulamentadora NR-9:

“9.1.5 Para efeito desta NR, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador”

De acordo com a NR-9, ruído, temperatura, vapor e fungos podem ser riscos ambientais. É interessante observar que os riscos ambientais não incluem apenas fatores biológicos, mas também físicos e químicos. A Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho do Brasil, de 1978, estabelece uma classificação de riscos ambientais com 5 categorias, entre elas

os “riscos ambientais biológicos”, que incluem bactérias, vírus, fungos e parasitas. Esta categoria específica inclui alguns agentes em comum com os riscos biológicos de desastres, porém tem como enfoque a saúde do trabalhador, dentro de um contexto mais amplo que inclui riscos ambientais de acidentes, riscos ambientais ergonômicos, riscos ambientais físicos e riscos ambientais químicos.

Também é importante considerar a diferença entre riscos ambientais e riscos ao ambiente, ou para o ambiente. A extinção de espécies animais e vegetais, o desmatamento, as mudanças climáticas, o branqueamento de recifes de corais, são exemplos de riscos para o ambiente.

Shroder & Sivanpillai (2016), em livro dedicado a riscos biológicos e ambientais, consideram diversos perigos, desde organismos microscópicos até objetos celestes. Muitos deles são causados por doenças, proliferação de algas, insetos, animais, extinção de espécies, desmatamento, degradação da terra e ataques de cometas e asteroides que têm implicações importantes para os seres humanos.

No contexto do estudo de desastres, os riscos biológicos estão associados aos perigos ou ameaças de origem biológica (“**Biological hazards**”), que são perigos de origem orgânica ou veiculados por vetores biológicos, incluindo microrganismos patogênicos, toxinas e substâncias bioativas. Exemplos incluem bactérias, vírus ou parasitas e também animais selvagens e insetos venenosos, plantas venenosas e mosquitos vetores de doenças.

Neste sentido, o que chamamos de riscos biológicos são riscos de desastres associados aos “hazards” de origem biológica. É importante observar que se considera, dentro desta linha de pensamento, a influência de outros fatores além dos “hazards”, desde as causas-raiz e pressões dinâmicas da vulnerabilidade (Marchezini & Wisner, 2017), incluindo características de urbanização, uso e ocupação do solo, contextos históricos, sociais e econômicos, até chegarmos às considerações sobre a interação entre vulnerabilidade, exposição, capacidade de resposta e *hazards*, que é a caracterização do risco (Figura 1). Considerando este entendimento de risco, optamos pela expressão “riscos associados a perigos biológicos”.



Figura 1. Risco de desastre como associação entre os diferentes tipos de ameaças e as diversas formas de expressão das vulnerabilidades. Adaptação de figura com reprodução autorizada por Wisner (versão original em inglês) e Marchezini (versão em português).

Dificuldades de alerta para riscos associados a perigos biológicos

No processo de gestão de risco de desastres, o alerta é uma fase importante, capaz de minimizar impactos, reduzir danos e melhorar todas as etapas subsequentes do ciclo de gestão de desastres. Para que o alerta aconteça é necessário um sistema de alerta eficiente.

O sistema de alerta, de acordo com a definição mais recente da UNDRR (2017), abrange um sistema integrado de monitoramento de perigos, previsão, avaliação de risco, comunicação e atividades de preparação e processos que habilitem indivíduos, comunidades, governos e outros a

agir em tempo para reduzir riscos de desastres previamente à concretização dos perigos.

Em outras palavras, os sistemas de alerta idealizados atualmente compreendem quatro eixos: conhecimento dos riscos, monitoramento e alerta, comunicação e capacidade de resposta. O conhecimento dos riscos requer contribuições de diferentes áreas científicas e o envolvimento de saberes populares locais. O monitoramento compreende a coleta de dados e informações para identificar possíveis perigos e relacioná-los com contextos locais de vulnerabilidade e susceptibilidade, com o objetivo de embasar a emissão de alertas antecipados. A comunicação de riscos é compreendida como um fluxo que envolve diversos atores sociais e institucionais, no qual são necessárias a transparência da gestão e a participação popular efetiva (Veyret, 2007; Marchezini & Londe, 2018). O eixo referente à capacidade de resposta está relacionado às condições econômicas, sociais, culturais, institucionais, entre outras, para enfrentar os perigos, com ênfase em iniciativas de organização local (Wilchex-Chaux, 1993; Lavell, 1993; Basher, 2006; Marchezini et al., 2017). No contexto brasileiro, é necessária a transição do sistema atual para um sistema centrado nas pessoas, no qual atores locais são envolvidos na elaboração e implementação de estratégias de resposta (Marchezini & Londe, 2018).

Usualmente há critérios estabelecidos de monitoramento para perigos de origem hidrológica, geológica e meteorológica, apesar de desafios para obter e analisar dados e comunicar em tempo as populações das regiões afetadas. Os riscos de origem biológica, por outro lado, nem sempre contam com um protocolo de monitoramento que contemple a potencial severidade do evento, o intervalo de tempo que precede a ocorrência, a probabilidade da ocorrência e os limiares de referência (condições pre-estabelecidas que, quando atingidas, demandam ações).

Em 2020 vivenciamos um exemplo característico desta situação: a possibilidade da chegada de nuvens de gafanhotos da espécie *Schistocerca cancellata* ao Brasil, vindas da Argentina e Paraguai, preocupou agricultores do Sul do país. A quantidade elevada de indivíduos da espécie, com hábitos alimentares vorazes, pode consumir uma grande quantidade de massa verde em poucos dias.

A formação de nuvens de gafanhotos pode ser considerada resultado de processos ambientais, como alteração dos ecossistemas naturais e variação climática, associados a processos sociais que envolvem o modelo de produção agrícola voltado à monocultura e o uso excessivo de agrotóxicos. Historicamente, este tipo de perigo tem exigido ações integradas entre países de diferentes continentes, pois os impactos, a mitigação de danos e a busca por soluções ultrapassam fronteiras nacionais.

A ocorrência deste perigo biológico, simultaneamente à pandemia de COVID-19, representou a possibilidade de sobreposição de riscos, em um cenário de incertezas. Uma possível invasão de nuvens de gafanhotos afetaria não somente grandes setores do agronegócio, que geralmente contam com seguros para as lavouras, mas principalmente a população de baixa renda: a consequência para o país seria um aumento acelerado de preços de produtos alimentícios em uma economia marcada pela volta da inflação e diminuição da renda em muitas famílias.

Diante do risco, Brasil e Argentina elaboraram estratégias em conjunto para alerta e monitoramento da situação, com objetivo de mitigar possíveis danos. O modelo de alerta adotado pelo estado de Santa Catarina foi realizado por meio de um complexo monitoramento da nuvem de insetos, com simulações da sua trajetória aérea por meio de variáveis comportamentais da espécie, como a altura e a quantidade de horas de voo diárias, e medidas de temperatura mínima e máxima, precipitação acumulada e velocidade e direção do vento¹³⁵. Como preparação, foi necessário realizar um levantamento de insumos e equipamentos disponíveis em órgão públicos e privados que pudessem ser usados para a supressão dos gafanhotos. Materiais de divulgação como folders impressos e digitais foram preparados com informações sobre as formas de monitoramento e controle e direcionados aos órgãos responsáveis (Geremias et al., 2020)

A mídia comunicou amplamente a possibilidade da chegada das nuvens de gafanhotos no sul do Brasil, sendo esta a principal forma de comunicação com a população. No entanto, a invasão não se concretizou.

135 <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/article/view/1066/971>

Como eventos desse tipo são raros no Brasil, o alerta propiciou a discussão e a regulamentação de formas de ação, a elaboração de planos de preparação e resposta a este tipo de perigo e o teste de modelos de simulação da trajetória para acompanhar em tempo real a movimentação de nuvens de gafanhotos (Tumelero et al., 2020).

O monitoramento das nuvens de gafanhotos ficou sob responsabilidade de órgãos diferentes daqueles que usualmente lidam com riscos de desastres. Da mesma forma, outros perigos biológicos são responsabilidade de diferentes instituições, como Ministério da Saúde, Ministério do Meio Ambiente, órgãos de fiscalização agropecuária, entre outros. As diferentes organizações, hierarquias e atribuições das instituições que lidam com riscos e perigos biológicos fazem com que a gestão ocasionalmente fique truncada, na dependência de comunicação e integração entre os ministérios e outros setores, determinando uma fragilidade institucional e de governança. Em nível local, a existência de uma equipe municipal preparada para gestão deste tipo de risco pode ser definitiva na diminuição da vulnerabilidade e aumento da capacidade de resposta.

Neste exemplo fica claro que, embora já se conheça o risco - há presença de nuvens de gafanhotos na América do Sul desde o século XV, com mais frequência a partir do século XIX (Fernandes & Pádua, 2017) - outro eixo imprescindível para um sistema de alerta eficiente, o monitoramento, é algo ainda complexo que necessita aprimoramento e trabalho interdisciplinar e intersetorial.

Para alguns perigos biológicos com implicações na saúde humana, o monitoramento conta com modelos estatísticos e matemáticos que auxiliam na definição de parâmetros, como no caso da dengue e da COVID-19. Porém o desenvolvimento e a prevalência das doenças têm uma complexidade que dificilmente pode ser abarcada apenas por estes modelos.

Há também outros tipos de monitoramento, que envolvem, por exemplo, coletas de amostras *in situ*, como o monitoramento de cianobactérias. Estas espécies são encontradas em águas doces e salgadas e já foram designadas de “nocivas” (“harmful algal blooms” - HAB), mas este termo tem sido substituído por outro associado à desordem do ecossistema

(“ecosystem disruptive algal blooms” - EDAB). As cianobactérias podem produzir impactos ecológicos, econômicos, sociais e na saúde pública (Azevedo & Brandão, 2003, Tundisi, 2003; Vidotti & Rollemberg, 2004), devido à toxicidade de algumas espécies e à sua capacidade de formar grandes florações. As florações (“blooms”) (Figura 2) são o resultado da interação de fatores físicos, químicos e bióticos, caracterizadas por crescimento excessivo dos microrganismos de uma ou de poucas espécies de algas, frequentemente produzindo colorações visíveis nos corpos de água naturais (Calijuri et al., 2006).



Figura 2. Florações de cianobactérias em reservatórios.
Fotos: Luciana Londe

É necessário esclarecer uma compreensão semântica e conceitual: cianobactérias podem causar eutrofização, mas nem todos os organismos que causam eutrofização são cianobactérias. A eutrofização é apenas um dos impactos causados e talvez o menor deles.

Dentro do escopo de desastres, os florescimentos de cianobactérias em lagos e reservatórios caracterizam-se como potenciais riscos biológicos: as cianobactérias produzem toxinas consideradas por vários autores como um risco à saúde pública (Millie et al., 1992; Richardson, 1996; Azevedo & Brandão, 2003; Tundisi, 2003; Vidotti & Rollemberg, 2004; Pitois et al., 2001), pois podem provocar reações severas, como distúrbios gastrointestinais, reações alérgicas, irritações cutâneas e também efeitos crônicos a longo prazo, como problemas no fígado ou formação de tumores (Pitois et al., 2001).

Entre as cianotoxinas (toxinas produzidas pelas cianobactérias), as neurotóxicas agem em vertebrados através de diferentes mecanismos fisiológicos e podem matar por parada respiratória, sendo sua ação bastante rápida. As hepatotoxinas têm uma reação mais lenta, podendo causar morte em mamíferos entre algumas horas e poucos dias (Oliveira, 2010). As dermatotoxinas são as que mais afetam a população que entra em contato com corpos d'água para recreação (nadar, brincar às margens do reservatório, navegar em pequenos botes ou barcos, tendo contato com a água). As cianotoxinas podem ser acumuladas na rede trófica e têm efeitos tóxicos tanto para os mamíferos terrestres, incluindo os seres humanos, quanto para a biota aquática, incluindo peixes, que são a fonte de subsistência de muitas populações ribeirinhas. Como agravante, as toxinas produzidas pelas cianobactérias não são removidas pelos tratamentos de água convencionais (Pitois et al., 2001) e sua remoção aumenta os custos do tratamento necessário para produzir a potabilidade da água (Tundisi, 2003).

O Brasil possui um histórico significativo com relação à contaminação humana por cianobactérias. O caso mais grave foi a chamada “Síndrome de Caruaru”, ocorrido no Nordeste do Brasil em 1996, quando setenta e seis pessoas morreram em uma clínica de hemodiálise na qual se usou água contaminada com cianobactérias nos equipamentos. Após

esse incidente, a Fundação Nacional da Saúde, em colaboração com a Organização Panamericana de Saúde, revisou a portaria 36/MS/90, relativa às normas e padrões de qualidade da água para consumo humano (Oliveira, 2010).

Usualmente o monitoramento da ocorrência de cianobactérias e cianotoxinas na água é feito por análises laboratoriais, geralmente com coleta de amostras *in situ* e análises posteriores em laboratório, mas sem cobertura suficiente para a extensão territorial do país. Em alguns países do hemisfério norte, o monitoramento é atrelado a sistemas de alerta, direcionados principalmente a pescadores. No Brasil, o monitoramento é vinculado a agências de controle de qualidade da água, com mais ênfase na fiscalização do que em possíveis alertas.

Além dos altos custos de compra e manutenção de equipamentos (comuns a qualquer sistema de alerta), um sistema de alerta de riscos biológicos demanda também a contratação de recursos humanos com conhecimentos específicos sobre cada ameaça e sobre métodos de análise daquela ameaça, tornando ainda mais difícil o estabelecimento deste tipo de sistema.

A importância dos sistemas de vigilância em saúde

A quantidade de emergências sanitárias capazes de provocar desastres de grande impacto está aumentando em um curto período de tempo. Nas duas últimas décadas enfrentamos a pandemia de gripe H1N1, a microcefalia relacionada ao Zika vírus (Vargas, 2016) e surtos de Ebola (UESC, 2020). Os sistemas de vigilância em saúde, em escala mundial, têm a demanda de reforçar a atenção e oferecer respostas rápidas e eficientes para estes novos cenários, que são altamente mutáveis.

Assim como os sistemas de alerta, no processo de gestão de risco de desastres, contemplam a emissão de informações com objetivo de preparar gestores e população para o enfrentamento, minimizando os impactos de um desastre, os sistemas de vigilância em saúde têm a função de realizar a observação e análise permanente da situação de saúde da população, controlando fatores de risco relacionados a doenças, incluindo

os casos provocados por agentes biológicos. Desta forma, os sistemas de vigilância em saúde podem ser considerados parte dos sistemas de alerta ao evitar ou reduzir a possibilidade de um quadro epidemiológico tornar-se um desastre.

No Brasil, a Vigilância em Saúde é a área da saúde coletiva responsável pelas ações de vigilância, promoção, prevenção e controle de doenças e agravos à saúde, devendo se constituir em espaço de articulação de conhecimentos e técnicas. Na prática dos serviços, inclui ações de vigilância e controle das doenças transmissíveis; vigilância das doenças e agravos não transmissíveis; vigilância da situação de saúde, vigilância ambiental em saúde, vigilância da saúde do trabalhador e vigilância sanitária (Brasil, 2010).

O caso da Síndrome Congênita do Vírus Zika é um exemplo da importância da atuação da vigilância em saúde nos sistemas de alerta de riscos relacionados a perigos biológicos. Casos de microcefalia associada ao vírus da Zika foram detectados anos antes na Polinésia Francesa, mas foi a vigilância epidemiológica brasileira, que integra o Sistema Único de Saúde - SUS, que possibilitou o alerta mundial. O Brasil foi também um dos líderes, não só em desenvolver métodos de diagnóstico, mas também nas pesquisas que deram origem a uma série de conhecimentos sobre os riscos biológicos associados.

Por se tratar de uma malformação que limita as condições e o tempo de vida de uma criança, o aumento do número de casos de microcefalia é preocupante. O resultado de sucessivos estudos e o desenho de um caso-controle reduziram as dúvidas que existiam sobre a relação entre infecção de gestantes por Zika vírus e a ocorrência de malformações (MS/SVS 2017). Em novembro de 2015 o Ministério da Saúde decretou a microcefalia relacionada ao Zika vírus como uma Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional - ESPN e em 2016 a OMS decretou a Síndrome Congênita do Vírus Zika uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional - ESPIN, evitando um desastre de grande proporção.

Para vencer dificuldades específicas de cada doença, o alerta, pautado na vigilância em saúde, exige cada vez mais a utilização de uma base só-

lida de análise que integre diferentes elementos, como estudos específicos sobre a biologia da infecção e da resposta imune do hospedeiro e um conjunto de dados em diferentes escalas, incluindo sequências do genoma dos patógenos, modelagem matemática e análise dos determinantes comportamentais e sociais da saúde nos territórios afetados (Lewnard & Reingold, 2019).

As características de mobilidade também são analisadas em vários estudos epidemiológicos. O aumento de viagens e transações comerciais entre nações intensificaram a circulação de pessoas e o fluxo de mercadorias capazes de transportar microrganismos patogênicos.

A preocupação com o crescimento e disseminação de novas doenças e o ressurgimento de moléstias antigas fez com que os estados membros da Organização Mundial da Saúde (OMS) adotassem em 1969 o primeiro Regulamento Sanitário Internacional (RSI). A última versão deste documento (2005) estabelece a preparação nacional para um sistema de alerta e resposta precoce e eficiente (Stuckelberger & Urbina, 2020).

Considerado o instrumento mais importante que aponta a necessidade de investigação, detecção e notificação antecipada à OMS, o RSI é também uma ferramenta para tomada de decisão e, neste sentido, teve um papel fundamental no comprometimento das autoridades governamentais e sanitárias dos países signatários à OMS com o alerta, preparação e resposta à pandemia de COVID-19.

A pandemia veio reforçar a necessidade de atualização do RSI e acrescentar novos desafios para os sistemas de vigilância entre países (Stuckelberger & Urbina, 2020). Em 30 de janeiro de 2020 a OMS, pautada em critérios estabelecidos no Regulamento Sanitário Internacional - RSI, declarou o surto de um novo coronavírus como uma Emergência em Saúde Pública de Importância Internacional. Isto significa que todos os países deveriam estar atentos e tomar medidas para conter a chegada da doença em seus territórios. Foi um alerta para uma ESPII, mas não necessariamente para uma pandemia. Como se tratava de um novo vírus, pouco se sabia do seu comportamento até janeiro daquele ano, mas era certo o alto potencial de disseminação. A OMS trabalhou então em cenários de

incerteza, nos quais a tomada de decisão é bastante complexa. Em 3 de março de 2020 a OMS alertou para “uma potencial pandemia” e somente no dia 11 de março a declarou como pandemia de fato (OPAS, 2020).

Na época, especialistas no Brasil julgaram que a OMS tardou em declarar COVID-19 uma pandemia; por outro lado, a OMS argumentava que a mudança de status antecipado poderia causar o relaxamento da contenção em países como China, Vietnã e Camboja, que estavam fazendo esforços para que a doença não se disseminasse, pois com a pandemia declarada as medidas passariam a ser de mitigação, ou seja: assumir que não seria mais possível manter a ocorrência da doença somente nestes países (Barifouse, 2020).

O exemplo da COVID-19 sintetiza muitas das dificuldades de alerta relacionados a perigos biológicos e os esforços de natureza sanitária, política, econômica e social para responder a este tipo de desastre, além do esforço científico empregado durante todo o processo de gestão de risco durante a pandemia. Observamos, em um período curto de tempo, a pesquisa científica comprovando evidências e gerando conhecimento para pautar alertas subsequentes, práticas preventivas, formas de tratamento, produção de vacinas e outras medidas necessárias para gestão de risco, que foram além da área da saúde. De acordo com o banco de dados *Dimensions*, o ano de 2020 terminou com mais de 250 mil trabalhos científicos publicados sobre a COVID-19, totalizando 4,4% da produção científica mundial¹³⁶.

Entre as lições aprendidas, o uso de plataformas de tradução do conhecimento durante a pandemia tem contribuído para a comunicação de risco. As plataformas de tradução de conhecimento (KT, sigla em inglês) são compostas por organizações, iniciativas e redes de apoio à formulação de políticas baseadas em evidências e podem desempenhar um papel importante no fornecimento de informações relevantes e oportunas para as respostas à pandemia e preencher a lacuna entre ciência, política e prática (serviços de saúde), contribuindo para a tomada de decisão em momentos críticos (El-Jardal et al., 2020).

136 <https://oglobo.globo.com/saude/coronavirus/covid-19-gerou-volume-muito-maior-de-pesquisas-academicas-do-que-zica-ebola-em-seus-auges-24820432>

O fluxo de informações que compõe a comunicação de risco é outro eixo importante dos sistemas de alerta e também como parte da resposta, pois a população tem o direito de ser alertada dos riscos e receber informações sobre medidas preventivas.

Comunicação de riscos associados a perigos biológicos

Spiekermann et al. (2015) chamam a atenção para a confusão existente entre conhecimento e informação: esta última seria apenas o registro do conhecimento. A informação pode estar disponível, mas isto não implica necessariamente em compartilhamento, transformação e implementação (Spiekermann et al., 2015). Ainda, em estudo de caso no México, estes autores apontam que iniciativas em RRD podem não funcionar sem comunicação efetiva e troca de conhecimentos entre tomadores de decisão e pessoas afetadas por desastres.

A comunicação de riscos se refere às ações que visam informar e notificar diversos atores sociais como agentes públicos dos diferentes níveis de governo e setores (emergência, saúde, transporte, entre outros), comunidades expostas, organizações de voluntários etc. que se encontram em uma determinada escala espacial (país, estado, região, município, lugar) e temporal (época do ano, meses, dias, períodos do dia, horário do dia) sobre os possíveis riscos. É importante considerar que idealmente as informações não devem ser fornecidas apenas por técnicos ou especialistas, mas também por outros grupos sociais que podem contribuir com conhecimento local, prático, saberes tradicionais e experiências prévias, mantendo diálogo e melhorando o fluxo de comunicação entre os atores. Da mesma forma, os diferentes atores sociais também têm o direito à participação nas decisões sobre o gerenciamento dos riscos.

À diferença de outros tipos de desastres, para os quais há mais estudos e protocolos de comunicação estabelecidos, nos desastres associados a perigos biológicos a comunicação de riscos ainda é pouco definida. Isto se dá, em parte, pela ampla gama de perigos biológicos existentes e pelas suas especificidades, que dificultam o estabelecimento de protocolos genéricos. Skotnes et al. (2021) também entendem como causa desta dificuldade a invisibilidade de alguns perigos, citando como exemplos a

COVID-19, o gás radônio, esporos de mofo ou fibras de amianto. Muitas pessoas percebem os perigos invisíveis (ou escondidos) como baixos ou inexistentes e há diferenças na percepção de riscos de autoridades, tomadores de decisão e população em geral. Envolver os cidadãos, criando confiança, é importante para a comunicação de todos os riscos. Entretanto, quanto menos conhecemos um perigo, mais precisamos confiar em terceiros para tomar decisões e conseqüentemente a confiança é especialmente importante na comunicação destes perigos “invisíveis” (Skotnes et al., 2021; Savadorei et al., 2004).

A comunicação de riscos - um dos quatro eixos dos sistemas de alerta - é importante para todos os riscos e essencial para o gerenciamento dos riscos relacionados a perigos biológicos, porque pode determinar o sucesso ou fracasso deste gerenciamento. O controle de uma epidemia, por exemplo, depende fundamentalmente da colaboração da sociedade no atendimento às orientações e normas de procedimentos. Quando as orientações não são transparentes, são desconstruídas e conflitantes entre gestores diferentes e geram confusão, a população tende a desconfiar e elaborar comportamentos alternativos, à margem do comportamento preconizado, prejudicando o gerenciamento, que não se sustenta apenas com as análises estatísticas e laboratoriais. O interesse pela comunicação de riscos, de acordo com Di Giulio et al. (2008, p. 338):

é resultado do debate que tem ocorrido nas sociedades sobre abertura do processo decisório, justiça, confiança, participação pública e democracia; temas que têm tido papel central no desenvolvimento das agendas de pesquisa e política. É resultado também da consciência de que é possível lidar de forma mais eficaz com as respostas públicas dadas ao risco se, às pessoas afetadas pelas decisões sobre riscos, é dada a oportunidade de participarem efetivamente do processo decisório, ensejando assim um processo analítico e deliberativo, no qual os efeitos da amplificação do risco são incluídos como um elemento importante nas decisões que são discutidas e tomadas. Entende-se por amplificação social do risco o fenômeno pelo qual os processos de informação, as estruturas institucionais, o comportamento do grupo social e as respostas individuais dão forma à experiência social do risco, contribuindo para suas conseqüências.

É preciso considerar que para problemas complexos, como as situações de risco, a solução não é exclusivamente técnica; é também política, social, cultural ou econômica (Di Giulio, Figueiredo & Ferreira, 2008) e por isto é fundamental que a comunicação de risco ocorra de forma eficiente. O aumento da confiança da população neste processo, assim como sua legitimidade, pode ser alcançado através de uma maior abertura de diálogo e do processo decisório. Questiona-se a validade de um processo de comunicação de risco que apenas transmite a informação, de forma unilateral, para o público, sem a participação popular nas arenas de discussão e nas tomadas de decisão (Di Giulio et al., 2010; Rocca, 2002).

A comunicação de risco deve ser elaborada considerando três tipos de desafios: complexidade, incerteza e ambiguidade (Renn, 2006). A complexidade se refere à dificuldade de identificar e quantificar agentes causadores e efeitos específicos. A incerteza diz respeito à dificuldade de prever a ocorrência dos eventos e/ou suas consequências e a ambiguidade está relacionada às diferentes linhas de pensamento e de interpretação sobre prioridades, relevância e significado (Renn, 2006; Aven & Renn, 2010). Considerando o exemplo da COVID-19, um dos desafios de ambiguidade é a comunicação entre os públicos pró-vacina e anti-vacina: cada grupo está convencido de saber a verdade (Renn, 2006) e pouco disposto a discutir sobre o que não acredita. Complexidade e incerteza também foram marcantes no início da pandemia de COVID-19, quando não se sabia como a crise iria evoluir e quais seriam os melhores meios e medidas de enfrentamento (Skotnes et al., 2021; Christensen & Laegreid, 2020). A parcela da sociedade que não acredita nos riscos relacionados à COVID-19 porque interpreta os casos assintomáticos como irrelevância da doença, por exemplo, é um grupo que atenua a interpretação de sua própria vulnerabilidade. O processo contrário também pode acontecer, quando riscos avaliados como baixos por especialistas acabam por produzir grande preocupação pública, geralmente ampliada por notícias falsas de insegurança (Fjaeran & Aven, 2019; Skotnes et al., 2021).

Considerando as dinâmicas de atenuação e ampliação dos riscos percebidos por diferentes públicos, Sandman (2009) verifica três paradigmas: aconselhamento de precaução (alertar pessoas apáticas para riscos sérios), gerenciamento da indignação (tranquilizar pessoas pre-

ocupadas com riscos baixos) e comunicação de crise (orientação adequada sobre riscos graves). Nos riscos de doenças, como dengue, Zika, COVID-19, estes paradigmas se sobrepõem entre os grupos populacionais, tornando ainda mais desafiadora a tarefa de estabelecer uma comunicação eficiente. A informação, por si só, nunca será suficiente para sustentar a confiança da população (Aven & Renn, 2010), e portanto, é preciso encontrar uma característica em comum entre os diferentes grupos, a partir da qual a comunicação possa se desenvolver (Skotnes et al., 2021). A participação dos diferentes grupos aumenta a confiança no processo de gerenciamento dos riscos. Por outro lado, a confiança lentamente conquistada pode ser facilmente destruída, portanto é sempre recomendável reconhecer certo nível de incerteza para se estabelecer um bom nível de confiança pública ao longo do tempo (Sandman, 2004).

Conclusão

Riscos associados a perigos biológicos estão usualmente relacionados a outros fatores além da larva, do vetor, do inseto ou do microrganismo, dependendo de condições sanitárias, clima, condições meteorológicas, mobilidade intra-urbana, mobilidade inter-urbana, aspectos culturais. É comum também que estes riscos estejam envolvidos em uma condição de multi-ameças, com sobreposição de perigos, ou de riscos híbridos (Mendonça, 2021). A maioria dos perigos biológicos ultrapassa as fronteiras de uma região ou de um país, dependendo da articulação entre entes diversos para conseguir soluções de prevenção ou mitigação. Em outras palavras, os “riscos biológicos” não dependem apenas dos perigos biológicos, aos quais se associa o nome, mas de contextos mais amplos, que irão determinar também a dinâmica de comunicação destes riscos. Alguns perigos são menos percebidos pela população e requerem um esforço maior para estabelecer o diálogo e a confiança. Nos últimos anos, em que vivenciamos pandemia, arboviroses, guerra, contaminações, fica também evidente a necessidade de tratar os “riscos biológicos” em uma perspectiva intersetorial e interdisciplinar, que requer mais conhecimento proveniente não apenas das ciências médicas e biológicas, mas também de outras ciências e de outros grupos sociais, contemplando participação e transparência.

Referências

- Aven, T., & Renn, O. (2010). *Risk Management and Governance*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-13926-0>
- Azevedo, S. M. F. O. E A. & Brandão, C. C. S. (2003). *Cianobactérias tóxicas na água para consumo humano na saúde pública e processos de remoção em água para consumo humano*. Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde,. 56p.
- Coronavírus: por que é “questão de tempo” a OMS declarar uma pandemia, segundo especialistas. (n.d.). *BBC News Brasil*. Retrieved November 8, 2022, from <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-51742904>
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância à Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Diretrizes Nacionais da Vigilância em Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. (2010). Brasília: Ministério da Saúde.
- Calijuri, M.C.; Alves, M.S.A.A.; Dos Santos, A.C.A. (2006). *Cianobactérias e cianotoxinas em águas continentais*. São Carlos: RiMa, 118 p.
- El-Jardali F, Bou-Karroum L, Fadlallah R. (2020). Amplifying the role of knowledge translation platforms in the COVID-19 pandemic response. *Health Res Policy Syst.*, 18-58.
- Falk, J., Colwell, R., El-Beltagy, A., Gleick, P., Kennel, C., Lee, Y. T., Luers, A., Murray, C., Serageldin, I., Takeuchi, K., Watanabe, C., Yasunari, T. (2021). Beyond 2020: converging crises demand integrated responses. *Sustainability Science*, 16, 691-693.
- Fernandes V D, Pádua, J A. (2017). Combate à praga de gafanhotos: processos sociais e ambientais na América do Sul (Argentina, Brasil e Uruguai, 1890-1950). Anais da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia o Simpósio Nacional de Ciência e Meio Ambiente (SNCMA). Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA, v. 8 n. 1 Disponível em: <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/sncma/article/view/189>
- Geremias, L D et al. (2020). A ameaça da invasão dos gafanhotos e a atuação dos órgãos públicos de Santa Catarina. *Agropecuária*

catarinense, Florianópolis, v.33, n.3, set./dez. 2020. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/article/view/1066/971>

Lewnard, J. A., & Reingold, A. L. (2019). Emerging Challenges and Opportunities in Infectious Disease Epidemiology. *American Journal of Epidemiology*, 188(5), 873–882. <https://doi.org/10.1093/aje/kwy264>

Mackey, T. K. (2016). The Ebola Outbreak: Catalyzing a “Shift” in Global Health Governance? *BMC Infectious Diseases*, Nov 24;16(1), 1-12.

Marchezini, V. et al. (2017). Sistema de alerta de risco de desastres no Brasil: desafios à redução da vulnerabilidade institucional. In: MARCHEZINI, V. et al. (Org.). *Reduction of vulnerability to disasters: from knowledge to action*. São Carlos: Rima Editora, v. 1, p. 287-310.

Marchezini, V. e Londe, L.R. (2018). Sistemas de alerta centrados nas pessoas: desafios para os cidadãos, cientistas e gestores públicos. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, Florianópolis, v. 7, n. esp. p. 525-558, jun. 2018. DOI: 10.19177/rgsa.v7e02018525-558.

Mendonça, Francisco (2021). *Riscos híbridos: concepções e perspectivas socioambientais*. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, ISBN 978-65-86235-23-4.

Millie, D. F. et al. (1992). High-Resolution airborne remote sensing of bloom-forming phytoplankton. *Journal of Phycology*, United States, v. 28, n.3, p. 281-290.

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde (2017). *Vírus Zika no Brasil: a resposta do SUS [recurso eletrônico]* / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde.

Oliveira, L. L. D. (2010). *Estudo da estrutura da comunidade zooplancônica e sua relação com as cianobactérias em três reservatórios do médio Rio Tietê- SP*. Dissertação. Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental. Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos.

OPAS – Organização Pan-americana de Saúde (2020). OMS afirma que COVID-19 é agora caracterizada como pandemia. 11 de março de

2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/news/11-3-2020-who-characterizes-covid-19-pandemic>

Pitois, S.; Jackson, M. H.; Wood, B. J. B. (2001). Sources of the eutrophication problems associated with toxic algae: an overview. *Journal of environmental Health*, London, v.64, n. 5, p. 25-32.

Renn, O. (2006). Risk communication—Consumers between information and irritation. *Journal of Risk Research* 9(8), 833– 849. <https://doi.org/10.1080/13669870601010938>

Richardson, L. L. (1996) Remote Sensing of algal bloom dynamics: New research fuses remote sensing of aquatic ecosystems with algal accessory pigment analysis. *BioScience*, Califórnia, v. 46, n. 7, p. 492-501.

Savadori, L., Savio, S., Nicotra, E., Rumiati, R., Finucane, M., & Slovic, P. (2004). Expert and Public Perception of Risk from Biotechnology. *Risk Analysis*, 24(5), 1289-1299. <https://doi.org/10.1111/j.0272-4332.2004.00526.x>

Shroder, John F.; Sivanpillai, Ramesh (Editors) (2016). *Biological and Environmental Hazards, Risks, and Disasters*, Academic Press, ISBN 9780123948472, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394847-2.09001-X>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012394847209001X>)

Skotnes, R. Ø., Hansen, K., & Krøvel, A. V. (2021). Risk and crisis communication about invisible hazards. *Journal of International Crisis and Risk Communication Research*, 4(2), 413-438. <https://doi.org/10.30658/jicrcr.4.2.9>

Stuckelberger, A., Urbina M. (2020) WHO International Health Regulations (IHR) vs COVID-19 Uncertainty. *Acta Biomed* [Internet]. 2020 May 11 [cited 2021 Aug. 16];91(2):113-7. Available from: <https://www.mattioli1885journals.com/index.php/actabiomedica/article/view/9626>

Stuckelberger, A., & Urbina, M. (2020). WHO International Health Regulations (IHR) vs COVID-19 Uncertainty. *Acta Bio Medica : Atenei Parmensis*, 91(2), 113-117. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i2.9626>

Tumelero, F. (2020) Simulação para uma trajetória da nuvem de gafanhotos na Argentina em 2020. Anais do X Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional do Rio Grande do Sul (ERMAC-RS). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Disponível em: <https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/anais/1501/assets/edicoes/2020/arquivos/52.pdf>

Tundisi, J.G. (2003) Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez. São Carlos, RiMA, IIE, 248 p.

UNDRR (2017) Terminology. Disponível online em : <https://www.undrr.org/terminology/hazard> Acessado em 01/07/2021.

UESC (2022). Universidade Estadual de Santa Cruz - Bahia. Diálogos em tempos de pandemia. Estados de pandemia em diversos momentos históricos. Palestrante: José Gomes Temporão, 28 de maio de 2020. Disponível em: www2.uesc.br/eventos/uploads/mesa-1-dialogos.pdf

Vargas A, et al. (2016) Características dos primeiros casos de microcefalia possivelmente relacionados ao vírus Zika notificados na Região Metropolitana de Recife, Pernambuco. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, 25(4):691-700.

Vidotti, E. C.; Rollemberg, M. C. E. (2004) Algas: da economia nos ambientes aquáticos à biorremediação e à química analítica. Química Nova, São Paulo, 2004, v. 27, n. 1, p. 139-145.

Capítulo 21 - Em busca da qualificação da segurança: olhando para o horizonte da gestão de riscos e desastres

Fernando Rocha Nogueira, Rodolfo Baesso Moura, Julia Azevedo Moretti, Francisco de Assis Comarú

Introdução

O Brasil é um país com cultura de precaução e prevenção notadamente frágil (Nogueira, Oliveira, & Canil, 2014), ainda que desastres socioambientais de todas as dimensões e naturezas marquem, de maneira abrangente, a história de construção desse território continental (Nogueira, Campos, Sulaiman, & Alheiros, 2021). As práticas e políticas institucionais para a gestão de riscos e desastres (GRD) aconteceram nos últimos cinquenta anos com enfoque dominante na resposta aos desastres e atendimento de emergências e com ações “preventivas” basicamente restritas ao ordenamento territorial ainda muito dependente do exercício do “poder de polícia”. Sequenciando ocorrências de grandes desastres, registram-se alguns avanços pontuais e episódicos de medidas preventivas e antecipatórias nas agendas do planejamento territorial e das políticas públicas (Nogueira, 2008; Cardona et al., 2017).

Com o avanço do neoliberalismo na última década, houve enorme recuo nas políticas públicas de proteção à sociedade civil e na legislação dos direitos sociais no Brasil, com reflexo direto na GRD em sua forma tradicional, ineficiente frente a desastres cada vez mais recorrentes e diversos e, muito frequentemente, adotando, em nome da redução de risco, ações higienistas e antipopulares, promotoras de deslocamentos forçados e construção de novos riscos (Moura et al., 2020). A intensificação da pobreza e da crise urbana se soma à manifestação brutal das emergências climática, sanitária e de perda de biodiversidade (Artaxo, 2020) cuja expressão mais trágica é a pandemia de COVID-19. E, ao contrário das medidas públicas e institucionais que tal cenário demanda, o que se assiste, principalmente de parte do último governo federal, mas também

de grande parcela das instituições públicas, são ações predatórias e “barreiras (...) sustentadas pelo negacionismo histórico e científico” (Pierro & Jacobi, 2021, p. 10).

Nesse cenário de desalento e urgência, observam-se inúmeras iniciativas insurgentes de pesquisa-ação, atividades extensionistas, assessorias técnicas para habitação de interesse social (ATHIS), ações coletivas protagonizadas por movimentos sociais, entre outras articulações intersetoriais que inovam práticas e conceitos de enfrentamento de riscos. Na contramão da consolidada governança da GRD “por e para especialistas” e no retrógrado entendimento exógeno das causalidades (Lavell & Maskrey, 2014), essas iniciativas percebem a construção social dos riscos, sua complexidade e urgência, por isso mesmo, a necessidade de “ampliar os pares” (Funtowicz & Ravetz, 1997) ao invés das práticas top-down tradicionais e insuficientes.

A intenção deste artigo é discutir, a partir do relato de alguns casos exemplares de tais iniciativas na Região Metropolitana de São Paulo, a embrionária construção de novas *práxis*, em uma perspectiva de reflexão e ação verdadeiramente transformadora da realidade (Freire, 1974), que colocam em pauta a convivência ativa e a corresponsabilização sobre os riscos socioambientais, e mais do que isso, trazem o foco para a qualificação da segurança (Moretti, Canil, & Carvalho, 2019).

Breves comentários sobre a gestão de riscos e desastres sob olhares de ordem jurídica

A GRD, na ordem jurídica brasileira, é uma função exercida, via de regra, pelos órgãos da Defesa Civil, ao lado da atuação significativa nas médias e grandes cidades de instituições responsáveis pelo ordenamento territorial, a exemplo dos órgãos de licenciamento do parcelamento, uso e ocupação do solo ou fiscalização dessas atividades urbanísticas. Esses órgãos utilizam principalmente de mecanismos de ordenação e de controle estruturados pelo poder de polícia. Entender o significado desse poder de polícia e a forma como ele se estrutura são questões relevantes para explicar o “fracasso” das iniciativas estatais de GRD que buscam reduzir o risco de desastre, em especial em cidades estruturalmente desiguais.

O poder de polícia, apesar de inúmeras mutações históricas do conceito, tem como nota característica a ideia de “subordinação do cidadão ao Estado e a seu poder” (Binenbjom, 2020, p. 20). Orientado para a proteção da ordem a partir da tríade segurança, tranquilidade, salubridade, esse poder tradicionalmente se baseou numa noção de verticalidade, em um regime jurídico justificado pela preponderância do interesse público, o qual é definido a partir da ótica dos governantes e dos técnicos-especialistas que integram o corpo da Administração Pública.

Ainda que se defenda a existência de transformações pautadas por uma visão paradigmática e por questões democrático-constitucionais, alguns atributos do poder de polícia ainda permanecem (Pires, 2006), de forma atávica: autoexecutoriedade¹³⁷; uso da força, inclusive física, e de medidas de coação; limites tênues ao seu exercício, quase inexistentes. O poder de polícia se vale de inúmeros instrumentos para exteriorizar suas medidas de ordenação territorial, como ordens, notificações, licenças, autorizações, fiscalizações, vistorias. Na GRD essa estrutura espelha a forma autoritária e violenta como se realizam algumas remoções em caso de risco: vistorias feitas exclusivamente por técnicos, sem diálogo com moradores que serão diretamente atingidos por essas medidas; diagnósticos que exprimem graus de risco, algumas vezes mal interpretados, geram reações a partir do “critério da segurança – que é absoluto” (Castilho, 2010, p. 35), as quais culminam na emissão de ordens administrativas de remoção, que, em nome da proteção da vida (segurança), da qualidade urbano-ambiental (salubridade e boa ordem dos espaços habitáveis) agem com urgência, muitas vezes sem controle judicial (autoexecutoriedade) e com uso da força.

São medidas que, de certa forma, vão na contramão da legislação nacional que estabelece a remoção como medida excepcional e que só deve ser adotada como última alternativa, sendo preferível que o município adote providências para reduzir o risco quando verificada a existência

137 Ligada à possibilidade de a Administração adotar medidas materiais para executar declarações e ordens que ela mesmo deu, sem o amparo de uma ordem judicial. Tradicionalmente evocada em situações de urgência, de risco grave e iminente. A urgência, atrelada a uma proximidade com a ideia de sanção (repressão), também faz com que em situações de urgência não se prestigie o contraditório, ou seja, a defesa e a possibilidade de contrapor argumentos, por exemplo, com a apresentação de um contralaudo de risco, antes de uma decisão final e execução medida.

de moradia em áreas suscetíveis (art. 3º-B, Lei 12.340/10). Porém, remover a exposição ao risco é sempre mais fácil. Removem-se as pessoas, a pretexto de evitar tragédias e enfrentar situações de risco, mas de forma quase inconsequente acaba-se criando uma série de novos riscos, muitos deles difusos, quase imperceptíveis no tempo permanente e na escala local dos desastres cotidianos, reflexo das desigualdades perenes (Faber, 2007) que geram um estado de coisas catastróficas: morrer na rua, sofrer com a fome, com o desabrigo, sujeito a doenças, pobreza, ao desmantelamento de uma rede social de apoio.

Mesmo quando o controle judicial dessas formas de GRD é acionado, percebe-se que as decisões judiciais, comumente, exibem baixa permeabilidade a questões sociais subjacentes, têm pouca (ou nenhuma) integração dos órgãos responsáveis pela execução de políticas públicas e não costumam lançar mão de estratégias conciliatórias (Insper & Polis, 2021). Se por um lado o risco judicializado pode “contrabandear valores sociais no meio de considerações técnicas”, conforme percepção do Juiz de Direito Antônio Augusto de França [informação verbal]¹³⁸ por outro lado, ainda são muitos os desafios das perícias judiciais em casos de risco.

Também relevante para a GRD é como o poder de polícia aparece nas etapas de licenciamento que, sob o manto de um discurso de prevenção e existência de limites impostos por parâmetros normativos que vinculam a decisão administrativa, critérios que se pretendem estritamente técnicos e objetivos, na prática subestima a dimensão do risco como construção social. São parâmetros rígidos que, para casos como o risco em edifícios ocupados coletivamente, não dão margem a flexibilizações pautadas pela ideia de regularização, com seus zoneamentos especiais e princípio da melhoria das condições em relação à situação anterior (art. 10, I, Lei 13.465/17).

Por outro lado, as ações diretas dos moradores (gestão por fora) têm gerado bons resultados. Há uma questão central que se refere à eventual existência de espaço na ordem jurídica para fomentar ou legitimar tais ações diretas (Mattei, 2012), deixando de lado o discurso da criminaliza-

138 Palestra proferida no ciclo de debates sobre Requalificação da Segurança em Edifícios Ocupados, realizada em 12 de agosto de 2021, organizada por LabGRis, LabJUTA, Nuprad e Transborda (evento virtual).

ção. Enfim, seria possível vislumbrar um papel para o Estado, ainda que seja para criar condições institucionais de apoiar e proteger os mecanismos locais, as ações diretas e iniciativas comunitárias de GRD?

Buscando o entendimento da construção social do risco a partir da sua identificação e análise: o caso das normas CAJUFA

Ao tratar a GRD buscando mudanças paradigmáticas, a escala dos *mapeamentos de riscos* é aquela mais bem reconhecida no meio jurídico, técnico, institucional e popular, pois é a que mais se aproxima da realidade do indivíduo ou da família em situação de risco e em que está presente a discussão do “direito de permanecer”. A identificação e análise de riscos constituem o primeiro e indispensável passo para a GRD. Nessa escala estão delimitadas ou setorizadas as moradias em situação de risco, ocorrem as ações judiciais, são sugeridas as medidas estruturais e não estruturais para qualificação de segurança promovidas pelo poder público. Mais importante, aí acontecem as dinâmicas cotidianas de interação entre um território ou espaço físico-territorial modificado pelo uso e ocupação, resultando (num determinado intervalo de tempo) em processos físicos potencialmente ameaçadores e indivíduos ou comunidades que, frente a eles, podem responder com resiliência e precaução ou apresentar vulnerabilidades que ampliam a possibilidade de ocorrência do processo e a gravidade dos seus danos.

Como apontado acima, as decisões judiciais que por natureza impõem soluções quando há conflitos não resolvidos, podem se tornar reféns de modelos científicos, de normas técnicas, do conhecimento técnico e especializado de peritos ou de outros especialistas que ainda partem de visões estreitas de risco, num formato probabilístico entre ameaças e possíveis resultados danosos. Moura et al. (2020) discutem como mapeamento de riscos em encostas têm sido empregados como instrumentos para remoção de ocupações populares em áreas de expansão do interesse imobiliário de mercado. Nesse artigo, apontam cinco elementos indispensáveis para a análise de riscos que considere sua complexidade conceitual e sua construção social histórica (Quadro 1).

Quadro 1. Cinco elementos indispensáveis para a identificação e análise de riscos de riscos a partir da perspectiva da qualificação da segurança e justiça territorial. Adaptado de Moura et al. (2020)

1. Interdisciplinaridade/Transdisciplinaridade

Uma análise de risco precisa resultar da caracterização dos componentes observáveis, no detalhamento em campo, mas também dos fatores subjacentes (a vulnerabilidade, a resiliência, a governança do problema). Para isso, deve coletar o conhecimento dos moradores locais por meio da coprodução do diagnóstico e promover a integração dos conhecimentos técnico-científicos diversos aos saberes da gestão pública e das comunidades locais.

2. Multiescalaridade

Instrumentos em diferentes escalas permitem compreender a distribuição socioespacial dos riscos e são úteis para dar suporte à análise na escala de detalhe. Requer observação detalhada em campo, na busca de indicadores e evidências que sustentem a análise. Dentro de cada setor, a definição do grau de risco e a concepção de intervenção deverá se basear na análise caso a caso e casa a casa.

3. Estágio de evolução do risco

A partir da compreensão da dinâmica, estágio e alcance do perigo, é necessário avaliar as capacidades e fragilidades por parte dos moradores para seu enfrentamento.

Envolve o diagnóstico das tendências de ampliação da resiliência ou da vulnerabilidade (fatores físicos, sociais, ambientais, econômicos e institucionais) que condiciona a magnitude do dano sobre determinado meio exposto a um perigo delimitado no espaço e no tempo.

4. Aderência entre a causalidade e a intervenção proposta

Quanto mais profunda e abrangente for a compreensão da causalidade do risco, mais efetiva será a proposição das intervenções capazes de mitigar o risco, qualificando a segurança local.

5. Ética profissional

A cada profissional da equipe técnica envolvida no mapeamento, cabe a percepção ética de que a análise e a proposição de intervenções afetam direta e profundamente a segurança dos moradores, de suas moradias, de seus bens e da vida em comunidade.

A partir de uma oficina de extensão sobre “Qualificação da segurança em áreas e moradias em situações de risco”, promovida em dezembro de 2018 pelos Laboratórios Justiça Territorial - LABJUTA e de Gestão de Riscos - LabGRis, ambos da UFABC, que resultou num interessante debate de conceitos e práticas sobre a remoção de moradores em situação de riscos, envolvendo acadêmicos e especialistas, defensores públicos, promotores, lideranças de movimentos sociais por habitação, várias outras interações entre acadêmicos extensionistas e representantes do sistema judiciário aconteceram. Em junho de 2019, num encontro do Mi-

nistério Público estadual com representantes dos laboratórios acima citados e do Laboratório Espaço Público e Direito à Cidade- LabCidade da FAU-USP, onde se discutiram limitações e vícios de mapeamentos de riscos que davam suporte a remoções de famílias, também estiveram presentes vários juizes das varas da Fazenda Pública.

Como resultado bastante imediato desse debate (França, 2020), o Centro de Apoio aos Juizes das Varas da Fazenda Pública – CAJUFA nomeou um grupo de especialistas para elaborar “normas técnicas” para perícias judiciais em situações de risco em encostas urbanas (Carvalho, Nogueira, Gerab, Zarif, & Ludemann, 2020). A construção dessas diretrizes, cuja publicação foi amplamente divulgada nos meios jurídicos e acadêmicos do país, apoiou-se em uma série de trabalhos de perícia na Região Metropolitana de São Paulo (Moura et al., 2021). Relata-se a seguir um dos casos, em que os critérios de “análise casa a casa, caso a caso” apontados nas “Diretrizes CAJUFA”, juntamente com a coprodução do diagnóstico com os atores envolvidos produziu resultados muito significativos.

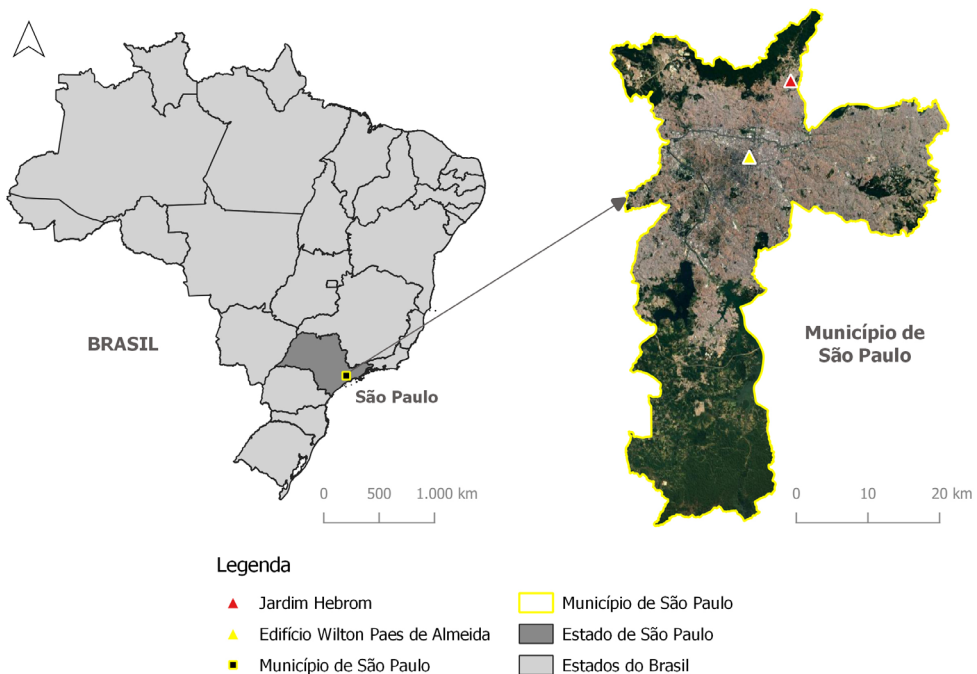


Figura 1. Localização de casos citados no artigo. Fonte: Produzido pelos autores.

O caso Jardim Hebrom

O Jardim Hebrom é um bairro da Zona Norte do município de São Paulo, a cerca de 13 km da Praça da Sé (marco zero da cidade). Trata-se de uma região periférica do município, marcada por um relevo mais acidentado (altas amplitudes e declividades), identificada pelo Plano Diretor Municipal (Lei nº 16.050/2014) como uma Zona Especial de Interesse Social 1:

“são áreas caracterizadas pela presença de favelas, loteamentos irregulares e empreendimentos habitacionais de interesse social, e assentamentos habitacionais populares, habitados predominantemente por população de baixa renda, onde haja interesse público em manter a população moradora e promover a regularização fundiária e urbanística, recuperação ambiental e produção de Habitação de Interesse Social”.

Data de 2009 o primeiro mapeamento de risco que se conhece dessa área. Desde então, foram feitas atualizações identificando setores com diferentes graus de risco de deslizamento. Em 2019, uma dessas atualizações se tornou base para uma ação civil pública (ACP - Processo nº 0039915-14.2011.8.26.0053) que apontava para a remoção de 110 famílias que estariam em setores de risco muito alto. A equipe responsável pela perícia judicial empregou, a partir da revisão dos diagnósticos anteriores, procedimentos cuidadosos em visitas técnicas de detalhe para verificação das condições do meio físico (estrutura do substrato rochoso, condições de coesão de depósitos superficiais de encosta, dinâmica dos fluxos de águas servidas e pluviais), da vulnerabilidade casa a casa e da resiliência individual e comunitária. Nessas vistorias, acompanhadas por duas geólogas da Prefeitura do Município e um técnico da Defesa Civil, foi possível coletar informações e discutir, com os moradores de cada casa, medidas necessárias para mitigação dos riscos, com foco na permanência com segurança e a convivência ativa com o risco (Moura et al., 2021).

Ao final, o resultado do diagnóstico foi concertado entre a equipe interdisciplinar de perícia, moradores e técnicos da Prefeitura (Figura 2), estabelecendo as intervenções mitigatórias de responsabilidade de cada parte, a curto e médio prazos. Nos dias seguintes, os moradores já começavam a enviar, pelo WhatsApp, imagens com o início das pequenas

obras de condução de águas pluviais e lançadas ou de impermeabilização que lhes havia cabido. O diagnóstico apresentado pela perícia reduziu a proposição de remoções de 110 para 5 moradias, recomendando a remoção de duas edificações de forma definitiva e três de maneira temporária até que fossem feitas obras para qualificar a segurança do local (França, 2020, pp. 23-24).



Figura 2. Concertação do diagnóstico e comprometimento coletivo com as intervenções mitigatórias no Jardim Hebrum, Jaçanã, São Paulo. Dezembro de 2019. Fonte: Sulaiman (2021).

Construindo conhecimentos e gerando ações para viabilizar a reabilitação gradativa de edifícios antigos ocupados por movimento de moradia no centro de São Paulo

Com o aprofundamento da crise por moradia, o interminável espraiamento horizontal da metrópole e a histórica produção de conjuntos habitacionais populares em regiões distantes e periféricas, os movimentos sociais por moradia intensificaram a reivindicação por provisão habitacional nas regiões mais centrais e melhor localizadas. Os movimentos inauguraram a prática da ocupação de prédios abandonados na região central de São Paulo por meio de uma primeira ocupação, em 1997, na rua do Carmo, próximo à Praça da Sé. Barbosa (2014) estimou que, na região central de São Paulo, já haviam acontecido até essa data cerca de 200 ocupações de edifícios abandonados por meio da ação dos sem-teto.

Na madrugada de primeiro de maio de 2018, um incêndio levou ao colapso estrutural do edifício Wilton Paes de Almeida, ocupado por dezenas de famílias de sem-teto, vitimando sete pessoas. Imediatamente após esse evento trágico, movimentos de moradia, escritórios de assessoria técnica, social e jurídica, pesquisadores de diversas universidades reuniram com o intuito de refletir sobre estratégias de defesa das famílias residindo nessa forma de habitação.

A Prefeitura Municipal de São Paulo - PMSP, de sua parte, anunciou a criação de uma força-tarefa composta por integrantes da Defesa Civil e da Secretaria da Habitação para realizar vistorias nos prédios ocupados da região central da cidade. Alguns técnicos e pesquisadores acadêmicos foram convidados a integrar a equipe e participaram de visitas técnicas em 51 edifícios ocupados. Em um difícil, mas importante, diálogo inter-institucional, foi possível desenhar procedimentos de ação, uma agenda de visitas e um instrumental de análise com roteiro para registros in loco das diferentes situações dos prédios. Para cada ocupação foi elaborada um “extrato de recomendações para melhoria das condições de segurança”.

Os diálogos entre o Grupo Técnico Intersecretarial da PMSP e as assessorias dos movimentos, compostas por escritórios técnicos de arquitetura e engenharia e laboratórios e grupos de pesquisa e extensão de universidades, levaram à pactuação de três aspectos importantes do ponto de vista do jargão técnico a ser utilizado durante a realização do trabalho: nomear os prédios de Ocupações (e não de invasões); nomear Visitas Técnicas (e não vistorias técnicas); buscar acentuar o caráter de “melhoria das condições de segurança” (em vez de “risco”).

As visitas aconteceram ao longo de 2018 e, ao final do processo de visita e recomendações de melhoria das condições de segurança às 51 ocupações, a PMSP publicou um relatório final com a síntese dos trabalhos desenvolvidos (São Paulo, 2018). As principais ações apontadas por esse relatório para a qualificação de segurança dos moradores envolviam: regularização do fornecimento dos serviços de energia e água potável; implantação de ações de prevenção e combate a incêndios: formação de brigada de incêndio, aquisição de extintores, desobstrução de vias e caminhos de fuga, sinalização de saída de emergência, implantação de alar-

me de incêndio; implantação de melhorias na instalação elétrica: caixa de entrada com disjuntores e chaves seccionadoras, caixas de disjuntores nos andares, acondicionamento da fiação em eletrodutos, ligação de chuveiros e tomadas; prevenção de quedas: fechamento de vãos, implantação de corrimãos e guarda corpos; combate a infiltrações: telhados, lajes, revestimento externo. Em apenas três dos 51 prédios analisados havia problemas estruturais que demandavam a remoção dos moradores para reforma ou reforço.

Em abril de 2019, o Ministério Público do Estado de São Paulo-MPSP ingressou com 26 Ações Cíveis Públicas com pedido de tutela provisória de urgência antecipada referente ao objeto das ocupações da região central da capital. Logo em seguida, no mês de maio, em uma audiência no MPSP, as lideranças das ocupações demonstraram grande preocupação no tocante às possíveis consequências que essas dezenas de ações cíveis públicas poderiam ter sobre os atores mais vulneráveis e fragilizados do ponto de vista social, econômico e político. Um calendário de revisitas foi, então, instituído pela PMSPP com participação de engenheiros peritos, enquanto os movimentos de moradia, os grupos dos sem-teto das ocupações buscaram, com suporte técnico de escritórios de ATHIS e de pesquisadores extensionistas das universidades, realizar as melhorias gradativas nas condições de segurança sem acessar financiamentos públicos, contando somente com recursos próprios das famílias.

O engenheiro Celso Carvalho [informação verbal]¹³⁹ elencou as seguintes ações de qualificação da segurança e da habitabilidade implementadas gradativamente pelos moradores das ocupações nesse período recente: limpeza do edifício e do entorno; melhoria da segurança na vizinhança; implantação de obras de melhoria de segurança e habitabilidade; pagamento de tarifas de água e energia (quando conseguem a ligação formal); implantação de medidas coletivas e autogestionárias de segurança e rateio de gastos condominiais; democratização das decisões; desenvolvimento de ações de qualificação das condições de vida dos moradores e da vizinhança, em especial associadas à saúde, educação, treinamento pro-

139 Palestra proferida no ciclo de debates sobre Requalificação da Segurança em Edifícios Ocupados, realizada em 12 de agosto de 2021, organizada por LabGRis, LabJUTA, NUPRAD e TRANSBORDA (evento virtual).

fissional, implementação de hortas e restaurantes comunitários, ações culturais; desenvolvimento de redes de solidariedade; auto financiamento de todas as atividades, com taxas decididas em assembleias.

O debate continua e a luta coletiva pelo reconhecimento do direito à moradia nas áreas bem localizadas da metrópole tem se expressado em inúmeros encontros, seminários, ciclos e fóruns. Como exemplo, um ciclo de debates por meio de quatro oficinas foi realizado entre abril e agosto de 2021 para discutir “requalificação de segurança em edifícios ocupados”, promovidos pelos já citados LabGRis e LabJUTA (UFABC) em conjunto com o Grupo de Estudos da Urbanização Crítica – TRANSBORDA-UNIFESP e o Núcleo de Estudos e Pesquisas sobre Práticas Discursivas no Cotidiano – NUPRAD, da PUC-SP. Os objetivos definidos pelos organizadores apontavam para (Figura 3): ampliar o entendimento do conceito de risco nos prédios ocupados, abarcando a dimensão social e avançando na perspectiva das ações e políticas públicas para viabilizar a reabilitação gradativa dos prédios antigos para habitação social; refletir sobre possibilidades na legislação existente quanto à qualificação gradativa dos prédios antigos, degradados, com o conceito de regularização fundiária e identificar lacunas e potencialidades de ação; avançar na construção de parâmetros para a perícia sobre risco em prédios antigos e ocupados, de forma a contemplar a qualificação de segurança.

Figura 3. Convite digital de divulgação de uma das Oficinas de Requalificação de Segurança em Edifícios Ocupados. Fonte: LabGRis (2021).



REQUALIFICAÇÃO DE SEGURANÇA EM EDIFÍCIOS OCUPADOS

O OLHAR DOS MORADORES SOBRE A QUALIFICAÇÃO GRADATIVA DA SEGURANÇA DOS PRÉDIOS OCUPADOS

27/05
9h-11h30

PSICÓLOGA SOCIAL, COORDENADORA NUPRAD E PROFª NA PUC-SP
MARY JANE SPINK

CIENTISTA DO TRABALHO, COORDENADORA DO MOVIMENTO DE MORADIA INCLUSA
WELLITA CAETANO

COORDENADORA DO MOVIMENTO SEM TETO DO CENTRO (MSTC)
CARMEN SILVA

COORDENADORA DO MOVIMENTO DE MORADIA NA LUTA POR JUSTIÇA (MMLJ)
IVANETE ARAÚJO

A primeira das oficinas discutiu o embasamento legal na reabilitação gradativa de prédios antigos para habitação social a partir das seguintes questões orientadoras: Há base legal para intervenções progressivas que aumentem a segurança em relação à situação atual, mesmo que não atinja os padrões formais de segurança? As normas que fundamentam a regularização e urbanização de núcleos informais poderiam dar suporte também para a qualificação gradativa de prédios ocupados, inclusive privados? Quais os possíveis caminhos para a construção de práticas autocompositivas, em juízo ou extrajudicialmente, considerando a participação de moradores, poder público, concessionárias, proprietário, judiciário? Como os laudos de risco podem contribuir para delimitar as responsabilidades múltiplas partes interessadas na qualificação gradativa? Nos casos judicializados, que cuidados adotar no fluxo processual para facilitar a visualização do caráter dinâmico e holístico do risco seja no tocante a competências, tempo do processo e suas fases, sujeitos e suas obrigações?

A segunda oficina discutiu a dimensão física da melhoria gradativa de segurança em prédios ocupados. As questões orientadoras foram: Quais são os desafios técnicos para melhoria gradativa da segurança dos prédios? Como melhorar gradativamente as instalações elétricas? Como melhorar gradativamente a prevenção de incêndios? Onde obter recursos para obras e medidas mais caras?

Já a terceira oficina expôs o olhar dos moradores sobre o tema (ver Figura 3). As perguntas orientadoras do debate foram: O que os moradores dos prédios ocupados entendem como risco e prioridades para melhorar a segurança? Quais estratégias adotaram para conviver com a situação existente e quais passos conseguiram dar para melhorar a segurança? Quais dificuldades sentiram para ampliar as iniciativas que já foram adotadas? O que é estratégico para ampliar o que já foi feito? O que consideram canais e mecanismos importantes para ampliar a participação ao tratar da qualificação de segurança?

Por fim, a última das oficinas desenhou perspectivas de assistência técnica e os possíveis avanços no arcabouço normativo e políticas públicas, tendo como orientativas as seguintes questões: Como está sendo conduzida a ATHIS nos prédios ocupados e quais são os principais desafios?

Como avançar no arcabouço normativo? O que é preciso assegurar nas perícias nos prédios e como evitar a tendência de simples constatação de que o prédio não atende as normas atuais? Como está sendo tratada a flexibilização das normas atuais para qualificação de prédios antigos fora do Brasil?

Os conhecimentos produzidos coletivamente pelos debates do ciclo, dos quais participaram cerca de 50 especialistas e representantes de áreas diversas de interesse e conhecimento, serviram de base para a composição da equipe de peritos nomeada pelo CAJUFA (ordem de serviço CAJUFA 01/2021) para produção de diretrizes para perícias de avaliação de segurança em edifícios ocupados. Outros resultados concretos dessas oficinas podem ser listados, além do subsídio conceitual e prático ao grupo de trabalho acima citado, que já se encontra em fase de conclusão da norma técnica de referência: maior conexão entre os diversos grupos de pesquisa e extensão vinculados ao tema, os movimentos sociais de ocupação e assessorias técnicas de habitação social; conhecimento e discussão pelos grupos participantes dos projetos de recuperação de edifícios ocupados financiados pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU/SP; realização do seminário “Os desafios da ocupações em edifícios antigos na Cidade de São Paulo” na Câmara Municipal de São Paulo em novembro-dezembro de 2021¹⁴⁰; mobilização de um grupo significativo de estudantes de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica da USP para pensar criticamente os riscos ligados às instalações elétricas dos edifícios e elaborar material educativo aos ocupantes; elaboração de um projeto estratégico para captação de recursos junto à ANEEL para intervenções nos edifícios; artigo publicado no jornal GGN¹⁴¹.

Olhando para o horizonte

Sulaiman, Moura e Nogueira (2021) discutem novos caminhos para a GRD a partir de três pontos principais de revisão crítica de conceitos e práticas:

140 <https://youtu.be/DZm5lQASBCg>

141 <https://jornalggn.com.br/cidades/embasamento-legal-para-reabilitacao-gradativa-de-predios-antigos-para-habitacao-social/>

O risco é socialmente construído e os desastres não são naturais, mas reproduzem as formas de ocupação do território, as relações sociais e escolhas políticas e econômicas adotadas ao longo do tempo;

Especialmente no cenário pós-pandemia e de emergências climático-ambiental e sanitária, a temática dos riscos e desastres é extremamente complexa e as práticas e políticas de GRD em todos os níveis precisarão ser redesenhadas dentro de novas lógicas, métodos e formas de governança com participação social;

As práticas de governança top-down conduzem para o insucesso da GRD e, por isso, devem se apoiar em “múltiplas fontes de conhecimento e capacidades de diferentes partes interessadas, abrangendo as interfaces da ciência-política-sociedade” (Lemos & Morehouse, 2005).

Este artigo relata duas experiências práticas, compreendendo complexidades jurídicas, institucionais e sociais de ações de GRD que buscam esse alcance, tendo por foco a qualificação da segurança. A intensificação das crises socioeconômica, sanitária e climática, o esvaziamento das políticas públicas de proteção social marcado pelo avanço do neoliberalismo e as práticas e conceitos de resistência construídos nesses últimos dez anos trazem elementos novos e urgentes para a GRD. Ainda que frágil, focado no desastre e pouco consolidado no Brasil, o arcabouço legal e institucional existente, assim como as práticas, métodos e conceitos da GRD precisarão ser revistos e inovados. Para responder a essa nova conjuntura e a esses novos desafios, será necessário olhar para o horizonte ameaçador do futuro e buscar caminhos participativos e criativos para enfrentá-lo.

A reconstrução das políticas públicas que deverá se proceder junto ao avanço de novas conquistas democráticas precisará absorver todas as inovações de *práxis* que a resistência a este período sombrio dos últimos anos propiciou. Assim, esperamos.

Referências

Artaxo, P. (2020). As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. *Estudos Avançados*, [s.l.], v. 34, n. 100, pp. 53-66.

Barbosa, B. R. (2014). Protagonismo dos movimentos de moradia no centro de São Paulo: trajetória, lutas e influências nas políticas públicas. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão do Território) - UFABC.

Binenbojm, G. (2020). Poder de Polícia, Ordenação, Regulação: transformações político-jurídicas, econômicas e institucionais do direito administrativo ordenador. 3ª ed. Belo Horizonte: Fórum.

Cardona, O. D., Carreño, M., Marulanda, M., Barbat, A. H., Saito, S. M., & Marulanda, P. (2017). Evaluación del Índice de Gestión del Riesgo de Brasil y resultados comparativos para los países de América Latina y el Caribe. In: Marchezini, V., Wisner, B., Londe, L. R., & Saito, S. M. (Org.). *Reduction of Vulnerability to Disasters: from Knowledge to Action*. 1ed. São Carlos: RiMa, pp. 1-32.

Carvalho, C. S., Nogueira, F. R., Gerab, J., Jr., Zarif, J., Neto, & Ludemann, S. M. (2020). CAJUFA: diretrizes para análise de risco geológico-geotécnico em áreas urbanas. São Paulo: Europa.

Castilho, J. R. F. (2010). *Disciplina Urbanísticas da propriedade: o lote e seu destino*. 3ª ed. São Paulo: Pilares.

Faber, D. (2007). "Disaster, Law and Inequality" in *Law and Inequality*, v. 25, n° 2, pp. 297-322.

França, A. A. G. de (2020). Contextualização com enfoque jurídico. Prefácio e apresentação. In: Carvalho, C. S., Nogueira, F. R., Gerab, J., Jr., Zarif, J., Neto, & Ludemann, S. M. CAJUFA: diretrizes para análise de risco geológico-geotécnico em áreas urbanas. São Paulo: Europa. pp.7-32.

Freire, P. (1974). *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra.

Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (1997). Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. *Hist. cienc. saúde-Manguinhos* [online]. vol.4, n.2, pp. 219-230.

Instituto de Ensino e Pesquisa - Insper, & Instituto Pólis (2021). *Conflitos fundiários coletivos urbanos e rurais: uma visão das ações possessórias de acordo com o impacto do Novo Código de Processo Civil*. Brasília: CNJ.

Lavell, A., & Maskrey, A. (2014). The future of disaster risk management, *Environmental Hazards*, 13:4, pp. 267-280.

Lemos, M. C., & Morehouse, B. J. (2005). The co-production of science and policy in integrated climate assessments. *Global Environmental Change*, [s.l.], v. 15, n. 1, pp. 57-68. Elsevier BV.

Mattei, U. (2012). First Thoughts for a Phenomenology of the Commons. *Socialisation and Commons in Europe*, 75.

Moretti, R. S., Canil, K., & Carvalho, C. S. (2019). A abordagem de qualificação de segurança como contraponto ao enquadramento de risco. *BRCidades*.

Moura, R. B., Gonsales, T. A., Nogueira, F. R., Comaru, F. A., Barbosa, B. R., & Alho, I. B. (2020). Remoções em áreas de risco: repensando práticas de mapeamento com base na justiça territorial e nos saberes da comunidade. In: Moreira, F. A., Rolnik, R., & Santoro, P. F. (Org.). *Cartografias da produção, transitoriedade e despossessão dos territórios populares: observatório de remoções - relatório bianual 2019-2020*. São Paulo: Raquel Rolnik.

Moura, R., Gonsales, T., Nogueira, F., De Sá, J., Comarú, F., Miragaia, B., Milano, G., & Barbosa, B. (2021). Assessorias Populares em Situações de Riscos Socioambientais: um campo a ser explorado. In: *IV Encontro Internacional de Planejamento Em Contexto De Conflito Social - EIPLAC*. São Paulo: pp. 1-5.

Nogueira, F. R. (2008). A curta história da gestão de riscos ambientais urbanos. *Geociências*, São Paulo, v. 1, n. 27, pp. 125-126.

Nogueira, F. R., Oliveira, V. E., & Canil, K. (2014). Políticas públicas regionais para gestão de riscos: o processo de implementação no ABC, SP. *Ambiente & Sociedade*, 17(4), pp. 177-194.

Nogueira, F. R., Campos, F. S., Sulaiman, S. N., & Alheiros, M. M. (2021). Cenários de risco: um panorama atualizado sobre a diversidade nacional. In: Sulaiman, S. N. *GIRD+10: Caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres*. Brasília, DF: MDR/SEDEC, pp. 52-87.

Pires, L. M. F. (2006). Regime Jurídico das Licenças. São Paulo: Quartier Latin.

Pierro, B., & Jacobi, P. (2021). Crise Ambiental e Pandemia: Descaminhos no Brasil e Rumos para uma Nova Governança. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 10(2), pp. 09-25.

São Paulo, Prefeitura do Município (2018). Situação das ocupações na cidade de São Paulo. Relatório técnico de visita às ocupações.

Sulaiman, S. N. (2021). GIRD+10: Caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres. Brasília, DF: MDR/SEDEC

Sulaiman, S. N., Moura, R. B., & Nogueira, F. R. (2021). Da geotecnia para a gestão participativa: uma análise crítica de projetos de extensão universitária com foco na redução de risco de desastre. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v.14, e20210118.

Capítulo 22 - Aspectos da resiliência institucional: perspectivas para governança de riscos de desastres no município do Jaboatão dos Guararapes – PE

Rejane Lucena, Roberto Q. Coutinho, Betânia Q. Silva

Introdução

Os problemas relacionados a riscos de desastres em decorrência do mau uso do solo e das ocupações desordenadas têm sido uma marca de degradação nas cidades. A ocupação sem prévio planejamento e sem orientação técnica de construção contribui para a formulação de risco de desastres no espaço urbano, entendendo-se como algo dinâmico e que sofre as mudanças da ação humana. A esse respeito, Santos (2008, p. 46) destaca que “o espaço seria o conjunto indissociável de sistemas de objetos, naturais ou fabricados, e de sistemas de ações, deliberadas ou não. A cada época, novos objetos e novas ações vêm juntar-se às outras, modificando o todo, tanto formal quanto substancialmente”. Nesse sentido, a ocupação do espaço de forma desordenada além de aumentar a vulnerabilidade, corrobora para a evolução dos riscos de desastres, sobretudo, em comunidades com infraestrutura frágil.

É neste contexto que este capítulo tem como objetivo realizar uma discussão teórico-conceitual sobre a resiliência institucional para governança de riscos de desastres em áreas que sofrem movimentos de massa. Para isso, será realizado uma análise de um indicador e 6 (seis) subindicadores, no sentido de verificar de que forma a gestão governamental do Município do Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco – Brasil, tem desenvolvido instrumentos que influenciam a construção da resiliência institucional no que se refere à gestão integrada de riscos e desastres, considerando-se a importância de ampliar a capacidade de empoderamento das comunidades em relação aos riscos de desastres vivenciados no cotidiano, assim como as parcerias com a universidade por meio do Grupo de Engenharia Geotécnica de Encostas e Planícies (GEGEP) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) e do Minis-

tério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), que integram estudos e pesquisas com foco na governança de riscos e desastres.

Neste estudo, considera-se ainda a Lei no 12.608/2012 e o Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres para 2015-2030 (UNISDR, 2015), destacando-se a importância das ações não-estruturais que influenciam e fortalecem a resiliência institucional.

No que diz respeito à análise sobre o estudo da resiliência, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Humano (PNUD, 2014) define que a resiliência consiste, essencialmente, em assegurar que o Estado, a comunidade e as instituições globais se empenhem em capacitar e proteger as pessoas. E nesse processo, a integração de políticas públicas intersetoriais torna-se fundamental para a estruturação de estratégias em função da governança de riscos de desastres.

O conceito de governança de riscos de desastres para este estudo representa o fortalecimento dos processos decisórios por meio da participação e integração dos atores sociais, garantindo-se a contribuição das instituições que atuam tanto no enfrentamento de riscos de desastres quanto no envolvimento da população, que, ao mesmo tempo, sofre com as consequências dos riscos de desastres e pode colaborar no efetivo processo de transformação a partir de sua mudança de atitude.

Caracterização do município

O município do Jaboatão dos Guararapes está localizado na Região Metropolitana do Recife (RMR), faz limite ao Sul com a capital pernambucana, no Nordeste do Brasil (Figura 1).

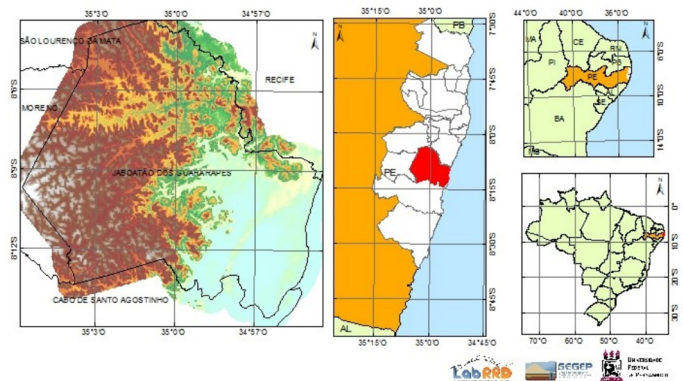


Figura 1. Mapa de localização do município do Jaboatão dos Guararapes no Nordeste do Brasil. Fonte: Elaboração dos autores (2022).

O município apresenta uma altimetria que varia de 0 (zero) a 248 m (duzentos e quarenta e oito metros) e declividade entre 0° (zero grau) a $> 45^{\circ}$ (acima de quarenta e cinco graus), que corresponde às classes muito baixa a extremamente alta. No entanto, os processos de deslizamentos acontecem frequentemente na região de altimetria acima de 58 m (cinquenta e oito metros) e declividades a partir de 17° (dezesete graus), que estão inseridas nas classes alta e extremamente alta.

Segundo Coutinho (2018), a Geologia apresentada nas áreas de incidências de deslizamentos são: a Formação Barreiras a Leste e Nordeste (Figura 2) – a qual apresenta o sistema de deposição de leques aluviais, que é composto de processo de transporte de detritos de alta energia, carregando muito sedimento mal selecionado e rapidamente depositado, não havendo a possibilidade do registro de indícios do sistema de deposição, de modo que essa ausência de estruturas e a má seleção são um indicador do tipo de sistema –, além do Complexo Gnáissico a Norte – área em que há rochas fraturadas do Lineamento Pernambuco. Ressalta-se que as altas taxas de precipitações e variações de temperaturas anuais são responsáveis pelo intemperismo químico predominante, tendo como consequência solos residuais relativamente espessos, os quais, associados à ação antrópica descontrolada, transformam-se em áreas com suscetibilidade a escorregamentos e deslizamentos (Figura 3).



Figura 2. Área de deslizamento com vítima. Fonte: Defesa Civil (2019).



Figura 3. Deslizamento em área residencial. Fonte: Defesa Civil (2019).

O município apresenta um clima tropical, segundo a classificação de Köppen. A média de temperatura é de 25.3 °C (vinte e cinco pontos três graus Celsius) e a pluviosidade média anual de 1.660 mm (um mil seiscentos e sessenta milímetros), sendo os meses de abril a julho aqueles com precipitação média acima de 200 mm (duzentos milímetros), consequentemente, é o período em que ocorre o maior número de deslizamentos anuais.

Segundo Coutinho e Silva (2006), a água proveniente das chuvas tem contribuição importante na dinâmica das águas de superfície e subsuperfície, sendo, por isso, na maioria dos casos, o principal agente deflagrador dos processos de instabilização de taludes e encostas. Essa hipótese é ratificada em Jaboaão dos Guararapes, onde, a partir de 30 mm (trinta milímetros) de chuva diária, a Defesa Civil entra em estado de alerta, pois os registros de eventos ocorrem normalmente com pluviosidade de 50 mm (cinquenta milímetros), em 24 horas.

Os cenários apresentados nas figuras 2 e 3 mostram que os deslizamentos são recorrentes nas áreas de maior altitude, maior declividade, com substrato de Formação Barreiras e Complexo Gnáissico.

Material e métodos

A abordagem metodológica adotada neste capítulo está pautada na verificação teórico-conceitual, considerando-se também uma investigação quantitativa e qualitativa para análise da resiliência institucional no município do Jaboaão dos Guararapes, analisando-se indicadores da gestão no tocante à resiliência em áreas que sofrem processos de movimento de massa, enfatizando-se a governança de riscos de desastres.

Para este estudo, foi realizado um recorte em relação às ações não-estruturais que impactam a resiliência institucional. Assim, buscou-se avaliar as ações vinculadas à prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, pautadas na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNP-DEC) (Brasil, 2012), assim como o Marco de Sendai (UNISDR, 2015), sendo, portanto, pertinentes algumas reflexões a esse respeito ao longo deste capítulo, para verificar como se constituem as diretrizes no tocante às ações

não-estruturais, objetivando-se a gestão integrada de riscos de desastres no âmbito do Município do Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco.

Neste capítulo, conforme mencionado, utilizou-se 1 (um) indicador e 6 (seis) subindicadores, a partir dos quais se analisam aspectos institucionais no tocante à resiliência frente a desastres do tipo movimento de massa por meio de ferramentas, coleta de dados, análises documentais e observações que propiciaram a avaliação dos indicadores concernentes à resiliência e à governança de riscos de desastres, estabelecendo-se faixa numérica para mensuração do grau de resiliência de cada indicador e subindicador.

O referido estudo trabalha com parâmetros conceituais semelhantes a Suassuna (2014), ao considerar pressupostos teóricos para construção do sistema de indicadores para resiliência frente a desastres. No caso de Suassuna, o estudo foi desenvolvido nas cidades de Barreiros e Recife – Pernambuco, destacando-se os desastres decorrentes de eventos hidrológicos extremos, do tipo inundações/enxurradas e enchentes. E nesse contexto, a autora corrobora evidenciando que a capacidade de governança em redução e gestão de desastres deve prever o gerenciamento de políticas de redução e de gestão de desastres; a proteção de áreas de risco mediante os instrumentos legais municipais e a articulação interinstitucional para as ações relacionadas com a redução de desastres. Além disso, a autora destaca a importante participação das instituições não governamentais e privadas, e enfatiza a integração da população nas ações referentes à redução e à gestão de desastres.

A análise documental da pesquisa em evidência diz respeito às referências no contexto municipal, ressaltando a legislação utilizada no nível local em publicações nacionais e internacionais que fundamentam o referido estudo. Assim, foi possível verificar em que medida a gestão municipal do Jaboatão dos Guararapes tem investido na resiliência institucional com foco na governança de riscos de desastres.

Neste capítulo, são apresentados os resultados do indicador Gestão de Riscos de Desastres, destacando-se que foi aplicado um questionário entre representantes das políticas públicas de saúde, assistência, educação,

infraestrutura, meio ambiente, serviços urbanos e defesa civil, com o intuito de investigar as diretrizes e ações planejadas para redução de riscos de desastres e como se desenvolvem os investimentos nesse contexto.

Essas políticas públicas evidenciadas foram analisadas na perspectiva intersetorial, observando-se as ações de Gestão Integrada de Riscos de Desastres, com o propósito de verificar os instrumentos, como o plano plurianual, o plano de contingência de Defesa Civil, o plano diretor do município, o plano municipal para redução de riscos de desastres e outros planos, programas e projetos trabalhados para este fim.

Na Tabela 1, a seguir, destacam-se o indicador e os subindicadores, considerando-se o objetivo geral do indicador de gestão de risco de desastres. Ressalta-se que a elaboração dos subindicadores teve como objetivo verificar a efetividade das ações não-estruturais, tomando-se como base as diretrizes e ações para a gestão de riscos de desastres, mensurando-se a capacidade de resiliência institucional da gestão municipal.

Tabela 1. Indicador avaliado com os seus objetivos

Indicador de Gestão de Riscos de Desastres		
Subindicadores	Ferramentas para planejamento e gestão	Identificar a capacidade de gestão e de processos organizacionais, quanto à organização de planos, programas, projetos, legislações, ferramentas tecnológicas, capacidade de suporte financeiro para gestão de riscos e desastres, o nível de intersetorialidade e descentralização para tratar a gestão de riscos e desastres, as parcerias estabelecidas para a gestão de riscos e análises de possíveis potenciais de desastres, além das parcerias acadêmicas para estudos mais aprofundados, assim como soluções estruturais e não-estruturais em relação aos potenciais de risco. E, por fim, medir a capacidade de infraestrutura resiliente, na medida em que a gestão municipal amplia os investimentos na infraestrutura urbana de qualidade, na perspectiva de resistir aos riscos e desastres.
	Tecnologia para gestão de riscos e desastres	
	Proteção financeira	
	Intersetorialidade e descentralização	
	Parcerias institucionais e privadas	
	Infraestrutura resiliente	

Fonte: Elaboração dos autores (2022).

Para definição do grau de resiliência de cada indicador e subindicador, avaliou-se a efetividade das respostas. Considerou-se a verificação das questões aplicadas no questionário, tendo sido atribuída uma classificação que, a partir da média aritmética dos subindicadores, resultou no grau de resiliência do indicador.

Na Tabela 2, a seguir, apresenta-se a faixa numérica, para aferição do grau de resiliência institucional do indicador e subindicadores analisados. Os níveis de desempenho obtidos em relação a cada indicador propiciaram a classificação do grau de resiliência em muito alto, alto, médio e baixo.

Tabela 2. Faixa numérica e grau de resiliência

Faixa numérica	Grau de resiliência
$3,25 < x \leq 4,0$	MUITO ALTO
$2,5 < x \leq 3,25$	ALTO
$1,75 < x \leq 2,5$	MÉDIO
$1,0 < x \leq 1,75$	BAIXO

Fonte: Elaboração dos autores (2022).

Resultados e discussão do indicador de gestão de riscos de desastres

Nesta seção, procurou-se analisar os resultados dos indicadores, buscando-se entender as estratégias utilizadas pela gestão municipal no tocante às ações institucionais que fortalecem a resiliência para a governança de riscos de desastres, entendendo-se governança pressupõe ação em rede com diversos tomadores de decisão e outros sujeitos interessados, com atuação integrada e o ganho de poder desses envolvidos na gestão, interagindo com os tomadores de decisão (Jacobi, 2012).

A gestão de riscos de desastres integra políticas públicas de planejamento e diretrizes que tem como foco a construção de processos decisórios que possam agregar gestão pública, parceiros e população. Neste sentido, o Marco de Sendai (UNISDR, 2015) evidencia a importância em se definir mecanismos e estímulos para garantir elevados níveis de conformidade

com as disposições para o aumento da segurança existentes em leis e regulamentações setoriais e nesse debate, deve ser alertado que a forma de ocupação e o uso do solo devem ser considerados no conjunto de preocupações em relação ao planejamento com atenção a prevenção de riscos de desastres, bem como a conservação e preservação de áreas ambientais.

Nesse contexto, Cardona e Carreño (2013) evidenciam que a redução do risco deve preocupar-se e intervir nos fatores de risco antes da sua ocorrência. É oportuno destacar que as ações não-estruturais, assim como o planejamento urbano ambiental, são um processo de extrema importância para os centros urbanos, e sua aplicabilidade implica a melhoria do equilíbrio ambiental e a redução de riscos de desastres, sobretudo, em áreas de baixo valor imobiliário, lembrando-se de que, sobre a execução da política urbana, a Lei nº 10.257/2001 versa sobre a ordenação e controle do uso do solo, à luz da Constituição Federal de 1988, considerando, dentre outros aspectos, a “importância de se evitar a deterioração das áreas urbanizadas e a exposição da população à riscos de desastres”.

Na Tabela 3, a seguir, demonstra-se o indicador de gestão de riscos de desastres com os resultados, considerando-se 6 (seis) subindicadores, que incluem o processo de planejamento e gestão; a tecnologia para gestão de riscos de desastres; a proteção financeira; a intersectorialidade e descentralização; as parcerias institucionais e privadas; e as estratégias para infraestrutura resiliente.

Tabela 3. Indicador de gestão de riscos de desastres

Indicador para Gestão de Riscos de Desastres		Grau de Resiliência	
1	Subindicador planejamento e gestão	Médio	2,2
2	Subindicador tecnologia para gestão de riscos de desastres	Alto	3,1
3	Subindicador proteção financeira	Médio	2,1
4	Subindicador de intersectorialidade e descentralização	Alto	3,2
5	Subindicador parcerias institucionais e privadas	Médio	2,4
6	Subindicador estratégias para infraestrutura resiliente	Médio	2,2
Grau de Resiliência do Indicador		Médio	2,5

Fonte: Elaboração pelos autores (2022).

Neste indicador, o grau de resiliência mensurado foi obtido, considerando-se a média aritmética dos 6 (seis) subindicadores. Neste conjunto de subindicadores, analisaram-se as ações de planejamento e gestão, tendo sido observado quais ferramentas a gestão municipal tem trabalhado para melhor gerenciamento dos riscos de desastres.

Observou-se a partir das análises que existem diversas necessidades que precisam de investimentos para garantia de um melhor resultado no processo de gestão integrada de riscos de desastres. No planejamento e gestão, os resultados apontaram para um processo de melhoria em relação à utilização das ferramentas de planejamento. Verificou-se que há um colegiado de monitoramento das ações implementadas no cotidiano, tendo sido caracterizado grau de resiliência média neste subindicador. Já no subindicador tecnologia para gestão de riscos de desastres, os resultados indicam um grau de resiliência alto. Porém, observa-se que a gestão municipal não dispõe de sistema de informação para alerta e alarme, e isso é significativo para um melhor processo de gestão – o que pressupõe um diálogo permanente com a comunidade de modo a estimular a percepção de risco, com capacidade reflexiva, despertando saberes e a valorização das experiências locais.

Neste processo, sabe-se que gestores enfrentam dificuldades no tocante à definição de estratégias que possibilitem uma atuação mais eficaz em relação ao uso e ocupação do solo, considerando-se a importância de salvaguardar a vida da população. Em consonância com este debate, Suassuna (2014); Cardona e Carreño (2013) enfatizam que se faz necessário o desenvolvimento de ações que fortaleçam a gestão na implementação de políticas públicas para o enfrentamento de situações de riscos de desastres, contribuindo-se para processos que possam estimular a construção da resiliência no cotidiano da cidade.

Na proteção financeira, considerou-se que, apesar de a gestão ter priorizado recursos e investimentos para as diversas ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta, recuperação e reconstrução, ela ainda não atende com excelência a todos os aspectos para a governança. O planejamento com aporte de recurso é fundamental para a governança de riscos

de desastres, pois visa resolver problemas com antecedência, evitando-se possíveis tragédias que, por vezes, podem gerar danos humanos significativos. Nessa perspectiva, evidencia-se a importância de reduzir o impacto financeiro dos desastres sobre os governos e as sociedades, bem como garantir a adoção de medidas voltadas a resiliência para redução do risco de desastres como alertado no Marco de Sendai (UNISDR, 2015).

Quando se trata do subindicador de intersectorialidade e descentralização, verificou-se que as ações têm sido realizadas com a participação efetiva dos diversos setores que integram o governo municipal e que a defesa civil é partícipe deste processo, atuando de forma permanente e continuada com a equipe técnica no monitoramento de riscos de desastres.

O indicador de parcerias teve como objetivo avaliar como a gestão municipal tem atuado, tendo sido caracterizado o grau de resiliência médio no município do Jaboatão dos Guararapes, pois ainda representa um grande desafio trabalhar com parcerias privadas. Já houve um considerável passo em relação às parcerias com as instituições públicas, a exemplo do trabalho realizado por meio do GEGEP/UFPE, que tem desenvolvido pesquisas e estudos, como o da carta geotécnica; e do CEMADEN, que vem contribuindo para um melhor estudo sobre as precipitações pluviométricas, com a implantação de pluviômetros e sensores em todo município. Por outro lado, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) tem atualizado o mapeamento de risco, que é de extrema importância nas iniciativas gerenciais sobre riscos de desastres.

Apesar desses esforços, percebe-se que as ações ora implementadas ainda são insuficientes, quando se destacam os problemas relacionados à dinâmica de ocupação em áreas de risco, realçando-se, ainda, o uso de instrumentos legais que favoreçam um processo de fiscalização e controle representativos para o governo local. Sobre essa questão, Suassuna (2014) analisa que o Brasil possui um arcabouço legal já instituído e uma legislação ambiental com vários instrumentos de gestão e planejamento urbano. Contudo, estes mecanismos não garantem a preparação das cidades e a efetividade das ações no que se refere aos perigos de eventos climáticos extremos, o que corrobora o argumento que vem sendo debatido

neste capítulo, de que é preponderante que os documentos legais sejam aplicados, e que se procedam mecanismos eficientes e efetivos no processo de controle do uso e ocupação do solo, como forte aliado na mitigação de riscos de desastres.

Ações para redução de riscos de desastres para infraestrutura resiliente

Por fim, o indicador de infraestrutura resiliente obteve um grau de resiliência médio. Esse indicador demonstra que neste aspecto a gestão municipal ainda precisa investir consideravelmente, ressaltando-se que o processo de ocupação desordenada, sobretudo, nas áreas de risco de deslizamentos, tem sido incipiente para a necessidade que se apresenta na cidade. O volume de ocupações sem infraestrutura e com baixo padrão construtivo é bastante relevante, o que impõe à gestão pública municipal a concepção de um plano estratégico, voltado para a implementação de obras estruturais nas áreas de risco de forma sistemática e, em paralelo, a realização de um forte controle de uso e ocupação do solo e monitoramento continuado dos pontos de risco, de modo a mitigar ou reduzir novas ocupações.

Verificou-se que, no caso do município do Jaboaão dos Guararapes, fazem-se necessárias ações estratégicas robustas no tocante à organização de uma infraestrutura resiliente e segura, nas áreas de risco de deslizamentos, lembrando-se de que o objetivo do Marco de Sendai (UNISDR, 2015) é reduzir os danos causados por desastres em infraestrutura básica e a interrupção de serviços básicos, preocupando-se em aumentar a resiliência até 2030.

No inventário da defesa civil do município, nota-se que, nos anos de 2010 e 2015 as ocorrências de deslizamentos concentraram-se nas áreas de expansão urbana, com ocupações desordenadas e infraestrutura precária, a exemplo do Norte e Noroeste do município, onde há substrato geológico do Complexo Gnáissico e do Complexo Granitoide, áreas nas quais existem poucas intervenções oficiais de obras de contenção de encostas (Figura 4).

Há também registros de residências afetadas por deslizamentos a Leste do município, nos bairros de Sucupira, Dois Carneiros, Zumbi do Pacheco e Jardim Jordão, essa área tem a geologia correspondente à Formação Barreiras, com uma grande densidade de ocupação irregular que contribui para diversas encostas estarem em áreas de risco alto e muito alto, a deslizamentos. Essas áreas receberam intervenções a partir de 2015, com execução de 69 obras estruturais nas encostas. Em 2019 as ocorrências de casas afetadas por deslizamentos estavam distribuídas nas mesmas áreas, no entanto o banco de dados geoespaciais ainda está em construção, não sendo possível representar em mapa todas as residências afetadas (Figura 4).

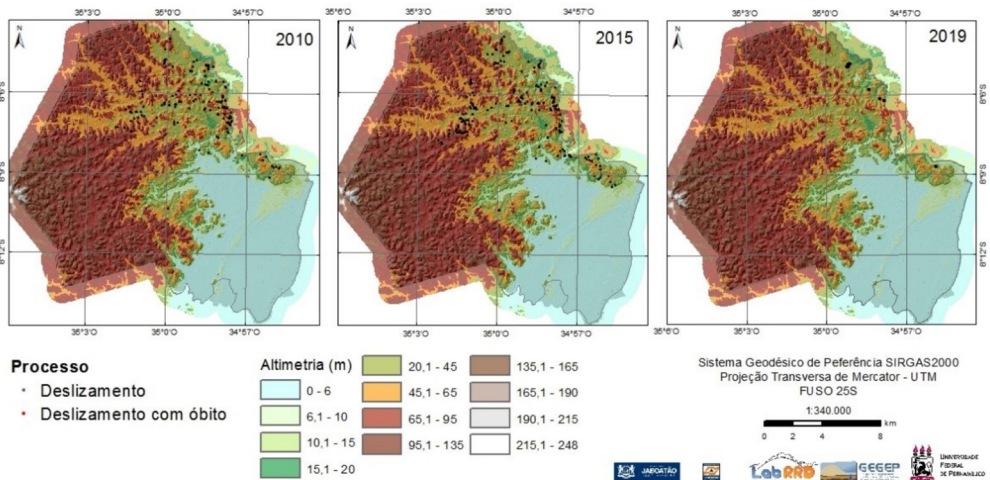


Figura 4. Inventário de casas atingidas por deslizamentos no Município nos anos de 2010, 2015 e 2019. Fonte: Elaboração dos autores (2022).

Já na Tabela 4, a seguir, mostra-se a distribuição de casas afetadas por deslizamentos tanto por geologia quanto por forma da encosta. Vale salientar, que as áreas de topo da encosta é onde há a maior quantidade de casas afetadas pelos deslizamentos. Em 2010, o número de casas afetadas, tanto na base quanto no meio da encosta, foi igual a 52 (cinquenta e dois) enquanto, em 2015, no pé das encostas, nos vales compostos por sedimentos aluvionares, a quantidade de casas que receberam sedimentos advindos dos deslizamentos foi menor que o das casas situadas no meio da encosta, a saber, 73 (setenta e três) e 87 (oitenta e sete), respectivamente.

Tabela 4. Distribuição de casas afetadas por deslizamentos, em geologia e formas da encosta

Ocorrências de deslizamentos (por ano)	Geologia				Encosta		
	Complexo gnáissico	Formação barreiras	Complexo granitoide	Sedimentos aluvionares (base da encosta)	Base	Meio	Topo
2010	63	60	48	52	52	52	119
2015	96	74	30	73	73	87	113
2019*	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Elaboração dos autores (2022).

*O banco de dados geoespacial está em construção, não sendo possíveis as distribuições por Geologia e Declividade.

Outra questão relevante, retomando-se os mapas demonstrados na Figura 4, é que estes indicam que há um processo de progressão de riscos de deslizamentos, considerando-se diversos fatores relacionados à dinâmica de ocupação do solo, evidenciando-se ainda a fragilidade na infraestrutura urbana, o que indica que os investimentos realizados na última década pela gestão pública ainda não são suficientes, em relação às demandas de infraestrutura para redução e riscos de desastres.

Vale ressaltar que, nos anos 2010 e 2015, apresentaram-se eventos extremos de chuvas concentradas com registros de 223 (duzentas e vinte e três) e 273 (duzentas e setenta e três) ocorrências de casas afetadas por deslizamentos, respectivamente. Em 2019, os 9 (nove) pluviômetros do CEMADEN, distribuídos no município, registraram, no dia 13 de junho, uma média de 133,8 mm (cento e trinta e três vírgula oito milímetros) e, no período de 13 a 20 do mesmo mês, uma média acumulada de 313,38 mm (trezentos e treze vírgula trinta e oito milímetros). Nesse período, a defesa civil do município inventariou mais de 300 (trezentas) ocorrências de casas afetadas por deslizamentos, com registro de 1 (um) óbito na área de formação barreiras.

Percebe-se que, em alguns bairros, a recorrência é constante. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), cerca de 30%

(trinta por cento) da população do Jabotão dos Guararapes vive exposta a riscos de desastres, e isso indica que as ações estruturais realizadas ainda não atenderam de forma significativa à problemática dos riscos de deslizamentos. Assim, é essencial a construção de estratégias voltadas à redução de riscos de desastres de forma intersetorial e sistemática.

Sobre essa análise, Marchezini (2020) e Coutinho et al. (2020) destaca que as medidas estruturais, integram as ações de gestão de riscos e desastres, por meio de obras de drenagem urbana, obras de estabilização, provimento de moradias resistentes em áreas não suscetíveis a perigos e/ou ameaças, dentre outras intervenções que fortalecem a gestão integrada de riscos e desastres. Ao mesmo tempo, notabiliza a adoção de medidas não estruturais que contribuam para mitigação dos riscos, tais como: códigos de construção considerando os riscos e políticas socioeducativas que fortalecem a resiliência da cidade.

Conclusões

Os resultados deste estudo, com fins à análise do indicador gestão de riscos de desastres, demonstram que o grau de resiliência institucional está diretamente ligado à capacidade da gestão municipal em atuar frente à problemática de riscos de desastres e no seu enfrentamento de forma integral, envolvendo diversos aspectos que são fundamentais na gestão integrada de risco de desastres.

No caso do município do Jabotão dos Guararapes, e de outras cidades nas quais essa metodologia pode ser replicada, os entraves na implementação de políticas públicas afetam o nível de resiliência institucional e, conseqüentemente, a governança para gestão de riscos de desastres, como verificado na exposição dos resultados.

Evidencia-se que as ferramentas constituídas para um maior controle e implementação de ações legais, muitas vezes, não são efetivadas, por falta de processos decisórios ou de mecanismos que fortaleçam e viabilizem a instrumentalização no âmbito local.

Assim, os resultados dos indicadores apontam para especificidades que contribuem para a instrumentalização de processos decisórios, o

que contribui para nortear aspectos na implementação de políticas públicas para gestão integrada de riscos de desastres. Além disso, favorecem uma melhor compreensão acerca das complexidades que cercam o arcabouço dos processos de risco que se formam na dimensão da cidade.

Referências

Brasil. (2012). Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC); dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e sobre o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC). Presidência da República: Diário Oficial da União, 2012. Disponível em: <http://dspace.mj.gov.br/handle/1/1708>.

Cardona, O. D.; Carreño, M. L. (2013). Sistema de indicadores de risco de desastres e gestão de risco para as Américas: Recente atualização e aplicação do BID-IDEA, em Medição de vulnerabilidade a perigos naturais: Rumo a sociedades que resolvem desastres. 2. ed. Editado por J. Birkmann. Tóquio: Imprensa da Universidade das Nações Unidas.

Coutinho, R. Q. (2018). Relatório final do mapeamento de suscetibilidade a movimento de massa nos municípios de Jaboatão dos Guararapes, Abreu e Lima, Camaragibe e Cabo de Santo Agostinho: meta 3. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria de Programas Urbanos.

Coutinho, R. Q.; Silva, M. M. (2006). Apostila de estabilidade de taludes. Desenvolvimento de material didático ou instrucional. Recife: Depto de Eng. Civil, UFPE.

Coutinho, R. Q.; Lucena, R.; Henrique, H. M. (2020). “Disaster risk governance: institutional vulnerability assessment with emphasis on non-structural measures in the municipality of Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco (PE), Brazil”. *Disaster Prevention and Management*, [S.l.], v. 29, n. 5, p. 711-729. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/DPM-04-2020-0128/full/html>.

Jacobi, P. (2012). Impactos socioambientais urbanos: do Risco à busca de sustentabilidade. In: MENDONÇA, F. (org.). *Impactos Socioambientais Urbanos*. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná.

Marchezini, V. (2020). Pesquisa transdisciplinar como suporte ao planejamento de ações de gestão de risco de desastres. *Saúde Em Debate*, 44(spe2), 33-47. <https://doi.org/10.1590/0103-11042020E203>.

Santos, M. (2008). *Por uma outra globalização: do Pensamento único a consciência universal*. Rio de Janeiro: Record.

Suassuna, C. C. de A. (2014). *Cidade Resiliente: sistema de indicadores dos aspectos institucionais*. Recife: UFPE. Disponível em RI UFPE: *Cidade resiliente: sistema de indicadores dos aspectos institucionais*.

UNISDR - United Nations International Strategy for Disaster Reduction (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. UN world conference on disaster risk reduction, 2015 March 14-18, Sendai, Japan. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Disponível em: http://www.preventionweb.net/files/43291_sendai-frameworkfordrren.pdf.

Capítulo 23 - Governança Climática e Amplificação Social do Risco em Santos-SP: uma análise entre 2015 e 2022

Eduardo P. Gutierrez, Leila da C. Ferreira

Introdução

A mudança climática antropogênica é definida como processo de variação na média de temperaturas globais em um período de longo prazo, sendo resultante de atividades humanas que aumentam a concentração de gases efeito estufa (GEE) na atmosfera (UNFCCC, 2011). A forma e intensidade com que os impactos desse processo são experienciados variam entre diferentes regiões. Alguns dos locais mais afetados são cidades costeiras e municípios em situações econômicas e institucionais precárias, muitos deles no Sul Global (Moser & Ekstrom, 2010).

Lidar com riscos climáticos emergentes requer respostas específicas de cada local, visto que os impactos e as capacidades de adaptação são geograficamente heterogêneos. Assim, a governança climática depende não apenas de Estados nacionais, mas também de outros níveis de governo e atores, como a sociedade civil organizada, o setor privado e a comunidade científica (Betsill & Bulkeley, 2006). Crescentemente, enfrentar o problema de maneira transversal e sistêmica se torna estratégico para a “reprodução material e ecológica” do ambiente urbano, com esforços para associar a pauta climática ao desenvolvimento urbano (Bulkeley, 2021).

Localizado no Litoral do Estado de São Paulo, o município de Santos fornece interessante exemplo da emergência de tais estratégias climáticas multinível e multiatores. A partir desse estudo de caso, este capítulo visa enriquecer a literatura no campo e caracteriza-se como parte de esforço mais amplo de mapeamento de iniciativas climáticas no Estado, integrando o Projeto FAPESP¹⁴² “O desafio da governança da mudança climática no Brasil - Uma abordagem multinível e multiatores (O caso do Estado de São Paulo)”, sob coordenação da Prof^a Dr^a Leila da Costa Ferreira.

Busca-se realizar para a cidade de Santos uma análise compreensiva das condições em que se desenvolvem instrumentos de governança climática entre 2015 e 2022, aprimorando de forma sintética os resultados da dissertação de mestrado sobre governança e imprensa regional em Santos apresentada por Gutiérrez (2021). O período se destaca por inúmeros desdobramentos institucionais, dentre os quais: a divulgação de cenários climáticos para a cidade a partir do Projeto METROPOLE, o lançamento do Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos (PMMCS) e sua revisão ao final do período; e a seleção da cidade para integrar o Programa de Apoio ao Brasil na Implementação da sua Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (ProAdapta), do Ministério do Meio Ambiente.

Em termos conceituais, analisa-se aqui o processo e os desdobramentos institucionais da amplificação social do risco climático (Pidgeon, Kasperson, & Slovic, 2003), constatados a partir da circulação do tema em arenas públicas administrativas e midiáticas (Hilgartner & Bosk, 1988). A partir da primeira se constata a crescente importância institucional do tema, havendo desdobramentos na governança climática com o envolvimento de diversas Secretarias e redes de especialistas; e na segunda enxerga-se o perfil da atenção pública à questão, enfatizando entrelaçamentos e tensões entre discursos científicos e governamentais.

Metodologicamente, demonstram-se tais pontos através do mapeamento de desdobramentos institucionais no período, associado aos resultados da análise de conteúdo (Bardin, 1977) do produto jornalístico da ‘Tribuna de Santos’¹⁴³ no período (Gutiérrez, 2021), pela qual se identificam temas e fontes que expressam paradigmaticamente a repercussão pública do tema.

O capítulo é estruturado de forma a apresentar a seguir uma contextualização da situação socioambiental do município de Santos a partir de revisão bibliográfica, enquanto a Seção 3 discute resultados para o período entre 2015 e 2020 coletados a partir da análise de conteúdo da ‘Tribuna de Santos’ conjugada com expressões institucionais paradigmáticas ocorridas no período. Na Seção 4 analisam-se posteriores desdobramentos de iniciativas de governança climática que culminam

143 Maior e mais antiga mídia impressa da RMBS.

no lançamento do Plano de Ação Climática de Santos em 2022 diretamente relacionados ao processo de amplificação do risco, e conclui-se a discussão na Seção 5.

Contextualização

A cidade de Santos possui longa história de enfrentamento de riscos e desastres relacionados à variabilidade climática. O município é historicamente vulnerável a impactos como ressacas, inundações e deslizamentos de terra (Barbi, 2014; Marengo, Muller-Karger, Pelling, & Reynolds, 2019). Localizado entre a Serra do Mar e o Oceano Atlântico, o território santista divide-se entre área insular (Ilha de São Vicente) e continental, essa majoritariamente composta por reservas naturais e formações de Serra (Barbi, 2014).

A cidade é centro da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), institucionalizada em 1996 e composta por 9 cidades. A região constitui importante centro econômico e turístico do Estado de São Paulo, apresentando proximidade estratégica à Região Metropolitana de São Paulo. O Porto de Santos é um ator estruturante da economia da região, responsável por escoar aproximadamente 25% das exportações brasileiras (Marengo et al., 2019).

A relevância econômica do Porto e a instalação de indústrias petroquímicas no município de Cubatão são alguns dos fatores que estimulam um crescimento territorial da RMBS em 7,5 vezes entre 1940 e 2000 (Oscar Júnior, Hosokawa, Araújo, & Carriço, 2019), exacerbando padrões de segregação socioespacial e degradação ambiental. As áreas habitáveis da Ilha de São Vicente são saturadas na década de 1970, intensificando um processo de expansão horizontal periférica que resulta em um padrão de comutação de trabalhadores entre Santos e municípios vizinhos, com 38% da População Economicamente Ativa (PEA) santista apresentando tal padrão de deslocamento (Oscar Júnior et al., 2019).

Com a estagnação econômica da década de 1980, os padrões de ocupação do espaço tornam-se crescentemente precários, e muitos trabalhadores passam a residir em áreas irregulares próximas a margens de

rios, morros e encostas (Oscar Júnior et al., 2019). A vulnerabilidade socioambiental torna-se aguda em regiões como a Zona Noroeste da cidade (Figura 1), onde desastres relacionados a deslizamentos de terra e inundações passam a ser recorrentes (Barbi, 2014; Barbi & Ferreira, 2014).

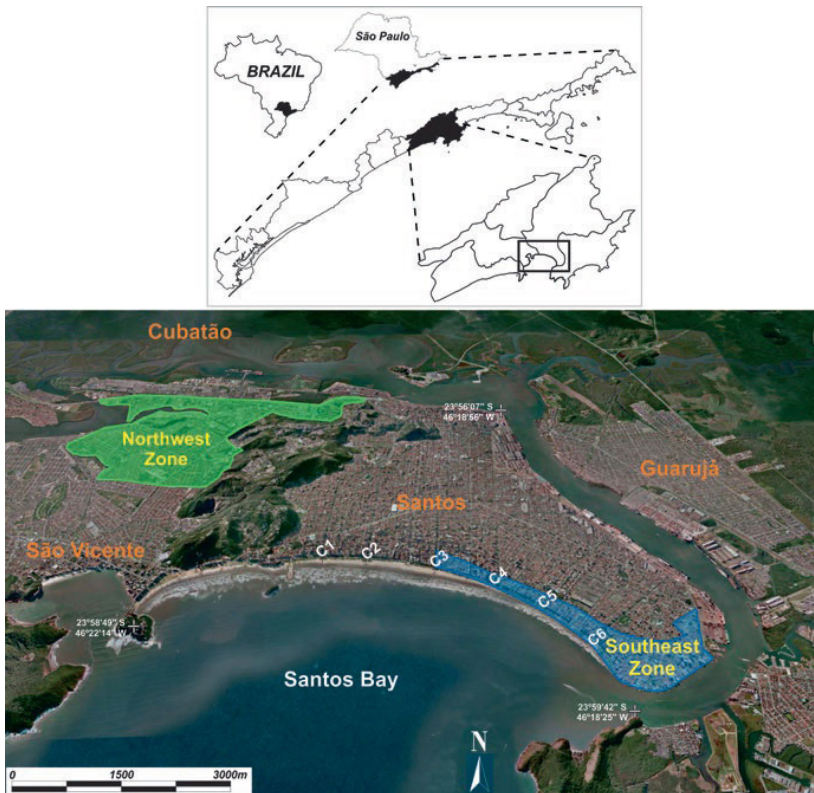


Figura 1. Mapa de Santos. Fonte: Souza, Souza & Harari (2019, p. 103)

Nesse contexto de fragilidade socioambiental, as iniciativas institucionais de prevenção de risco se concentram inicialmente na Zona Noroeste e regiões de morros. Programas relevantes são o Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) e o Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR). O primeiro é elaborado em 1989 junto a prefeituras do litoral paulista, e o segundo é estabelecido em 2004 pela Prefeitura de Santos e implementado pela Defesa Civil (Barbi, 2014). O PPDC busca monitorar condições meteorológicas e pluviométricas de modo a prever situações de deslizamento e inundação e prevenir desastres através da realocação dos mora-

dores vulneráveis. Já o PMRR é desenvolvido em parceria com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e busca avaliar e mapear áreas de risco de modo a apontar intervenções e medidas necessárias (Barbi, 2014, p. 164).

Em 2005 há evolução da abordagem com o programa Santos Novos Tempos, iniciativa para o desenvolvimento socioeconômico patrocinada pelo Banco Mundial e pelo governo federal. Diferente dos planos anteriores, que ficavam a cargo da Defesa Civil, esse último é desenvolvido no âmbito da Secretaria de Desenvolvimento e Assuntos Estratégicos e visa a elaboração de obras de infraestrutura, planejamento urbano e programas de qualificação profissional na Zona Noroeste (Barbi, 2014, p. 163). O PMRR dialoga fortemente com o novo programa ao fornecer subsídios para o planejamento das ações nas áreas de risco.

Tais esforços contribuem para um acúmulo de conhecimento histórico sobre variabilidade climática em Santos, constituindo passo oportuno de governança climática no município, apesar de apenas o Santos Novos Tempos levar em conta possíveis impactos da mudança do clima (Ferreira & Barbi, 2014; Barbi, 2014). De qualquer modo, é possível enxergar nessas iniciativas o desenvolvimento de capacidade técnica relevante para enfrentamento da mudança climática, além da participação de múltiplos níveis e atores, como os governos municipal, estadual e federal, agentes intergovernamentais como o Banco Mundial e atores científicos como o IPT e o Instituto Geológico do Estado.

A partir dessa conjuntura incipiente para enfrentamento da mudança climática, cresce durante a década de 2010 uma inquietação dos formuladores de política em relação à necessidade de uma consideração mais abrangente dos impactos da mudança climática (Barbi, 2014). Um dos elementos que intensifica essa preocupação é a agudização de problemas ambientais em áreas de maior renda próximas à Orla, onde a ocorrência de ressacas e o processo de erosão das faixas de areia se intensificam (Harari, Camargo, Souza & Nunes, 2019). Apesar da erosão em bairros da Zona Sudeste como a Ponta da Praia ser datada de 1940 e resultante de uma conjunção de fatores, há uma clara percepção de sua intensificação relacionada à maior frequência das inundações partir de

2000 (Santos, 2016; Versolato & Almeida, 2018; Harari et al., 2019). Em entrevista coletada por Barbi (2014, p. 169), um representante da Defesa Civil menciona que: “Os extremos estão cada vez mais extremos. Isso já se sente na região” e que “a dinâmica costeira da região pode estar sendo afetada por alterações climáticas” (Barbi, 2014, p. 168).

Essas novas incertezas são ressaltadas por grande parte dos formuladores envolvidos na gestão de riscos. Já em 2012, representantes de 8 setores¹⁴⁴ identificam alterações no nível do mar e no regime de chuvas, e citam a necessidade de novos planos para lidar com erosão costeira e drenagem urbana (Barbi, 2014). Também segundo os formuladores, esse cenário de incertezas demandaria mais pesquisas científicas e informação sobre os efeitos da mudança climática na região. Nas palavras de um representante da Secretaria de Infraestrutura Urbana e Edificações: “Faltam informações e pesquisas sobre o assunto. Precisa de mais informação para transformar em ação” (Barbi, 2014, p. 175).

Desse modo, a percepção desses problemas e possíveis soluções já se mostrava mais avançada do que as ações institucionais, ainda pouco compreensivas e a-históricas (Barbi, 2014, p. 167). As medidas percebidas como necessárias implicariam uma revitalização da abordagem, como um planejamento sistêmico que pense problemas climáticos de forma regional, interdisciplinar e intersetorial, em contraste ao pensamento segmentado incrustado nos programas de gestão de desastres centralizados na Defesa Civil (Barbi, 2014, p. 167-173). Assim, entra em curso uma conceitualização de governança climática mais abrangente, criando um terreno fértil para a ação política (2014, p. 179).

O Projeto METROPOLE e a amplificação do risco climático

Em meados da década, as condições ficam ainda mais favoráveis com desenvolvimentos científicos que atendem as demandas por mais informação. Um dos mais relevantes estudos nesse sentido é o Projeto METROPOLE, que foi realizado entre 2013 e 2017 e em 2015 apresenta as

144 Entrevistados por Barbi (2014) entre 2011 e 2012: Assuntos Portuários e Marítimos, Desenvolvimento e Assuntos Estratégicos, Infraestrutura e Edificações, Meio Ambiente, Serviços Públicos, Defesa Civil e Planejamento.

primeiras projeções de cenários climáticos para a cidade. Uma iniciativa científica interdisciplinar, o Projeto foi coordenado pelo pesquisador do CEMADEN José Antonio Marengo e aprovado no âmbito do Belmont Forum, contando com financiamento da FAPESP, de agências de fomento dos Estados Unidos e Reino Unido e tendo operado em três cidades: Santos, Selsey (UK) e Broward County (EUA) (Marengo et al., 2019).

A abordagem do projeto focou a co-produção da percepção de risco junto a formuladores de política e setores da sociedade civil, uma tendência em pesquisas no campo, que crescentemente buscam atravessar os muros da academia de forma a se integrarem melhor às necessidades das comunidades e dos policymakers através de uma produção bidirecional do conhecimento (Nunes, Greco, & Marengo, 2019). Nesse sentido, uma das principais características do Projeto é o trabalho em conjunto com administradores locais, que participam da definição dos problemas de pesquisa e abastecem o estudo com dados históricos.

A conjunção dessa abordagem com o grande interesse dos administradores em agir sobre os impactos da mudança climática contribuiu para grande ressonância pública dos resultados. A dramaticidade e a tangibilidade dos impactos projetados levam também à grande visibilidade midiática do Projeto, que é a fonte mais citada entre 2015 e 2020 em notícias regionais referentes à mudança climática. Particularmente, a evocatividade de riscos relacionados à elevação do nível do mar condensa a atenção em relação à mudança climática no município. Como exemplo, pode-se tomar a capa da ‘Tribuna de Santos’ após a divulgação dos primeiros resultados (Figura 2).

te, a evocatividade de riscos relacionados à elevação do nível do mar condensa a atenção em relação à mudança climática no município. Como exemplo, pode-se tomar a capa da ‘Tribuna de Santos’ após a divulgação dos primeiros resultados (Figura 2).



Figura 2. Capa da ‘Tribuna de Santos’ em 30/09/2015. Fonte: A Tribuna de Santos (2015, Capa)

As projeções do METROPOLE estipulam elevação do nível relativo do mar (NRM) em pelo menos 18 cm em relação ao ano de 2000, além de um diagnóstico que mostra que os episódios de ressaca já se intensificaram. Nesse sentido, os dados apontam que entre 2000 e 2016 houve uma triplicação da frequência de ressacas em relação ao período entre 1928 e 2000 (Harari et al., 2019). Mais do que isso, em cenário de alta elevação do nível do mar¹⁴⁵, 70% da cidade estaria vulnerável a eventos relacionados à elevação do nível do mar ou chuvas em 2050 (Zanetti, Sousa Júnior & Hosokawa, 2019). O impacto econômico entre 2010 e 2100 totaliza 467 milhões de dólares e seria concentrado em áreas de alta renda como a Ponta da Praia. Já o custo da adaptação é projetado em 10.1 milhões de dólares, mostrando custo-benefício de 28.7 vezes (Marengo et al., 2019).

Tais projeções contribuem para distinguir o risco climático em relação ao ruído de fundo que predominava nas arenas locais. Os temas da aceleração da erosão costeira e intensificação das ressacas no bairro da Ponta da Praia passam a ser um símbolo condensador do risco climático, cujo debate antes era marcado pela incerteza entre a influência do clima, das intervenções urbanas e da expansão da dragagem portuária (Brasil, 2017). Apesar de permanecerem dúvidas sobre o impacto de cada fator, as projeções colocam no debate o horizonte futuro de prejuízos advindos da mudança climática, amplificando o sinal presente do risco.

A importância simbólica e cognitiva dos impactos sobre as praias pode ser demonstrada quantitativamente através da cobertura da ‘Tribuna de Santos’ onde menções a impactos sobre praias paulistas ocorrem com o dobro da frequência em relação a menções de impactos ao Porto e à Zona Noroeste (Figura 3). Além da facilidade cognitiva que a relação entre erosão costeira e mudança do clima apresenta, a concentração da atenção ocorre também devido ao ineditismo da exposição dessa área a ressacas tão frequentes e intensas. Diferente da Zona Noroeste, onde as inundações, deslizamentos e precariedade socioambiental são experienciados há décadas e de certa forma naturalizados na cobertura, a Zona Sudeste é tida como um local turístico e símbolo da cidade e de sua qualidade de vida, privilegiada pela proximidade ao mar. A mudança climática inverte essa imagem, tornando a proximidade um risco econômico.

145 De 23 cm até 2050.

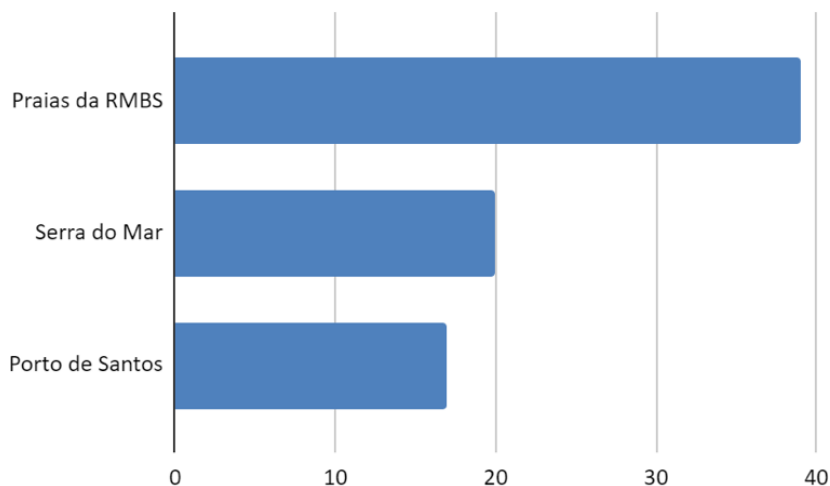


Figura 3. Notícias de densidade média/central com referência a impactos regionais da mudança climática, separadas por área (01/2015-03/2020)¹⁴⁶. Fonte: Elaboração Própria

A convergência entre ciência e preocupações de moradores e formuladores tem efeitos que reverberam politicamente. No âmbito institucional há desdobramentos quase imediatos, com o estabelecimento do Comitê Municipal de Mudança Climática (CMMC) em Dezembro de 2015, liderado pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (Sedurb) e integrado pelas outras Secretarias Municipais (Freitas, Carvalho & Hosokawa, 2019).

O ápice do debate público sobre a questão se dá em Agosto de 2016, após históricos eventos de ressaca na Ponta da Praia (Figura 4). Esses episódios superam as projeções dos cientistas do METROPOLE para um evento extremo de retorno a cada 100 anos a partir de 2050, com a altura máxima das ondas chegando a 2.4m de elevação em relação ao nível do mar, acima dos 1.6m projetados (Torres, Souza, Jacobi, Barbi & Pisciotta, 2021). Tal intensidade só havia sido experienciada em 2004, motivando na época a decisão de diferentes prédios residenciais em instalar alarmes anti-ressaca nas garagens (Versolato & Almeida, 2018).

146 Densidade se refere à proeminência do assunto no texto jornalístico.

Figura 4. Inundação da Avenida Saldanha da Gama em 21/08/2016.
Fonte: G1 Santos (2016). Foto: Carlos Martiniano.



As imagens de interdição de avenidas e inundação de prédios na Orla geram grande pressão sobre a Prefeitura, com os cientistas do METROPOLÉ passando a ser algumas das vozes mais críticas em relação à lentidão da ação institucional. Os atores científicos exercem um papel crucial ao visibilizar o risco climático na região e agir enquanto grupo de pressão autônomo, ambos papéis possibilitados por sua autoridade epistêmica enquanto cientistas internacionalizados. Como ilustração, podem-se colocar as cobranças de Joseph Harari feitas em entrevistas na Tribuna de Santos após os episódios:

“Já está na hora de dar passos à frente. Financiar estudos para simular as soluções. Definir com a população quais são as mais factíveis, considerando a paisagem, o custo e as consequências. Uma decisão baseada em aspecto técnico-científico e não em achismo.” (Pedroso, 2016, A4)

É apenas após o acúmulo dessas experiências que se concretizam ações políticas e planos de adaptação no município, em linha com o que é visto na literatura internacional, que mostra que o planejamento climático nas cidades tende a tomar forma após a experiência de desastres (Moser & Ekstrom, 2010). No caso santista, a verba para obras de adaptação na Ponta da Praia é liberada pelo Ministério Público Estadual (MPE) no dia seguinte do episódio de ressaca de 21/08/2016. Em seguida, o PMM-CS é estabelecido em Dezembro de 2016 e o início da implantação de pro-

teção baseada em sedimentos na Ponta da Praia se dá no final de 2017, em convênio com cientistas da Unicamp (Santos, 2016; 2022).

A instalação é comemorada pela Prefeitura, que busca estabelecer um contraponto à imagem de negligência com que foi retratada nos jornais. A Administração reivindica crédito pela condução da obra, que nos anos seguintes resulta em reversão da tendência de erosão (Santos, 2022). O governo local chega a publicar em página oficial uma cronologia de suas ações nesse sentido¹, enfatizando o caráter emergencial com que foram tomadas e as complexas circunstâncias de negociação do planejamento, com envolvimento de cientistas, agências de licenciamento ambiental, entidades jurídicas e a Companhia de Docas do Estado de São Paulo (Codesp).

Destacam-se também no processo os conflitos de responsabilidade entre Prefeitura e Codesp, com essa última constituindo um ente sob legislação federal que apresenta certa resistência em admitir a expansão da dragagem como um fator de risco para a erosão. A admissão das consequências e a cooperação em relação a obras de adaptação por parte da Codesp só ocorre em 2017, após processo judicial (Brasil, 2017). Tal dinâmica pública de responsabilização da Prefeitura e do Porto pelo problema das ressacas intensifica também um clima de desconfiança que amplifica socialmente o risco (Pidgeon et al., 2003). Na Tribuna de Santos, representantes das partes aparecem em diferentes momentos em tentativas de defletir a culpabilização, citando a natureza complexa e multinível do planejamento:

“Segundo o diretor [de Logística da Codesp], o debate sobre o SRL não deve ser feito pela Codesp isoladamente, mas tem de contar com a participação das administrações locais, do Estado e da União” (Figueiredo, 2016, C3)

“Tanto a barra do Porto quanto a área praiial pertencem ao Governo Federal. São soluções conjuntas, bastante complexas, e não cabem só a Prefeitura. Vamos liderar essa conversa, mas a decisão e as ações terão de ser compartilhadas, pois envolvem, também, licenciamento ambiental”, explica. [Chefe de Gabinete da Prefeitura] (Pedroso, 2016, A3)

147 Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/apos-anos-de-perda-ponta-da-praia-retem-areia-com-obra-contra-erosao>

A dinâmica de responsabilização ligada à amplificação do risco acaba fortalecendo o reconhecimento da necessidade de um processo de governança multi-atores e multinível, com instrumentos e planejamento de novo escopo e natureza. A base técnica produzida e a busca por essas novas abordagens levam à emergência de uma miríade de iniciativas transformativas ao final do período.

Em busca de uma avaliação sistêmica do risco climático

Um dos principais frutos da cooperação entre Prefeitura e Projeto METROPOLE no período analisado foi o PMMCS, que apresenta como seu objetivo manifesto a promoção de uma governança climática reflexiva e multinível (Santos, 2016). Para atingir tal objetivo, o Plano entende ser crucial a consolidação de uma rede científica que apoie a cidade em suas decisões, estabelecendo uma Comissão Consultiva Acadêmica (CCA) com forte participação dos cientistas do METROPOLE.

O aprofundamento do conhecimento climático é catalisado pela integração do município no ProAdapta em 2018, o que traz substancial apoio técnico para a governança através de atores como a ONG alemã Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Alguns dos resultados já no momento dessa cooperação e em linha com as propostas do Plano são a criação de uma Secretaria de Mudanças Climáticas (SECLIMA) em 2019, o Plano Municipal da Mata Atlântica (PMMA) aprovado pelo CONDEMA em 2021, o financiamento junto à rede Euroclima¹⁴⁷ para elaboração de um Plano Regional de Mobilidade e Sustentabilidade Logística da Baixada Santista, e a revisão do próprio PMMCS, que é lançada em 2022 como Plano de Ação Climática (PACS). Esse último instrumento sintetiza as iniciativas em curso no município, identificando as lacunas no conhecimento científico e organizando metas para 2030 e 2050, em linha com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (Santos, 2022).

148 Mecanismo da União Europeia para fomento de de ações ligadas à sustentabilidade ambiental na América Latina. Disponível em: <<https://euroclimaplus.org/contact-9/noticia-urbano/1650-semana-transporte-cambio-climatico-2022>>. Acesso em 19/04/2022.

Em sua estratégia, o Plano busca identificar políticas, programas, projetos e recursos que apresentam compatibilidade com o PMMCS. Nesse sentido, se identificam possibilidades de integração intersetorial, com programas que abordam desde a prevenção de riscos, como o PMRR e o Plano Municipal Contra Ressacas e Inundações, até Planos de Habitação e Ocupação e Uso do Solo. Mais do que isso, o PACS propõe arranjos de governança que incluem a vinculação do CMMC ao Gabinete do Prefeito e sua maior integração com a Defesa Civil (Santos, 2022).

Além de exprimir um esforço de coordenação intersetorial de atores e programas, há também a busca por novos parâmetros e indicadores que permitam avaliar de forma sistêmica o risco climático. Um dos grandes avanços do PACS nesse sentido é a criação do Índice de Risco Climático e Vulnerabilidade Social (IRCVS), que padroniza o conhecimento sobre vulnerabilidade climática na cidade e preenchendo lacunas relacionadas aos impactos de deslizamentos e inundações (Santos, 2022).

Com forte envolvimento do governo estadual, a elaboração de tal índice integra dados sociais com dados sobre forçantes físicas relacionadas à mudança climática, combinando os seguintes fatores físicos e sociais: Exposição às Ondas e Marés, Erosão da Costa, Movimentos de Massa, Inundações, Densidade Demográfica, Tipo de Ocupação e Nível Social. Tais indicadores indicam um acréscimo de áreas críticas até 2050 na Zona Noroeste, em regiões de morros, em comunidades localizadas na área continental ligadas à expansão portuária, e em áreas planas e baixas próximas aos canais de drenagem na área insular (Santos, 2022, p. 36). Uma das principais propostas já em fase piloto para redução da vulnerabilidade em áreas de morros e próximas a canais estuarinos é a elaboração de projetos de Adaptação baseada em Ecossistemas que fomentem a resiliência de populações desses locais de modo sinérgico à preservação da vegetação nativa (Santos, 2022).

Tais iniciativas refletem um novo entendimento do risco climático que abrange suas ramificações intersetoriais e sistêmicas. Tal reflexão sobre os vazios institucionais entre níveis de governo e entre setores da administração municipal torna crucial superar a fragmentação da governança para alcançar os objetivos da governança climática. Nesse sen-

tido, grandes desafios identificados no PACS e em Fóruns Metropolitanos (Baixada Santista, 2022) são a ausência de um órgão metropolitano com poder deliberativo, e o Porto de Santos como uma estrutura que se encontra sob legislação federal e molda o tecido da cidade através de seus impactos de primeira ordem para a mobilidade e expansão urbanas.

Assim, aponta-se a necessidade de transição da governança de risco antes concentrada na Defesa Civil para um modelo mais holístico e que promova alinhamento entre diferentes setores e níveis de governo. Nesse sentido, as estratégias e visões climáticas catalisadas pela amplificação social do risco climático em cidades costeiras no Brasil têm o potencial e o desafio de dialogar com instituições e regulações que chegam ao escopo nacional e são cruciais para o litoral como um todo.

Conclusão

A governança climática em Santos encontra-se em um processo de remodelação catalisado pela percepção de riscos relevantes a múltiplos setores e níveis de governança, com a mobilização de diversos atores e o lançamento de planos e ações inéditas no contexto brasileiro.

Apesar dos formuladores de políticas santistas apresentarem desde o início da década de 2010 a percepção de necessidade de ação conjunta entre municípios baseada em planos climáticos (Barbi, 2014), é apenas após 2015 que há substancial avanço institucional na questão. Nesse sentido, é um marco a convergência entre Projeto METROPOLE e Prefeitura de Santos para a elaboração dos primeiros cenários climáticos para a cidade, ocorrendo em um momento em que a percepção social do risco é amplificada pela experiência de danos resultantes de episódios de ressacas que vêm se intensificando e se tornando mais frequentes. Particularmente, os momentos de inundação na Ponta da Praia ganham forte frequência midiática, aumentando a pressão para que Porto e Prefeitura elaborem respostas para atenuar o problema.

Nesse cenário, emerge de forma pioneira o PMMCS e ocorre a integração da cidade ao ProAdapta, fomentando a conexão da administração municipal com redes internacionais de especialistas que prestam apoio

técnico necessário para a elaboração de diagnósticos e Planos dedicados a enfrentar de forma transversal os problemas climáticos. Tais desenvolvimentos aprofundam o conhecimento sobre risco climático e fomentam uma revitalização da cultura de prevenção na cidade, que passa a contar com novos instrumentos, arranjos institucionais e indicadores para a avaliação de riscos.

Apesar dos avanços, explicitam-se também importantes contingências multi-escalares para uma governança climática integrada na região, vista a fragmentação metropolitana e a falta de poder deliberativo das cidades da região em relação ao Porto. Assim, se por um lado a experiência e percepção do risco em cidades costeiras está catalisando estratégias climáticas, essas ainda precisam passar por grandes desafios, como a harmonização de seus planos com aqueles que estão na alçada de níveis superiores de governo.

Nesse sentido, processos de amplificação social do risco e a visualização local de futuros urbanos em conexão com redes de especialistas são importantes elementos que motivam a reflexão não apenas sobre os instrumentos metropolitanos de planejamento urbano e governança, mas também sua integração com regulações nacionais. Tal experiência é relevante não apenas para a RMBS, mas para todo o litoral brasileiro, sendo chave a cooperação e troca de experiências entre cidades costeiras nesse sentido.

Referências

- A Tribuna de Santos (2015, Setembro 30). Capa. 122 (42199).
- Baixada Santista, Agência Metropolitana. (2022). *Fórum Metropolitano de Mobilidade da Baixada Santista*. Participe PRMSL-BS. https://www.youtube.com/watch?v=Rdy_XyH_3WY
- Barbi, F. (2014). Mudanças climáticas e respostas políticas nas cidades: os riscos na Baixada Santista. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – IFCH/NEPAM, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Barbi, F., & Ferreira, L. C. (2014). Risks and political responses to climate change in Brazilian coastal cities. *Journal of Risk Research*, 17(4), 485–503.

Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70. ISSN 1098-6596.

Betsill, M. M., & Bulkeley, H. (2006). *Cities and the Multilevel Governance of Global Climate Change*.

Brasil (2017). Ministério Público Federal. Termo de Acordo para Homologação Judicial nos Autos da Ação Civil Pública nº 0004665-36.2015.403.6104 da 3ª Vara Federal em Santos.

Bulkeley, H. (2021). Climate changed urban futures: environmental politics in the anthropocene city Climate changed urban futures: environmental. *Environmental Politics*, 30(1-2), 266-284.

Figueiredo, L. (2016, Outubro 30) Porto deve se preparar para os impactos do avanço do mar. *A Tribuna de Santos*, 123 [s.n.], p. C-3.

Freitas, D. M. de, Carvalho, D. A. de, & Hosokawa, E. K. (2019). Adapting to a Changing Climate: An Operational Space for Local Adaptation Committee in Santos Coastal Area. In *Climate Change in Santos Brazil: Projections, Impacts and Adaptation Options* (pp. 285-). Springer Nature Switzerland.

G1 Santos (2016, Agosto 21). *Ressaca inunda avenida da praia em Santos e provoca transtornos*. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2016/08/ressaca-inunda-avenida-da-praia-em-santos-e-causa-bloqueios-no-canal-6.html>.

Gutiérrez, E. P. (2021). Governança das mudanças climáticas em Santos e repercussão na mídia impressa regional: uma análise relacional entre 2015 e 2020. Defesa de Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Unicamp, Campinas.

Harari, J., Camargo, R. de, Souza, C. R. de G., & Nunes, L. H. (2019). Projections and Uncertainties of Sea Level Trends in Baixada Santista. In *Climate Change in Santos Brazil: Projections, Impacts and Adaptation Options* (pp. 75-97). Springer Nature Switzerland.

Hilgartner, S., & Bosk, C. (1988). The Rise and Fall of Social Problems: A Public Arenas Model. *American Journal of Sociology*, 94(1), 53-78.

Marengo, J., Muller-Karger, F., Pelling, M., Reynolds, C. (2019). The METROPOLE Project - An Integrated Framework to Analyse Local Decision Making and Adaptive Capacity to Large-Scale Environmental Change: Decision Making and Adaptation to Sea Level Rise in Santos. In: *Climate Change in Santos Brazil: Projections, Impacts and Adaptation Options*. Cham: Springer Nature Switzerland, p. 3-19.

Moser, S. C., & Ekstrom, J. A. (2010). A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(51), 22026–22031.

Nunes, L. H., Greco, R., & Marengo, J. A. (2018). Climate change in Santos Brazil: Projections, impacts and adaptation options. In *Climate Change in Santos Brazil: Projections, Impacts and Adaptation Options*. Springer Nature Switzerland.

Oscar Júnior, A., Santos, B., Hosokawa, E., Araújo, P., Carriço, J. (2019). Land Use Change Dynamics in the Metropolitan Region of Baixada Santista MRBS (SP): Between Development and Environmental Impacts. In: *Climate Change in Santos Brazil: Projections, Impacts and Adaptation Options*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2019. p. 177-201.

Pedroso, D. (2016, Agosto 28). Ameaça vem do mar. *A Tribuna de Santos*, 123 [s.n.], p. A4

_____. (2017, Setembro 17). Prefeitura cria Comissão de Estudos. *A Tribuna de Santos*, 124 [s.n.], p. A3.

Pidgeon, N., Kasperson, R. E., & Slovic, P. (2003). Conceptual Foundations. In *The social Amplification of Risk* (pp. 13–123). Cambridge University Press.

Santos, Prefeitura Municipal. (2016). *Estado da Arte do Plano Municipal de Mudança do Clima de Santos*.

_____. (2022). *Plano de ação climática de Santos*. Sumário Executivo.

Souza, C. R. de G., Souza, A. P., & Harari, J. (2019). Long Term Analysis of Meteorological-Oceanographic Extreme Events for the Baixada Santista Region. In *Climate Change in Santos Brazil: Projections, Impacts and Adaptation Options* (pp. 97–135). Springer Nature Switzerland.

Torres, P. H. C., Souza, C. R. G., Jacobi, P. R., Barbi, F., & Pisciotta, K. (2021). Adaptation in São Paulo Coastal Zone: Climate Change Management and Anticipatory Governance. *Handbook of Climate Change Management*, 1-18.

UNFCCC (2011). *Climate change science - the status of climate change science today*. February 2011, (p. 1-7). Available at: https://unfccc.int/files/press/backgrounders/application/pdf/press_factsh_science.pdf

Versolato, M.; Almeida, L. (2018). Crise no Clima: Litoral Paulista. Folha de S. Paulo.

Zanetti, V. B., Sousa Júnior, W. C., & Hosokawa, E. K. (2019). Vulnerability of Critical Infrastructure Under Climate Change Scenarios: The Case of Santos. In: *Climate Change in Santos Brazil: Projections, Impacts and Adaptation Options*. (p. 245-253) Springer Nature Switzerland.

Capítulo 24 - A gestão municipal de riscos e desastres na ótica do cuidado à pessoa idosa, residente ou institucionalizada, em quatro municípios afetados de Santa Catarina e do Estado do Rio de Janeiro

Aline S. Viana

Introdução

O aumento acelerado de idosos no Brasil chama a atenção, pois em termos absolutos, em 2025, teremos a sexta maior população de idosos no mundo, isto é, mais de 32 milhões de pessoas acima de 60 anos (Organização Mundial da Saúde, 2005). A expectativa para 2050 é de 49 milhões de idosos, cerca de 19,0% da população brasileira (Brito, 2007). Salienta-se que há idosos com diferentes perfis funcionais e cognitivos que poderiam ser acionados, consultados, e inclusive responsáveis pela articulação comunitária da política de proteção e defesa civil, por exemplo. Como trouxe o diagnóstico do Projeto Elos, temos inclusive idosos a frente da coordenação das defesas municipais no país (Brasil, 2021).

Ser idoso, não implica que este se torne automaticamente vulnerável aos desastres, porém, com o crescimento demográfico da população idosa, o perfil epidemiológico também sofre mudanças. Com isso, temos grupos expressivos com condições crônicas de saúde, comorbidades e declínios funcionais e/ou cognitivos. Como nos mostrou um estudo populacional recente, de 9.412 indivíduos entrevistados com 50 anos ou mais, 67,8% tinham ao menos duas doenças (Nunes et al., 2018). Em relação a fragilidade, na primeira onda do referido estudo longitudinal, dos 5.432 participantes, com 60 anos ou mais, 13,4% eram idosos frágeis e 54,5% pré-frágeis (Silva, 2021).

Devido ao declínio da capacidade funcional com o avançar da idade e a presença de comorbidades, os idosos acabam se destacando, desse modo, dentre os segmentos com maior risco de óbito em desastres no mundo, bem como dentre aqueles com impactos biopsicossociais significativos

ao longo do tempo, como piora da saúde, alterações no humor e empobrecimento, entre outros (Fernandez, Byard, Lin, Benson, & Barbera, 2002; Gibson, 2006; Viana, 2019, 2020).

Os desastres são fenômenos recorrentes e históricos no Brasil. Apenas entre os anos de 1991 e 2020, foram 63.643 ocorrências de desastres, com reconhecimento de Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade Pública (ECP) (Brasil, 2022). Conforme traz a Instrução Normativa N° 36, de 4 de dezembro de 2020, Art.1, inciso IV, caracteriza a SE uma “situação anormal, provocada por desastres, causando danos e prejuízos que impliquem o comprometimento parcial da capacidade de resposta do poder público do ente federativo atingido”, conforme critérios comprobatórios de intensidade nível I ou II. Para ECP, reconhece-se quando este comprometimento da capacidade de resposta é substancial e atende aos critérios de nível III da referida Instrução Normativa.

No período, 1991 a 2020, 5.182 municípios foram afetados, 7.865.416 pessoas ficaram desabrigadas e desalojadas, 4.307 faleceram e mais de 3 milhões de habitações foram destruídas ou danificadas (Brasil, 2022). Mesmo com valores tão expressivos de afetação, não há minimamente dados sobre a caracterização ou perfil etário dos afetados nas versões mais recentes dos formulários de avaliação de danos. Além disso, no contexto brasileiro, pouco se estuda sobre a afetação da população idosa nos desastres, seja por SE ou ECP, ou se pesquisa sobre a gestão municipal do risco de desastres junto a esta, mesmo em um cenário de aumento de idosos, desastres e extremos climáticos (Viana, 2020; IPCC, 2021).

A gestão de riscos e desastres é “um processo social permanente e contínuo, apoiado por estruturas institucionais e comunitárias, com o objetivo de enfrentar vulnerabilidades e ameaças presentes no território” (Sulaiman et al., 2021, p. 10). Embora as ameaças possam ser fruto de processos naturais, socioambientais ou tecnológicos, os riscos não o são, pois “o risco sempre é resultado da relação do desenvolvimento sociopolítico, cultural e econômico nos territórios suscetíveis a tais ameaças” (Sulaiman et al., 2021, p. 11). Portanto, as respostas sociais dadas nos desastres precisam ser coletivas, ir além da ameaça e incluir grupos

mais vulneráveis nesses eventos, se desejarmos que a capacidade de enfrentamento dos municípios às situações futuras seja fortalecida.

O presente estudo vem ao encontro desses anseios, sendo pioneiro na área, ao trazer o olhar crítico da sociologia dos desastres e gerontologia sobre as respostas municipais para o segmento idoso. O objetivo desta pesquisa foi identificar nos municípios selecionados as respostas sociais dos setores de saúde, de assistência social, de proteção e defesa civil e dos conselhos da pessoa idosa para prevenção, preparação e resposta aos desastres junto ao segmento.

Nos tópicos seguintes são apresentados os percursos metodológicos adotados e os resultados obtidos ao longo destes, dividindo-os em quatro seções. Na primeira, apresenta-se o panorama dos desastres de nov/2008 em Santa Catarina (SC) e jan/2011 no Estado do Rio de Janeiro (RJ), com breve caracterização destes. Em seguida, reflete-se sobre a inclusão do idoso rural e urbano nas políticas públicas em desastres em quatro municípios afetados. Na terceira seção, é descrita a caracterização da assistência nos municípios estudados. Por fim, na última seção, discute-se sobre a insuficiência da gestão de risco e desastres em Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs).

Método

Foram conduzidas entrevistas semiestruturadas face-a-face, com 18 gestores e profissionais membros dos Conselhos da Pessoa Idosa e das secretarias municipais de Saúde, Assistência social e de proteção e defesa civil de Teresópolis/RJ, Nova Friburgo/RJ, Blumenau/SC e Ilhota/SC, entre os meses de junho e julho de 2018.

De modo complementar às entrevistas, levantou-se dados secundários para compreensão das capacidades municipais no território e quantidade de idosos neste. Os dados levantados foram:

- Proporção de idosos por situação de domicílio e sexo - Censo demográfica (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2010).
- Número de idosos afetados em desastres - Sistema Integrado de Informações sobre Desastres [S2iD] (nov/2008 e jan/2011).

- Cobertura ESF: cobertura populacional estimada pelas equipes da Estratégia Saúde da Família [ESF]; e Cobertura AB: cobertura populacional estimada na Atenção Básica [AB] - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil [CNES] (maio/2018), Ministério da Saúde (2021).
- Estabelecimentos de assistência social – Censo do Sistema Único de Assistência Social [SUAS] (2020)

Para as análises dos materiais, utilizou-se da análise de conteúdo – a partir da obra de Bardin “Análise de conteúdo” do ano de 1979 sob a perspectiva e procedimentos descritos por Franco (2012). Após várias leituras das entrevistas transcritas, utilizaram-se categorias a posteriori e unidades de registo do tipo tema, de acordo com a pertinência das informações para compreender as respostas sociais para o público idoso nos desastres, respeitando-se ainda os critérios de exaustividade, homogeneidade e representatividade. Os resultados obtidos nessa fase foram complementados pelo contexto social, histórico, institucional e legal obtido na etapa de análise documental. Além desta análise, utilizou-se da estatística descritiva básica nos dados secundários levantados, com tratamento destes em tabelas e gráficos.

A presente pesquisa foi apreciada e aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca [ENSP/FIOCRUZ], sob o parecer nº 2.474.283.

Resultados

Panorama dos desastres de nov/2008 (SC) e jan/2011 (RJ)

Nos anos de 2008 e 2011, desastres de grande porte acometeram vários municípios dos estados de Santa Catarina (nov/2008) e Rio de Janeiro (jan/2011). Devido à magnitude do impacto destes frente a (in)capacidade de resposta dos territórios afetados, transformaram-se em marcos para a implantação ou expansão da política de Defesa e Proteção Civil no país, ampliando-se investimentos em infraestrutura, em tecnologia de monitoramento, comunicação e governança.

Para conhecer a dimensão do desastre em Santa Catarina, entre os dias 20 e 24 de novembro de 2008, houve uma precipitação acumulada acima da média histórica dos últimos 30 anos (Xavier, Barcellos, & Freitas, 2014; Banco Mundial, 2012a). No total, 99 municípios decretaram SE e 14 ECP decorrentes de inundações e deslizamento de encostas, o equivalente à 38% dos municípios do estado (Universidade Federal de Santa Catarina [UFSC], 2013). No período entre o início das chuvas de novembro de 2008 até meados de 2009, 1.462.596 pessoas foram afetadas e totalizou-se R\$ 4.75 bilhões de perdas e danos (Banco Mundial, 2012a). Os dois municípios com maior proporção de óbitos foram selecionados para esta pesquisa, Blumenau e Ilhota.

Na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, nos dias 11 e 12 de janeiro de 2011, após um volume de chuva 70% maior ao esperado para o mês, com inundações e deslizamentos, um desastre se desencadeou na região. 22.604 pessoas ficaram desabrigadas, 8.795 desabrigadas, 918 vieram a óbito e o impacto financeiro das perdas e danos foram de R\$ 4.78 bilhões. Porém, o cômputo de óbitos varia com a fonte e com a não contabilização dos óbitos não confirmados decorrentes de desaparecimentos (Banco Mundial, 2012b; Freitas Ximenes, Arraes, & Gomes, 2012; Viana, 2020). Para este estudo, os municípios com maior número de óbitos oficiais foram selecionados, Nova Friburgo e Teresópolis.

Teresópolis/RJ e Nova Friburgo/RJ são municípios de grande porte, com mais de 100 habitantes, pertencentes à região serrana do Rio de Janeiro, com características geológicas e climáticas semelhantes, onde se tem terrenos acidentados, com alto declive e rede de drenagem em fundo de vale. Características próximas às observadas em Blumenau/SC (de grande porte populacional) e Ilhota/SC (de pequeno porte, com 13.857 habitantes), ambos pertencentes à Mesorregião do Vale do Itajaí, com presença de serras, topografia de alto declive e rede de drenagem, formada principalmente pela bacia do Rio Itajaí (UFSC, 2013; IBGE, 2018).

Nos quatro municípios estudados há pessoas residindo em área de risco. Teresópolis/RJ, por exemplo, são 45.772 pessoas (28% da população) residem em áreas de risco de inundações, enxurradas e movimentos de massa, destes 12,33% são idosos. Em Nova Friburgo/RJ são 33.660

peças (18,5% da população) residindo nessas áreas, destes 12,99% são idosos. Em Blumenau/SC, esse contingente seria de 78.371 residentes, representando 25,36% do total de municípes. Em Ilhota/SC são 4.247 pessoas, representando 30,6% dos moradores (IBGE, 2018; Dias et al., 2018; Vigidesastres, 2018).

O idoso rural/urbano e as políticas públicas nos desastres

Embora a maioria dos idosos se concentre na área urbana (Tabela 1), direcionar ações aos idosos residentes na área rural, mostrou-se mais complexo nos municípios estudados.

Tabela 1. Distribuição da proporção de idosos frente ao total por situação de domicílio e sexo - Censo (2010).

Municípios	Total (%)	Urbana		Rural	
		Idosos (%)	Idosas (%)	Idosos (%)	Idosas (%)
Teresópolis	163.746 (13,2%)	69.442 (42,4%)	76.765 (46,9%)	8.833 (5,6%)	8.706 (5,3%)
Nova Friburgo	182.082 (14,3%)	75.599 (41,5%)	83.773 (46%)	11.655 (6,4%)	11.055 (6,1%)
Blumenau	309.011 (9,7%)	144.346 (46,7%)	150.427 (48,7%)	7.196 (2,3%)	7.042 (2,3%)
Ilhota	12.355 (9,6%)	3.980 (32,2%)	3.918 (31,7%)	2.247 (18,2%)	2.210 (17,9%)

Fonte: SIDRA IBGE (2010).

Como trouxeram os entrevistados, há entraves para fornecer apoio rápido em caso de emergências e desastres nas extensas áreas rurais pela dificuldade de acesso das equipes às essas áreas (nos desastres de nov/2008, por exemplo, teve localidades que ficaram três dias completamente isoladas), de comunicação (pela dificuldade de rede de telefonia ou internet na área rural) e de recursos humanos (poucos profissionais para atender áreas extensas e com baixa densidade demográfica) e materiais (falta de veículos, equipamentos, entre outros, que auxiliem as secretarias a fazer a gestão de risco e desastre na área rural). Consequentemente, menor frequência de acompanhamento dos serviços de assistência de saúde e social para promoção da saúde e bem-estar, menor

participação nas ações preventivas e de recuperação dos desastres e menor visibilidade nas políticas públicas municipais, como reforçado em grande parte das entrevistas:

Em 2011, grande parte da população atingida foi a população rural. Hoje elas são um pouco melhor atendidas pela EMATER, pela Secretaria de Agricultura. Quando você pensa em acesso à política de saúde e assistência é muito pulverizado, não é efetivo [Entrevistado(a) S18].

Zona rural que tem muito idoso! Então ele tem pontos específicos [de atuação de um programa de atenção à saúde ao idoso], uma área muito grande, com poucos profissionais, acho que só tem um carro, um negócio assim complicado... [Entrevistado(a) S12].

São vários os esforços dos profissionais das secretarias entrevistadas de atender as regiões mais suscetíveis a desastres. Em termos de resposta da Defesa Civil na área rural em um destes, adotou-se o uso de torre de comunicação para emissão de alertas por SMS (em região muito afetada) nos primeiros dias da decretação do desastre, sendo desativada posteriormente. Em outros, investiu-se em sistema de envio de SMS associado ao uso das sirenes e carros de som para auxiliar no processo de comunicação com os moradores. A manutenção de uma linha fixa telefônica também foi citada em uma das entrevistas, como um canal de comunicação muito utilizado por idosos para obter informações sobre quantidade de chuva, nível de rios e alertas.

Referente à resposta social nas áreas rurais, encontrou-se na área de Defesa Civil, pluviômetros instalados em locais estratégicos. Pela Secretaria de Saúde, observou-se unidades de atenção básica em uma das localidades que, na época da decretação, reuniu bombeiros envolvidos nas ações de salvamento e resgate. Estas mesmas unidades permanecem atualmente como referência para acionamento em caso de desastre.

Para a área de assistência social, observou-se o cadastramento da demanda espontânea para recebimento do Benefício de Prestação Continuada (BPC) ou outros cadastramentos, como habitação, institucionalização em Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs) e gestão de benefícios temporários como o aluguel social. Contudo, como

nos chama a atenção um(a) dos(as) entrevistados(as) “a área rural é bastante segmentada da política pública” [Entrevistado(a) S10].

Visto que a implantação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil é de responsabilidade do município e não apenas de um órgão, carece-se de planejamento intersetorial para SE ou ECP voltado para idosos das comunidades ou institucionalizados, tanto da área urbana como rural. O não planejamento e preparação/articulação adequada dos serviços, instituições e comunidades podem impactar significativamente na capacidade de sobrevivência e enfrentamento dos idosos nos desastres (Brown, Hyer, & West, 2007; Hyer, Brown, Polivka-West, & Berman, 2010). Não podemos esperar, portanto, apenas do profissional que está a frente da secretaria/coordenadoria/órgão municipal do momento, e sim, precisamos da implementação de políticas públicas inclusivas que tenham segmento independentemente das trocas de gestão.

Vale destacar uma boa prática, em Ilhota/SC, com relação a articulação entre os serviços públicos. Embora as equipes sejam reduzidas, o mapeamento detalhado dos munícipes e suas necessidades feitas pelos agentes de saúde, assistentes sociais e agente de defesa civil, faz com que as secretarias consigam prover informações de modo rápido e eficiente entre os setores desde o planejamento até a reconstrução. Nos demais municípios, embora também haja profissionais muito engajados nos diferentes setores, processos burocráticos e políticos acabam por dificultar a destinação de recursos e esforços para assistência continuada aos afetados.

Os esforços individuais e pontuais dos profissionais aqui ouvidos poderiam ser fortalecidos por meio de ações integradas entre as secretarias municipais e, com recursos advindos do Estado e União. Um dos grandes motivos para manter o monitoramento e o trabalho conjunto entre as secretarias nessas áreas, é para não termos mais situações como essas simbolizadas na Figura 1. Nesta, apenas o alicerce e o contrapiso restaram de uma moradia. Na localidade residia uma família, falecida após o curso de água próximo à residência aumentar bruscamente, trazendo consigo pedras e outros materiais.



Figura 1. Local de antiga moradia destruída no desastre em Ilhota/SC. Foto: Aline Viana (2018).

Atualmente, existem guias e protocolos específicos para o público idoso que podem auxiliar no norteamiento dos planos e ações junto ao seguimento nos desastres (Viana, 2019). Dentre eles, no cenário nacional, o Protocolo Nacional conjunto para proteção integral a crianças e adolescentes, pessoas idosas e pessoas com deficiência em situação de riscos e desastres, lançado no ano de 2013, o qual traz orientações de itens mínimos de prevenção e preparação, resposta ou recuperação.

Internacionalmente, de modo mais detalhado, temos o guia de recomendações das melhores práticas em gestão de idosos afetados por desastres, elaborado pela American Medical Association com a Baylor College of Medicine no ano 2006 e, as diretrizes das melhores práticas para idosos em contexto de desastres e crises humanitárias do HelpAge International do ano de 2005 (Viana, 2019).

Independente do modelo ou práticas escolhidas, princípios básicos devem ser respeitados na relação com o idoso, visto que seria impraticável um modelo único, pela diversidade cultural, territorial, religiosa, política, socioeconômica e do evento de exposição em si. Dentre os princípios estão a manutenção da independência, da autorrealização e a garantia de cuidados, participação e dignidade (Organização das Nações Unidas, 1991).

Sugere-se desse modo, que ações sejam planejadas com base técnico-científica, na experiência comunitária e de modo articulado entre os órgãos (públicos, privados, entre outros) dos diferentes níveis de governo

para que tenham continuidade. Como apresentado acima, além de literatura sobre o assunto, temos um protocolo nacional detalhado sobre o tema. Os locais estudados têm longo histórico de desastres e repetição de tragédias (Viana, 2021a). É inadmissível que uma década após os desastres estudados, que se tornaram marcos nacionais, continuem embasados em ações improvisadas para o atendimento a grupos mais vulneráveis a óbitos nesses eventos, como os idosos.

Caracterização da assistência de quatro municípios afetados por desastres em 2008 (SC) e 2011 (RJ)

Conhecer a realidade do território e as situações de vulnerabilidade circunscritas, é um dos fatores fundamentais para a instalação de serviços e programas de assistência. A depender do serviço, a análise de cobertura populacional varia, tendo em vista a capacidade de atendimento. Para a Estratégia Saúde da Família (ESF), por exemplo, estima-se cobertura a cada 3.450 pessoas, para o Centro de Atenção Psicossocial (CAPS I) a cada 50 mil habitantes (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde [DATASUS], 2021). Conforme traz a Política Nacional da Atenção Básica, esses equipamentos integram a rede de atenção à saúde como uma estratégia essencial para promoção do cuidado integral às necessidades de saúde da população no território (Brasil, 2012).

No caso da instalação do Centro de Referência em Assistência Social (CRAS), conforme a Norma Operacional Básica do Sistema Único de Assistência Social (NOB/SUAS), disposta pela Resolução do Conselho Nacional de Assistência Social nº 33 de 12 de dezembro de 2012, a quantia a ser referenciada dá-se pelo porte do município e os territórios de vulnerabilidade que referenciarão até 5.000 famílias aos equipamentos, com capacidade média anual estimada em 1000 famílias (Censo SUAS, 2020).

Na Tabela 2 apresenta-se a caracterização da assistência de quatro municípios e na Figura 2, a cobertura na área de atenção primária à saúde. Como pode-se acompanhar no Figura 2, as maiores taxas de cobertura encontram-se em Ilhota/SC e Blumenau/SC. Em todos os municípios entre o mês de ocorrência de desastre até dez/2020, últimos dados disponíveis, houve aumento de cobertura de serviços de atenção básica. A capilaridade dos serviços é importante para que os estabelecimentos situem

próximos das moradias, para facilitar o acesso dos usuários aos serviços de saúde e assistência em caso de necessidade.

Tabela 2. Estabelecimentos de saúde e assistência social disponíveis nos municípios afetados.

Estabelecimentos	Nova Friburgo/RJ	Teresópolis/RJ	Blumenau/SC	Ihota/SC
Centro de Atenção Psicossocial-CAPS (Jul/2021)	3	2	3	0
Unidade Básica de Saúde (Jul/2021)	24	21	80	4
Ambulatório Especializado (Jul/2021)	43	67	236	1
Hospital Especializado (Jul/2021)	2	1	2	0
Hospital Geral (Jul/2021)	4	3	4	0
Hospital Dia (Jul/2021)	0	0	6	0
Policlínica (Jul/2021)	11	11	3	0
Posto de Saúde (Jul/2021)	1	0	0	4
Pronto Atendimento (Jul/2021)	1	3	0	0
Pronto Socorro Especializado (Jul/2021)	0	0	1	0
Pronto Socorro Geral (Jul/2021)	0	0	1	0
Serviço de Atenção Domiciliar Isolado - Home Care (Jul/2021)	3	3	1	0
CRAS (Censo SUAS 2020)	4	5*	7	1
CREAS (Censo SUAS 2020)	1	1	2	1
Centro de Convivência (Censo SUAS 2020)	2	8	14	0
Centro Dia (Censo SUAS 2020)	3	1	1	0

Legenda: *Possui outras duas unidades volante identificadas durante as entrevistas, em áreas afastadas do centro comercial do município, uma delas no conjunto habitacional Ermitage, local para onde foram alocados os desabrigados do desastre de janeiro de 2011. Fonte: Censo SUAS (2020) e Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (Ministério da Saúde, 2021).

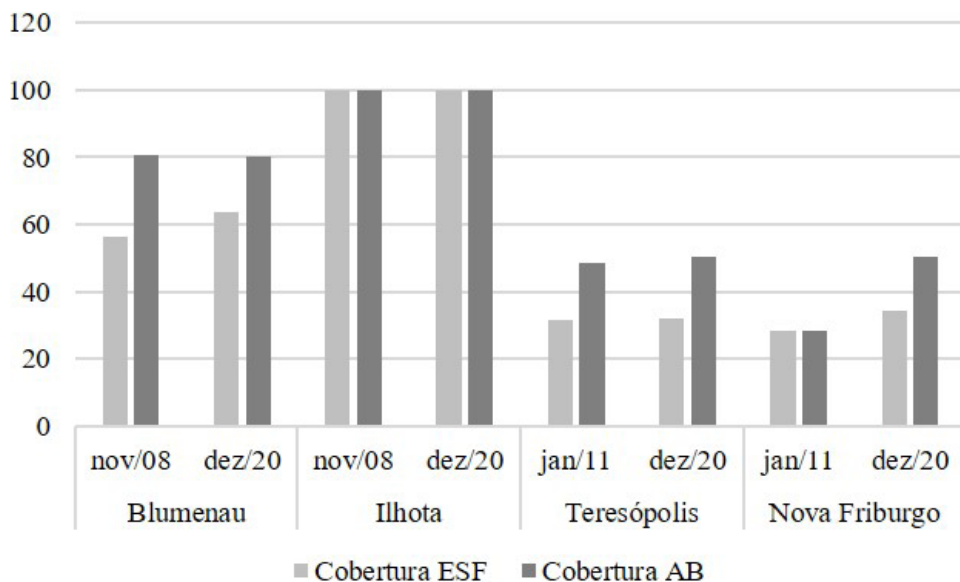


Figura 2. Cobertura da Estratégia Saúde da Família e da atenção básica do SUS. Legenda: Cobertura ESF: cobertura populacional estimada pelas equipes da Estratégia Saúde da Família; Cobertura AB: cobertura populacional estimada na Atenção Básica. Dados calculados com base no período de dezembro/2020 (e-Gestor Atenção Básica, 2021).

Mesmo com um cenário para assistência à saúde mais favorável, nas entrevistas foram recorrentes as dificuldades das secretarias em lidar com as demandas emergentes (novas demandas trazidas pelos usuários), bem como as reprimidas (decorrente da falta de assistência, seja por falta de informação ou dificuldade de acesso). Foram apontados como responsáveis por tal situação, itens como: poucos recursos humanos, financeiros e rede de serviços não articulada. Como nos alertou um(a) do(as) entrevistado(as), não é porque há serviços sociais e de saúde para a população que o atendimento e cobertura sejam efetivos:

Um dado que é importante é que nossa cobertura é fragilizada. Temos um CRAS que em tese deveria cobrir dois distritos que são áreas rurais do município e alguns bairros do 1º distrito, isso é humanamente impossível! Também tem essa falta de cobertura efetiva. [...] Isso impacta diretamente na qualidade do trabalho, na falta de acompanhamento. A área rural é

bastante segmentada da política pública, tem alguns PSFs¹⁴⁹, mas nossa cobertura de PSF é péssima [Entrevistado(a) S18].

Com o desastre, os municípios utilizaram-se da infraestrutura regional para atendimento emergencial e também após o evento, visto que nos quatro municípios sofreram afetação das estruturas de saúde pública e ou privada. Um dado importante disponível para dois dos municípios estudados é a afetação dos estabelecimentos públicos de saúde.

Em Blumenau/SC 60% desses estabelecimentos foram danificados ou destruídos e, em Ilhota/SC, 100% foi afetado (Londe et al., 2015). Chama a atenção que quase uma década após o desastre em Nova Friburgo/RJ, 70,9% dos estabelecimentos de saúde e 100% dos leitos que atendem ao SUS no município continuem nas mesmas áreas de risco de inundação e/ou deslizamento de janeiro de 2011 (Silva, 2019). Esses dados nos alertam para a necessidade de inclusão desses estabelecimentos na gestão de riscos e desastres. Uma forma de garantir a segurança desses estabelecimentos, seria pela incorporação no território nacional do programa Hospitais Seguros Frente a Desastres proposto em 2008 pela Organização Panamericana de Saúde, o qual abarca diferentes tipos de estabelecimentos de saúde.

Atualmente, além da rede de serviços existentes, especificamente para casos de desastres, todos os municípios contam com benefício eventual para ECP, que pode ser distribuído para diferentes grupos etários, não apenas idosos. O repassado em todos os municípios pela Assistência Social é o auxílio aluguel. O valor, por sua vez, é alvo constante de discussão por não ser compatível com os valores de aluguel praticados nos municípios estudados, conforme apontam os entrevistados que atuam no conselho do idoso, assistência social e na literatura nacional sobre o tema (Viana, 2021b; Valencio, Siena, & Marchezini, 2011).

Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs)

Há entre os municípios entrevistados situações diversas em relação a institucionalização, como a de lista de espera por decorrência de fal-

149 PSFs – Programa Saúde da Família do Sistema Único de Saúde.

ta de vagas em ILPIs conveniadas ou de gestão pública, bem como relato de 100% de cobertura ao articular a demanda frente à disponibilidade da região. As vagas de institucionalização, em comparação aos serviços apresentados na Tabela 2, variaram em decorrência da demanda.

A quantia de ILPIs públicas, privadas ou filantrópicas em 2018, nos municípios estudados, foi de: zero em Ilhota/SC, devido a existência de convênio intermunicipal de acordo com demanda); duas ILPIs em Teresópolis/RJ, com vagas de acordo com demanda; de duas ILPIs em Nova Friburgo/RJ, com 18 vagas públicas; e seis ILPIs em Blumenau/SC, com 65 vagas municipais, 12 vagas intermunicipais e duas emergenciais. Além destas, Blumenau/SC dispõe do auxílio temporário “Acolha Idoso”, no valor de R\$500,00, como alternativa à institucionalização.

Conforme disposto na Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, N° 502, de 27 de maio de 2021, Art. 3, inciso VI, as ILPIs são “instituições governamentais ou não governamentais, de caráter residencial, destinada a domicílio coletivo de pessoas com idade igual ou superior a 60 (sessenta) anos, com ou sem suporte familiar, em condição de liberdade e dignidade e cidadania”. As ILPIs devem seguir a RDC N° 502/2021 e, no caso de prestarem serviços de saúde, como os residenciais geriátricos, devem ainda seguir as normas de funcionamento de serviços de saúde, entre elas a RDC N° 36, de 25 de julho de 2013 que institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde e dá outras providências, como a articulação e a integração dos processos de gestão de risco nesses serviços.

Nos municípios, ainda não há ações de gestão de risco e de desastres cuja iniciativa fosse das secretarias e coordenadorias de Defesa Civil envolvendo ILPIs, conforme relatado pelos profissionais destas. Com exceção de Ilhota/SC que não dispõe de ILPIs no território, mas em municípios vizinhos conveniados, não foram localizados planos de preparação voltados para as ILPIs, procedimentos para evacuação e os quesitos para optar por tal medida, para onde seriam levados e como seriam providos os cuidados de saúde destes, entre outros.

Algumas explicações para a não realização de ações de preparação com essas instituições foram pelo fato destas, estarem em áreas de baixo risco de desastres por inundação ou deslizamento:

Graças a Deus nossas instituições estão em áreas que a gente imagine, com probabilidade bem reduzida, de sofrer algum desastre. [...]. É claro, se você ver a tragédia de 2011, teve áreas ali que nós não imaginávamos que poderia acontecer, foi um fenômeno atípico, que se acontecer novamente, eu acho que nenhuma cidade consegue se preparar. [Entrevistado(a) S1].

Outro ponto foi o de baixa abertura/receptividade das ILPIs para os serviços públicos e conselhos municipais da pessoa idosa, como traz S4:

Isso tá dentro do planejamento desse ano de estar se aproximando com as ILPIs, por n motivos. Não são tão abertos não. Até como conselheiro(a) do idoso, eu percebo que fica no canto as instituições e as políticas públicas de outro. [...] Hoje o Conselho Municipal do Idoso faz isso. [...] Foi criada uma comissão ano passado. Esse movimento com as instituições é recente, tanto pelo conselho como pela secretaria de saúde [Entrevistado(a) S4].

A descontinuidade das ações por mudança de recursos humanos é outro fator apontado nas entrevistas:

O ano passado a coordenadora do SAMU tinha pedido que fosse feito com o CREAS, o serviço de proteção ao idoso, pelo CEPRED. É um representante do conselho do idoso, eu, SAMU, a proteção do idoso, a defesa civil, tinha mais alguém... ela tinha pedido uma reunião onde a gente começasse a desenhar um fluxo, um plano, pra ILPIs. Porque o SAMU percebia que tinha essa vulnerabilidade, essa fragilidade, inclusive pra qualquer outra situação no dia a dia. Houve a primeira reunião. Infelizmente mudou a coordenação do SAMU e não se tomou continuidade disso [Entrevistado(a) S4].

Alguns municípios têm histórico de afetação de ILPI por inundações, contudo não há planejamento destas ou das secretarias/coordenadorias municipais para tais situações, conforme relatos:

Inclusive em 2008 nós tivemos uma situação em especial de uma ILPI que precisou ser esvaziada, que estava tendo um desmoronamento próximo e a gente precisou ativar um abrigo específico com o pessoal do SAMU e foi montado um hospital de campanha específico para aquela situação [Entrevistado(a) S11].

Em 2008 uma ILPI precisou ser evacuada e os idosos foram para o abrigo da Defesa Civil. E vão acontecer situações envolvendo idosos e precisamos se preparar pra isso [Entrevistado(a) S6].

[sobre preparação em caso de ILPI] Pra ser honesto(a) eu nunca tinha pensado nisso [...] eu posso quase te garantir que não, se tiver é da defesa civil e não da assistência, só que na hora do “vamo vê” dialoga e vamos juntos. Eu te falo isso porque foi em 2016 que tem um Lar no interior, foi alagada. Tem dois andares, é bem grande. O primeiro andar foi todo alagado e os idosos tiveram que sair de lá no bote. Eu lembro que na época foi uma comoção muito grande porque foi um monte de idoso que estava lá. Alagou de madrugada, acordou de manhã e não tinha esse plano, passou todos os idosos pra cima, ficou esperando a defesa civil chegar pra tirar os idosos. [...] Na época se distribuiu esses idosos nas duas instituições que nós temos aqui no primeiro distrito... só que são instituições que já não tem estrutura, que já são precarizadas, vivem de doação... hoje a gente não tem um abrigo pra essas pessoas em casos de alagamentos... quando acontece uma emergência é feito no improviso. A gente tem as relações com as instituições sim, mas não pra casos emergenciais de tragédia socioclimática. Na hora acaba dialogando, mas planejamento não tem [Entrevistado(a) S18].

A falta de planejamento em conjunto entre órgãos de emergência, serviços de saúde e instituições equivalente a ILPI em outros países, foi fator decisivo para os idosos institucionalizados serem as principais vítimas fatais frente a outros grupos nos desastres, terem maior demanda por hospitalização que locais com planejamento prévio e apresentarem declínio na saúde global após o evento (Dosa, Grossman, Wetle, & Mor, 2007; Castro, Persson, Bergstrom, & Cron, 2008; Laditka et al., 2008; Dosa et al., 2010; Cacchione, Willoughby, Langan, & Culp, 2011; Brown, 2012; Christensen, Brown, & Hyer, 2012; Claver, Dobalian, Fickel, Ricci, & Mallers, 2013).

No Brasil, as ILPIs são obrigadas a adotar medidas de proteção e combate a incêndio, pois estas são exigências dos códigos de obras e posturas locais empregadas que exigem no licenciamento o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros. Contudo, medidas de segurança dos residentes para outros tipos de ES ou ESP não são previstas.

Portanto, hoje no país ainda não discutimos planos de preparação nesses serviços ou minimamente, nestes e na rede de atendimento ao idoso,

os critérios para evacuação dos idosos em caso de emergência. Embora não haja consenso na literatura, os critérios de proceder ou não com a evacuação precisam ser claros e as informações sobre as condições de saúde dos idosos, em especial os com demência, precisam ser repassadas para os responsáveis pelo cuidado durante o abrigamento temporário (Dosa et al., 2007; Christensen, Brown, & Hyer, 2012). A realização da evacuação sem atentar-se para aspectos de saúde, por exemplo, pode levar a piora da saúde mental, necessidade de internações ou agravar doenças de base. Expor idosos com demência em ambientes despreparados para recebê-los pode expô-los a risco de acidentes e violência, visto que há casos onde episódios de desinibição ou de agressividade são esperados e pode-se levar a conflitos entre estes e os abrigados.

Dentre as dificuldades observadas para a evacuação, os estudos listam, em sua maioria, as relacionadas com a insuficiência e inadequação do transporte (Adams et al., 2011; Castro et al., 2008; Dosa et al., 2007; Hyer et al., 2010), seguido aos relacionados com a inadequação dos abrigos para atender idosos frágeis ou com maior necessidade de atenção à saúde (Christensen, Brown, & Hyer, 2012; Dosa et al., 2007; Hyer et al., 2010), com a não permanência do quadro de funcionários (Castro et al., 2008; Dosa et al., 2007; Laditka et al., 2008), com a falta de suprimento principalmente entre os não evacuados (Dosa et al., 2007; Laditka et al., 2008) e com o manejo e atendimento das especificidades dos residentes com demência (Dosa et al., 2007; Christensen, Brown, & Hyer, 2012).

Embora hajam riscos envolvidos e entraves para a evacuação ou permanência, há falta de evidência passíveis de generalização para apoiar o processo decisório das instituições relacionado a ambas as ações durante os desastres (Dosa et al., 2007; Claver et al., 2013).

A literatura destaca a necessidade de existência de planos de preparação de desastres das instituições, bem como a reavaliação periódica destes (Castle, 2008; Feret & Bratberg, 2008; Castro et al., 2008; Dobalian, Claver, & Fickel, 2010; Christensen, Brown, & Hyer, 2012).

Uma lacuna levantada acerca dos planos de preparação é a deficiência de articulação e comunicação com os órgãos públicos locais, inclusive

com a recorrente não inclusão das ILPIs na construção dos planos locais ou dentre as prioridades de atendimento desses planos (Brown, Hyer, & West, 2007; Castro et al., 2008). Os estudos apontam ainda, para a necessidade de construção de planos de preparação multirrisco, visto que as instituições não estariam devidamente preparadas para diferentes tipos de eventos (Brown, Hyer, & West, 2007; Hyer et al., 2010).

Nos municípios estudados, por não haver nenhum tipo de preparação ou planejamento para o segmento institucionalizado, cujo perfil geralmente envolve idosos mais senis e demandantes de assistência para as atividades de vida diária, temos um problema gravíssimo de invisibilidade frente a gestão de riscos e desastres. Em caso de SE e ECP, como proceder para atendimento, evacuação, realocação e transporte desses idosos? Como proceder nos casos de idosos com necessidade de uso contínuo de equipamentos respiratórios? Ou ainda, de idosos com demência? Como os abrigos estão sendo planejados para acolher o segmento? Como as demais ILPIs estão preparadas para acolher esses idosos deslocados? São muitas perguntas em aberto que os municípios não estão preparados para responder.

Nas ILPIs, entretanto, há equipes prévias para dar suporte ao idoso, contudo carece-se de articulação com os órgãos públicos e de treinamento para ajudar no processo decisório e nas ações em SE e ECP. Já na comunidade, para idosos pré-frágeis e frágeis, carece-se de informação, pois nenhum setor soube responder sobre os planos estabelecidos para o segmento em caso de desastre. Parte disso se deve pela troca constante de gestores, mas por outro, pela falta de treinamento contínuo na maioria dos municípios entrevistados, fazendo com que o planejamento previsto nos planos de contingência não seja de conhecimento dos diferentes operadores e gestores das políticas públicas no território.

A gestão de risco e desastres envolvendo grupos vulneráveis não se constrói da noite para o dia. É um processo, uma construção feita a muitas mãos. Por isso a proposição de políticas direcionadas a segmentos vulneráveis aos desastres e a articulação entre os órgãos é um caminho fundamental para impulsionar ações de proteção ao segmento.

Considerações finais

O presente estudo procurou identificar nos municípios selecionados as respostas sociais dos setores de saúde, de assistência social, de proteção e defesa civil e dos conselhos da pessoa idosa para prevenção, preparação e resposta aos desastres junto ao segmento. Os resultados, no entanto, são preocupantes, particularmente para idosos do meio rural e para residentes de instituições de longa permanência. A invisibilidade destes na gestão do risco e do desastre, fere não apenas os direitos a proteção e segurança previsto na legislação, mas também a proteção social e de saúde que deveria ocorrer a esses grupos em caso de emergência e calamidades.

No estudo, a Política Nacional de Assistência Social foi a que mais se aproximou desse grupo no meio urbano, em todos os municípios, por meio dos benefícios eventuais concedidos. Em um destes, ações de promoção de saúde, provenientes da capilaridade da Política Nacional de Atenção Básica, também chegou a um grupo de idosos afetados, mas foi descontinuado. Não se observaram ações para idosos em situação de emergência ou calamidade pública, por parte dos Conselhos Municipais da Pessoa idosa, conforme relato dos conselheiros, ou da Defesa Civil Municipal, conforme relato dos gestores e profissionais participantes da pesquisa.

Nesse estudo, a maior vulnerabilidade da população idosa aos desastres é reforçada pela falta de planejamento e integração dos recursos humanos e financeiros das secretarias municipais, estados e União. Situação que se agrava com a falta de continuidade dos serviços com as trocas de governo. Para idosos institucionalizados, temos a realidade da precariedade das ILPIS somada a falta de comunicação e preparação por parte do ente público para atendimento destes nos desastres. Em um dos municípios, há inclusive estabelecimentos de saúde em áreas de risco. Observa-se em geral, descompasso entre a disponibilidade de recursos/capacidades de atendimento definidos em marcos legais e as necessidades in loco para que o atendimento e cobertura sejam efetivos.

Uma limitação metodológica foi a não inclusão de grupos idosos afetados dentre o grupo entrevistado, o que teria enriquecido as discussões.

Em estudo anterior, em Teresópolis/RJ, ouviu-se o relato de idosos e familiares sobre o processo de afetação e enfrentamento no desastre aqui estudado, de jan/2011 (Viana, 2020). Na época das entrevistas, havia falta de informação sobre as ações municipais direcionadas aos idosos, o que instigou nesta pesquisa ouvir as secretarias sobre o que de fato estava sendo planejado e executado, pois a informação não chegava, ou chegava desconhecida ao usuário final. Contudo, as indicações feitas pelos idosos e familiares se confirmaram, não apenas para um, mas para a maioria dos municípios aqui estudados, apontando que a invisibilidade do grupo idoso nos desastres pode estar instalada em outras localidades. Demandando assim, mais estudos e políticas direcionadas, visto o aumento provável de idosos expostos a riscos e desastres em nosso território, como discutido neste capítulo.

Dado o cenário alarmante observado nesta pesquisa, o sucesso das ações improvisadas nos desastres com idosos, institucionalizados ou da comunidade, fica à mercê da sorte e do preparo/instintos dos indivíduos envolvidos nas ações. Precisamos avançar no campo das pesquisas, das discussões sobre implementação de políticas públicas e ações intersetoriais sobre o tema. Não é possível continuar a fazer gestão de risco e de desastre sem pensar na inclusão das pessoas que compõem esses territórios, dentre elas as idosas.

Referências

Adams, V., Kaufman, S. R., van Hattum, T., & Moody, S. (2011). Aging disaster: mortality, vulnerability, and long-term recovery among Katrina survivors. *Medical anthropology, 30*(3), 247-270.

Banco Mundial. (2012a). Avaliação de Perdas e Danos: Inundações Bruscas em Santa Catarina - Novembro de 2008. [Relatório elaborado pelo Banco Mundial com apoio do Governo do Estado de Santa Catarina]. Brasília: novembro de 2012. 67 p.

Banco Mundial. (2012b). Avaliação de Perdas e Danos: Inundações e Deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro - Janeiro de 2011. [Relatório elaborado pelo Banco Mundial com apoio do Governo do Estado do Rio de Janeiro]. Brasília: novembro de 2012. 63 p.

Brasil. (2021). Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. Resolução RDC N° 502, de 27 de maio de 2021. Dispõe sobre o funcionamento de Instituição de Longa Permanência para Idosos, de caráter residencial. Brasília, DF. Recuperado em 10 abril, 2022, de <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-502-de-27-de-maio-de-2021-323003775>

Brasil. (2022). Ministério do Desenvolvimento Regional Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. A p&dc e os 30 anos de desastres no Brasil: (1991 - 2020). Florianópolis: Fepese, 2022. 64 p.

Brito, F. (2007). A transição demográfica no Brasil: as possibilidades e os desafios para a economia e a sociedade. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar.

Brown, L. M. (2012). The Effects of Evacuation on Nursing Home Residents With Dementia. *Am J Alzheimers Dis Other Demen.*, 27(6), 406-412.

Brown, L. M., Hyer, K., & Polivka-West, L. A. (2007). Comparative Study of Laws, Rules, Codes and Other Influences on Nursing Homes Disaster Preparedness in the Gulf Coast States. *Behav. Sci. Law*, 25, 655-675.

Cacchione, P. Z., Willoughby, L. M., Langan, J. C., & Culp, K. (2011). Disaster strikes! Long-term care resident outcomes following a natural disaster. *Journal of gerontological nursing*, 37(9), 16-27.

Castro, C., Persson, D., Bergstrom, N., & Cron, S. (2008). Surviving the storms: Emergency preparedness in Texas nursing facilities and assisted living facilities. *Journal of gerontological nursing*, 34(8), 9-16.

Christensen, J. J., Brown, L. M., & Hyer, K. (2012). A haven of last resort: the consequences of evacuating Florida nursing home residents to non-clinical buildings. *Geriatric nursing (New York, N.Y.)*, 33(5), 375-383.

Claver, M., Dobalian, A., Fickel, J. J., Ricci, K. A., & Mallers, M. H. (2013). Comprehensive care for vulnerable elderly veterans during disasters. *Archives of gerontology and geriatrics*, 56(1), 205-213.

Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde [DATASUS]. (2021). Datasus - Tabnet. Recuperado em 10 abril, 2022, de <http://tabnet.datasus.gov.br>

Dias, M. C. A., Saito, S. M., Alvalá, R. C. S., Stenner, C., Pinho, G., Nobre, C. A., Fonseca, M. R. S., Santos, C., Amadeu, P., Silva, D., Lima, C. O., Ribeiro, J., Nascimento, F., & Corrêa, C. O. (2018). Estimation of exposed population to landslides and floods risk areas in Brazil, on an intra-urban scale. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31, 449-459.

Dobalian, A., Claver, M., & Fickel, J. J. (2010). Hurricanes Katrina and Rita and the Department of Veterans Affairs: a conceptual model for understanding the evacuation of nursing homes. *Gerontology*, 56(6), 581-588.

Dosa, D. M., Grossman, N., Wetle, T., & Mor, V. (2007). To evacuate or not to evacuate: lessons learned from Louisiana nursing home administrators following Hurricanes Katrina and Rita. *Journal of the American Medical Directors Association*, 8(3), 142-149.

Dosa, D., Feng, Z., Hyer, K., Brown, L. M., Thomas, K., & Mor, V. (2010). Effects of Hurricane Katrina on nursing facility resident mortality, hospitalization, and functional decline. *Disaster medicine and public health preparedness*, 4 Suppl 1(1), S28-S32.

Feret, B., & Bratberg, J. (2008). Pharmacist-based intervention to prepare residents of assisted-living facilities for emergencies. *Journal of the American Pharmacists Association: JAPhA*, 48(6), 780-783.

Fernandez, L. S., Byard, D., Lin, C. C., Benson, S., & Barbera, J. A. (2002). Frail elderly as disaster victims: emergency management strategies. *Prehospital and disaster medicine*, 17(2), 67-74.

Franco, M. L. (2012). *Análise de conteúdo*. 4a ed. Brasília: Liber Livro.

Freitas, C. M., L. M., Ximenes, E. F., Arraes, E. F., & Gomes, J. O. (2012). Vulnerabilidade socioambiental, redução de riscos de desastres e construção da resiliência - lições do terremoto no Haiti e das chuvas fortes na Região Serrana, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(6), 1577-1586.

Gibson, M. J. (2006). *We can do better: Lessons learned for protecting older persons in disasters*. Washington, DC: American Association for Retired Persons.

Hyer, K., Brown, L. M., Polivka-West, L., & Berman, A. (2010). Helping nursing homes prepare for disasters. *Health affairs (Project Hope)*, 29(10), 1961-1965.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. (2018). *População em áreas de risco no Brasil*. 1 ed. Rio de Janeiro/RJ: IBGE.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. In: Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S. L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M. I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J. B. R., Maycock, T. K., Waterfield, T., Yelekçi, O., Yu, R., & Zhou, B. (Eds.). *Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

Laditka, S. B., Laditka, J. N., Xirasagar, S., Cornman, C. B., Davis, C. B., & Richter, J. V. (2008). Providing shelter to nursing home evacuees in disasters: lessons from Hurricane Katrina. *American journal of public health*, 98(7), 1288-1293.

Londe, L. Marchezini, V., Conceição, R.S., Bortoletto, K.C., Silva, A.E.P., Santos, E.V., & Reani, R.T. (2015). Impactos de los desastres socioambientales en la salud pública: estudio de los casos de los estados brasileños de Santa Catarina en 2008 y Pernambuco en 2010. *R. bras. Est. Pop.*, Rio de Janeiro, 32(3), 537-562.

Censo SUAS. (2020). Ministério do desenvolvimento social e combate à fome. Recuperado em 10 abril, 2022, de https://aplicacoes.mds.gov.br/sagirmps/censosuas/status_censo/relatorio.php

Nunes, B. P., Batista, S., Andrade, F. B., Souza Junior, P., Lima-Costa, M. F., & Facchini, L. A. (2018). Multimorbidity: The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). *Revista de saúde publica*, 52Suppl 2(Suppl 2), 10s.

Organização das Nações Unidas (1991). Direitos dos Idosos - Princípios das Nações Unidas para o Idoso. Resolução 46 de 16/12/1991. Recuperado em 10 abril, 2022, de http://www.anpad.org.br/diversos/apa/apa_citacoes_referencias.pdf

Organização Mundial da Saúde. (2005). Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde.

Silva, I. V. M. (2019). Vulnerabilidade institucional do setor saúde a desastres no município de Nova Friburgo. Dissertação de Mestrado, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Sulaiman, S. N., Nogueira, F. R., Carvalho, C. S., Coutinho, S. M. V., Leite, M. B., & Moura, R. B. (2021). Como evoluíram as visões e as aplicações sobre a Gestão de Riscos e Desastres. In: Sulaiman, S.N. (Org.) GIRD+10. Caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres. Brasília, DF: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil.

Universidade Federal de Santa Catarina [UFSC]. (2013). Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2012: volume Rio de Janeiro e volume Santa Catarina. Florianópolis: CEPED UFSC.

Valencio, N. F. L. S.; Siena, M., & Marchezini, V. (2011). Abandonados nos desastres: uma análise sociológica de dimensões objetivas e simbólicas de afetação de grupos sociais desabrigados e desalojados. Brasília: Conselho Federal de Psicologia.

Silva, A. M. M, Mambrini, J. V. M., Andrade, J. M., de Andrade, F. B., & Lima-Costa, M. F. (2021). Fragilidade entre idosos e percepção de problemas em indicadores de atributos da atenção primária à saúde: resultados do ELSI-Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 37(9), e00255420.

Viana, A. S. (2019). Idosos nos desastres - uma análise das condições de vida, dos problemas de saúde e das respostas sociais dadas pelo poder público. Tese de doutorado, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, Brasil.

Viana, A. S. (2020). O Desastre e o Caos Velado: O enfrentamento individual, interpessoal e coletivo de idosos e familiares. Paraíba: EDUEPB, Ediciones CICCUS, Universidade de Alcalá, Waterlat.

Viana, A. S. (2021a). Desastres e o ciclo histórico de repetição de tragédias: implicações ao processo de saúde e envelhecimento. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26(10), 4471-4482.

Viana, A. S. (2021b). La Vivienda ante Desastres: Un Análisis de las Respuestas Institucionales Años Después de la Emergencia. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 5(2), 63-74.

Vigidesastres. (2018). Plano Municipal De Vigilância Para Emergências Em Saúde Pública - Vigidesastres. Ilhota/SC. Recuperado em 10 abril, 2022, de www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/phocadownload/vigidesastre/Planos_munic_emerg_saude_publica/Ilhota/plano%2520ilhota%2520inun%2520pronto.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br

Xavier, D. R., Barcellos, C., & Freitas, C. M. (2014). Eventos climáticos extremos e consequências sobre a saúde: o desastre de 2008 em Santa Catarina segundo diferentes fontes de informação. *Ambient. soc.*, 17(4), 273-294.

Capítulo 25 - Governança climática, riscos de desastres e direitos humanos nas cidades brasileiras

Fabiana Barbi Seleguim & Patrícia Faga Iglecias Lemos

Introdução

As mudanças no clima da Terra e seus efeitos adversos têm trazido consequências econômicas, sociais, culturais e ambientais e têm implicações negativas, diretas e indiretas para a efetiva promoção e proteção dos direitos humanos e para o alcance da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, sobretudo nas cidades. A configurada crise climática e os riscos dela advindos ameaçam uma série de direitos humanos, incluindo os direitos à vida, água e saneamento, alimentação, saúde, moradia, autodeterminação, cultura, desenvolvimento e ambiente saudável (Human Rights Council, 2019; UN / OHCHR, 2021; IPCC, 2023).

O direito à vida é um direito humano fundamental. Entretanto, a cada dia, 115 pessoas perderam suas vidas nos últimos 50 anos por desastres ligados à questão climática (WMO, 2021). Essas mortes são ligadas aos efeitos advindos de eventos climáticos extremos de precipitação, temperatura, períodos prolongados de secas, incêndios florestais, doenças transmitidas pela água e por vetores, desnutrição, poluição do ar, entre outros. Mesmo com a expansão do conhecimento da ciência climática, as perdas por desastres relacionados ao clima têm aumentado globalmente, mostrando que os esforços de gestão de riscos, reassentamento humano e redução de riscos de desastres não têm sido bem-sucedidas e ainda precisam de medidas políticas efetivas e investimentos (Klein et al., 2017; Vicedo-Cabrera, 2021).

A crise climática ameaça o direito à água e ao saneamento, contribuindo para crises hídricas e desabastecimento. Limitar o aquecimento global a 1,5°C em comparação com 2°C reduziria aproximadamente pela metade a proporção da população mundial que se espera sofrer com a escassez de água, embora haja uma variabilidade considerável entre as regiões (IPCC, 2023).

As mudanças climáticas são a maior ameaça aos elementos essenciais para a boa saúde humana e dos ecossistemas – ar puro, água potável segura, fornecimento de alimentos nutritivos e abrigo seguro. Dessa forma, ameaçam o direito à saúde. As mudanças no tempo e no clima estão causando aumento de doenças transmitidas por alimentos, água e vetores, além de afetar negativamente a saúde mental de populações. São responsáveis também por mortes prematuras e aumento da incidência de doenças cardiovasculares e respiratórias, insegurança alimentar e desnutrição, alergias e lesões (OMS, 2021; Watts et al., 2015).

Um clima seguro é elemento vital do direito a um ambiente saudável e é absolutamente essencial para a vida e o bem-estar humano e dos ecossistemas (UNEP, 2019). Esse e os demais direitos são ameaçados pelo fracasso dos Estados em adotar medidas adequadas para lidar com as mudanças climáticas. Os Estados têm a obrigação de garantir os direitos humanos diante dos efeitos adversos previsíveis das mudanças climáticas e garantir que aqueles afetados por elas, particularmente aqueles em situações de vulnerabilidade, tenham acesso aos meios de adaptação para desfrutar de uma vida com dignidade humana (UN/OHCHR, 2022).

Dessa forma, não são as mudanças climáticas em si que ameaçam os direitos humanos, mas sim a falta de ações políticas adequadas ou o fracasso delas, principalmente as direcionadas à mitigação de emissões de gases de efeito estufa, ao aumento da capacidade de adaptação aos efeitos da mudança do clima, bem como à construção de resiliência de grupos sociais vulnerabilizados.

A agenda global de adaptação, cidades e direitos humanos tem sido constantemente reforçada na arena internacional. Primeiro, com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), parte da agenda de desenvolvimento global aprovada pela ONU (Organização das Nações Unidas), em 2015¹⁵⁰. Paralelamente, a Nova Agenda Urbana, do Programa

150 Os dezessete ODS trazem diversas metas que estão alinhadas com o escopo da adaptação nas áreas urbanas, para o horizonte de 2030, como é o caso das metas relacionadas à água potável e saneamento (ODS 6), energia limpa e acessível (ODS 7), indústria, inovação e infraestrutura (ODS 9), redução das desigualdades (ODS 10), cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11) e, em especial, ação contra a mudança global do clima (ODS 13).

das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-Habitat) em 2016, aborda fortemente o papel das cidades para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas¹⁵¹. Essa temática está contemplada também na agenda de redução do risco de desastres e fortalecimento da resiliência, difundida pelo Marco de Sendai¹⁵² (2015-2030) e pela Campanha Mundial ‘Construir Cidades Resilientes’ da ONU¹⁵³. E por fim, o Acordo de Paris, também em 2015, resultante da Conferência das Partes (COP) 21, busca fortalecer a capacidade das sociedades para lidar com os impactos das mudanças climáticas e fornecer apoio internacional contínuo para a adaptação nos países em desenvolvimento (UNFCCC, 2015).

Neste capítulo, trazemos essa temática para discutir como as medidas políticas de adaptação podem contribuir para garantir a efetiva promoção e proteção dos direitos humanos nas cidades brasileiras, a partir de uma perspectiva de governança multinível, multissetorial, multidimensional, multiatores e multicêntrica dos riscos climáticos.

No Brasil, mais de 185 milhões de pessoas vivem nas áreas urbanas, correspondendo a quase 85% da população (IBGE, 2015). O processo de urbanização nas cidades brasileiras trouxe desafios significativos para o planejamento urbano, como o esgotamento da infraestrutura, sobretudo dos sistemas de saneamento, transporte e habitação, além da degradação ambiental (Ferreira, 1996). Ainda, como consequência desse processo, há a ocupação de áreas consideradas inadequadas, expondo principalmente a população de menor renda às situações de risco como deslizamentos de terra e alagamentos (Ribeiro, 2010). Esses problemas já enfrentados nas cidades tem se intensificado com as mudanças climáticas (Iwama et al., 2014; Perez et al., 2020; Ozturk et al., 2022; Cuff, 2023).

Esse capítulo explora primeiramente aspectos de governança para lidar com os riscos climáticos como garantia dos direitos humanos. Em seguida, apresentamos as principais ações climáticas nas cidades brasileiras, com enfoque no aspecto de adaptação aos efeitos da mudança do

151 <https://habitat3.org/the-new-urban-agenda>, acesso em 21/05/2023.

152 <https://www.undrr.org/implementing-sendai-framework/what-sendai-framework>, acesso em 21/05/2023.

153 <https://program.unisdr.org/campaign/resilientcities/>, acesso em 21/05/2023.

clima. Por fim, aprofundamos alguns casos relevantes para pensar os direitos humanos ligados aos riscos climáticos nas cidades, nas suas potencialidades e lacunas.

Riscos climáticos, direitos humanos e governança

Os riscos climáticos não podem ser simplesmente calculados em função de probabilidade e efeito, porque são essencialmente “riscos sistêmicos”. Ou seja, são riscos complexos que envolvem incerteza e ambiguidade (Lempert et al., 2004; Renn, 2008). Assim como os demais riscos ambientais contemporâneos, os riscos climáticos são fruto de processos multiescalares que surgem a partir da organização e estrutura da sociedade, refletindo as opções de como as sociedades se organizam e de suas escolhas de desenvolvimento (Luhmann, 2008; Beck, 2009; 2010; Slovic, 2010). Dessa maneira, ao abordar riscos multifacetados como os advindos das mudanças climáticas, as respostas a esses riscos precisam acompanhar essa característica, isto é, precisam ser respostas multifacetadas a fim de garantir maior promoção e proteção dos direitos humanos. Assim, a governança dos riscos refere-se às várias maneiras pelas quais a multiplicidade de atores, indivíduos e instituições, públicas e privadas e processos lidam com riscos cercados por incerteza, complexidade e/ou ambiguidade (Renn, 2008).

O risco climático é multinível, isto é, envolve os níveis municipal, regional, estadual, nacional e internacional de governança, uma vez que as causas e os impactos da mudança do clima não estão restritos às fronteiras geográficas ou aos limites municipais (Bulkeley & Betsill, 2013). Significa, então, que precisa envolver os níveis nacionais e subnacionais, passando pelo nível estadual, regional e municipal. As cidades destacam-se entre os espaços mais vulneráveis aos impactos decorrentes das mudanças no sistema climático, pois no século XXI, já chamado de “século urbano”, mais da metade da população global é urbana e a expectativa é de rápido crescimento dessa população, especialmente nas cidades de países do sul global (Hall & Pfeiffer, 2013; UN-Habitat, 2016). Além disso, as cidades desempenham um papel central no desenvolvimento e implementação de ações voltadas à mudança climática, pois estão localizadas

na interface da ação local e dos compromissos climáticos em nível nacional e internacional. Ademais, os diferentes níveis possuem jurisdições distintas sobre setores que estão relacionados com o tema.

Essa é mais uma face do risco: é multissetorial, isto é, contempla diversos setores de atuação governamental. A mitigação das mudanças climáticas nas cidades envolve diretamente setores chave, como: desenvolvimento urbano (estratégias de ordenamento do território), ambiente construído, infraestrutura urbana (sistemas de energia, água e saneamento e resíduos sólidos), transporte e sequestro de carbono (conservação, reflorestamento). No caso da adaptação, os setores chave são: planejamento e desenvolvimento urbano (gestão territorial); ambiente construído; infraestrutura urbana e serviços; meio ambiente; agricultura; saúde e gestão de riscos de desastres (Bizikova et al., 2007; UN-Habitat, 2016).

Outro ponto é a sua natureza multidimensional. A mudança do clima não é um desafio unicamente ambiental, tratado isoladamente de outras questões econômicas, sociais, culturais e políticas (Giddens, 2009). Por exemplo, nas áreas urbanas, as mudanças climáticas interferem em uma série extensa de desafios existentes, entre eles estão a erradicação da pobreza, saneamento, escassez de água e alimentos e crescimento populacional. E desafios emergentes, como a migração em decorrência das mudanças climáticas (Ionesco, Mokhnacheva & Gemenne, 2016; Adger et al., 2020). Quando os riscos climáticos forem abrangidos como parte integrante desses desafios, as soluções poderão ser mais adequadas para refletir e tratar a miríade de impactos nas cidades. Isso significa que as estratégias de adaptação precisam contemplar esse ponto, não se limitando a abranger apenas à dimensão ambiental do tema. Assim, o planejamento da adaptação está diretamente ligado ao desenvolvimento das cidades.

É importante destacar que os impactos da mudança do clima não afetam igualmente todas as pessoas em um país, região, cidade, comunidade ou até na mesma família. Isso porque as desigualdades construídas por relações de gênero, etnia, faixa etária, cor, raça e situação econômica implicam diferentes níveis de vulnerabilidade e, por consequência, de diferentes níveis de capacidade de adaptação e resiliência (Adger et al.,

2009; Adger & Winkels, 2014; Ferreira & Barbi, 2023). Por isso, é fundamental identificar os papéis assumidos por cada um desses grupos em relação à vulnerabilidade e à gestão dos riscos em ações e medidas de adaptação e resiliência. A participação desses grupos em todas as fases do planejamento da adaptação não só é esperada, como é imprescindível para garantir que suas necessidades sejam contempladas, pois as perspectivas, condições e conhecimentos das partes interessadas informam e melhoram o planejamento. Além disso, o processo se torna mais bem compreendido e mais aceitável para as partes interessadas e, portanto, mais bem apoiado, aumenta a legitimidade do processo e sustenta a democracia. Entretanto, isso exige que as partes interessadas estejam significativamente envolvidas e capacitadas durante o processo. Nessa direção, os arranjos institucionais multi e transdisciplinares, embora desafiadores na prática são relevantes e nos levam a mais um aspecto mencionado no próximo parágrafo.

As mudanças climáticas são um desafio multiatores. Os governos são certamente atores importantes que desempenham um papel fundamental na definição de normas, instituições e formas apropriadas de governança para enfrentar os riscos climáticos em diferentes níveis e escalas (Bulkeley & Newell, 2010). Entretanto, é difícil imaginar que apenas um grupo de atores seria capaz de resolver a crise climática. Por isso, é necessário o envolvimento e articulação entre atores governamentais e não governamentais, como as organizações da sociedade civil, incluindo os grupos sociais vulnerabilizados, da iniciativa privada, universidades, instituições de pesquisa, redes de cooperação entre outros.

Por fim, os riscos climáticos pedem por uma visão multicêntrica, na qual conhecimentos científicos climático-ambiental sejam enriquecidos pelos conhecimentos locais tradicionais e indígenas na direção de perceber os limites heurísticos e instrumentais das tecnociências modernas aplicadas às políticas climáticas e avançar na busca de respostas (Smith, 2007; Hastrup & Skrydstrup, 2013).

Por conseguinte, as mudanças climáticas desafiam as formas tradicionais de governar por caracterizar-se como um problema sem fronteiras, que diz respeito às escalas global e local simultaneamente. Por conta

disso, as redes verticais vislumbram a abrangência de atores dos níveis local, nacional e internacional. Ao mesmo tempo, no nível local, a questão climática clama por redes horizontais, ou seja, pela integração multissetorial, multiatores e multicêntrica uma vez que há setores de atividades mais envolvidos nas questões de mitigação ou adaptação e os diferentes atores e conhecimentos possuem papéis específicos frente ao desafio.

A seguir, apresentamos as fases da política climática em cidades brasileiras, bem como o retrato atual, com enfoque no aspecto de adaptação aos efeitos da mudança do clima.

Ações climáticas nas cidades brasileiras

As ações climáticas nas cidades brasileiras acontecem em duas fases principais (Barbi e Rei, 2021). A primeira se dá até 2011, quando são aprovadas as primeiras políticas climáticas por cidades brasileiras: Palmas-TO (2003), Porto Alegre-RS (2007), Curitiba-PR (2009), São Paulo-SP (2009), Manaus-AM (2010), Belo Horizonte-MG (2011), Feira de Santana-BA (2011) e Rio de Janeiro-RJ (2011). Nesse período, a agenda política internacional voltava-se para a questão climática, com a publicação do Relatório de Avaliação do IPCC (2007) e com a mobilização da opinião pública internacional. O auge das discussões foi pautado pela 15ª Conferência das Partes (COP) da Convenção do Clima da ONU ocorrida em 2009, em Copenhague. No Brasil, as discussões para as bases da política climática ocorriam desde 2000, no âmbito do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC), que culminaram na aprovação da Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei nº 12.187/09) em 2009, duas semanas após o término da 15ª COP.

Entre 2011 e 2014, a questão climática perdeu protagonismo na agenda política internacional, em decorrência dos efeitos da crise financeira internacional e pelas dificuldades de se avançar nas negociações de um novo período de compromissos pós-Quito. Isso se reflete em nenhuma aprovação de política sobre o clima no Brasil no nível municipal.

A partir de 2014, inicia-se a segunda fase de ação climática nas cidades brasileiras, marcada pelo maior foco no aspecto da adaptação aos efeitos

das mudanças climáticas e construção de resiliência, diante do agravamento das mudanças climáticas com o aumento da frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos e do fracasso global em conter as emissões de gases de efeito estufa. Na arena internacional, o tema volta a ganhar atenção política, quando o IPCC lança o seu 5º Relatório de Avaliação (2014) e no ano seguinte, finalmente, é assinado o Acordo de Paris na COP 21. No Brasil, por fim, é publicado o Plano Nacional de Adaptação, em 2016.

Nesse período, as cidades brasileiras que aprovaram suas políticas climáticas foram: Recife-PE (2014), Sorocaba-SP (2016), Fortaleza-CE (2017) e Extrema-MG (2018). Não são todas as cidades brasileiras com políticas climáticas que possuem um plano ou estratégia específica voltada para a adaptação. As cidades que publicaram seus planos de adaptação foram: Porto Alegre-RS e Santos-SP (2016); Fortaleza-CE e Recife-PE (2019); Curitiba-PR, São Paulo-SP, Salvador-BA, Rio Branco-AC e Rio de Janeiro-RJ (2020).

A agenda local de adaptação ganha um reforço importante no cenário brasileiro com a publicação dos planos de adaptação e resiliência das cidades paulistas de Americana, Francisco Morato, Gabriel Monteiro, Guarulhos, Jales, Rosana, São José do Rio Preto e Ubatuba, em 2022. Esse foi o resultado do projeto “Municípios Paulistas Resilientes”, do governo estadual em parceria técnica com a Agência Alemã de Cooperação – GIZ, por meio do projeto ProAdapta, cujo objetivo foi apoiar os municípios paulistas na construção de planos de adaptação e resiliência climática.

Adaptação, resiliência e direitos humanos

Neste item, aprofundamos alguns casos relevantes para pensar os direitos humanos ligados à questão climática nas cidades brasileiras, a partir das potencialidades e das lacunas ligadas a essa temática.

Embora a literatura (Bulkeley & Newell, 2010; Bulkeley & Betsill, 2013; Mees, 2017) tenha demonstrado que os governos locais lideram a formulação de políticas locais concretas ou a tomada de ações específicas envolvendo as mudanças climáticas, no Brasil, muitos municípios carecem de estrutura institucional, técnica e financeira para dar conta do desafio

trazido pelas mudanças climáticas. O nível estadual é chave para estreitar o diálogo entre o nível federal e municipal, apoiando o planejamento local. Dos vinte e sete estados brasileiros, 70,4% deles (n=19) possuem legislação relacionada à mudança climática; contudo, nem todos possuem estratégias de adaptação definidas (Barbi & Rei, 2023). No caso brasileiro, falta uma agenda convergente e de articulação para as mudanças climáticas entre os diferentes níveis governamentais. Os planos no nível federal em se tratando da mitigação das emissões e adaptação pouco contemplam estratégias a serem desenvolvidas em nível municipal.

No Estado de São Paulo, o projeto “Municípios Paulistas Resilientes” é um exemplo de ação multinível, cujas diretrizes contemplam a perspectiva de gênero e direitos humanos, equidade e participação nos processos de governança do planejamento da adaptação e resiliência (SIMA SP, 2021). Nos dois anos da fase piloto do projeto (2020-2022), foram realizadas diversas capacitações e treinamentos com os municípios participantes. Foi criado um grupo de trabalho específico para trabalhar a questão de gênero e ao final do processo, nove municípios e a região metropolitana da Baixada Santista apresentaram seus planos climáticos¹⁵⁴. As estratégias relacionadas aos direitos humanos propostas contemplam em maior parte o desenvolvimento de capacidades destinadas a públicos específicos, como agricultores, mulheres, jovens e gestores públicos. Também estão previstas ações político-sociais de incentivos e desenvolvimento econômico, como agricultura familiar e ações direcionadas aos grupos sociais específicos (população em situação de rua e população de menor renda).

A maioria dos planos climáticos das cidades brasileiras trata a questão da adaptação de forma multissetorial na sua implementação, característica necessária ao enfrentamento do problema, que não é exclusivamente de responsabilidade do setor ambiental, permeando diferentes setores governamentais. Este ponto demonstra uma maior compreensão acerca da questão climática, embora na prática os setores envolvidos majoritariamente sejam o meio ambiente e a defesa civil; há pouca

154 <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/municipiosresilientes/>, acesso em 31/05/2023.

liderança do planejamento urbano, que é central para o planejamento de adaptação. No caso do Rio de Janeiro, a defesa civil municipal é responsável pela maior parte das atividades relacionadas à adaptação, com grande ênfase na gestão de desastres. Em São Paulo, as estratégias de adaptação envolvem a requalificação de moradias em áreas de risco e a recuperação de áreas de preservação permanente, a fim de prevenir ou minimizar os efeitos de eventos climáticos extremos. Em alguns casos, foi criado um arranjo institucional específico para a questão climática, como é o caso de Santos, com a Seção de Mudanças Climáticas (Seclima).

Em relação ao aspecto multiautores, a cooperação internacional tem potencializado o planejamento climático nas cidades brasileiras, com destaque para as redes transnacionais de municípios (RTMs) e a Agência Alemã de Cooperação - GIZ. A literatura (Betsill & Bulkeley, 2004; Toly, 2008; Bouteligier, 2015; Fünfgeld, 2015; Hickmann, 2017; Bellinson, 2018; Rashidi & Patt, 2018) traz evidências suficientes sobre a importância das RTMs na governança climática em todo o mundo, principalmente motivando os governos locais a definir e desenvolver iniciativas de políticas climáticas e apoiando-os na implementação dessas estratégias. A participação nas RTMs propicia aos governos locais inspiração, informação, experiência, capacidades, projetos concretos, acesso a financiamento, exemplos de boas práticas e estruturas informais de reconhecimento e recompensas, que têm levado a respostas significativas para o desafio das mudanças climáticas.

Nas últimas duas décadas, muitas cidades brasileiras aderiram às RTMs, particularmente aquelas que adotam políticas de sustentabilidade e mudança climática. Pelo menos cinquenta governos subnacionais brasileiros são membros de seis das oito principais redes, e vários deles participam de mais de uma, como a cidade do Rio de Janeiro, que é membro de todas elas¹⁵⁵ (Barbi & Rei, 2021). A agenda municipal de mudança climática tem tido avanços desde o início de 2000 nas cidades brasileiras, impulsionados pela participação em projetos e alianças das RTMs,

155 As principais RTMs são: Metropolis, Climate Alliance, Energy Cities, ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade, United Cities and Local Governments (UCLG), C40 Climate Leadership Group, Asian Cities Climate Change Resilience Network (ACCRN), Resilient Cities Network (Barbi & Rei, 2021).

sobretudo o ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade. Dessa maneira, essas cidades tiveram acesso a mais informações sobre a problemática, se engajaram em ações climáticas melhor elaboradas, prepararam e aprovaram políticas climáticas locais (Barbi & Macedo, 2019). A participação das cidades brasileiras na rede teve um papel decisivo na adoção das suas políticas climáticas sendo que até 2022, doze dos 5.570 municípios brasileiros haviam aprovado suas políticas de mudança climática e dez deles são membros da rede.

Assim, os fatores de capacidade de governança climática (competência jurídica, financiamento, recursos humanos e técnicos) dos governos locais brasileiros ganharam um reforço significativo com a participação deles em projetos de cooperação internacional. Nos casos em que algum desses fatores não exista em grau significativo, é provável que os governos locais não consigam implementar políticas de mudança climática (Ryan, 2015). Em relação às cidades brasileiras, isso foi possível através das diversas funções desempenhadas pela cooperação internacional, como: compartilhamento de informações, capacitação, construção de plataformas, consultoria, ação direta e implementação, definição de objetivos e regras e articulação.

Além das RTMs, outro tipo de arranjo institucional que tem impulsionado a política climática nas cidades brasileiras são os comitês, fóruns e comissões municipais de mudanças climáticas, estabelecidas à semelhança do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (FBMC), criado em 2000, no âmbito federal. Esse tipo de arranjo institucional teve um papel central na elaboração e aprovação das políticas climáticas municipais. A maior parte das cidades que possuem políticas climáticas aprovadas conta com esse tipo de arranjo institucional, instituído com o propósito de auxiliar o município a elaborar uma política específica para tratar dessa questão (Barbi & Rei, 2021).

Esses arranjos permitem a articulação entre diversos setores e níveis de atuação governamental, iniciativa privada, instituições de ensino e pesquisa e a sociedade civil organizada. Em todas as cidades que possuem plano de adaptação, esses fóruns ou comitês ficam a cargo da secretaria municipal de meio ambiente. Em Salvador, um arranjo formado por

agentes não governamentais - ambientalistas, lideranças comunitárias e cientistas, representando coletivos, ONGs, territórios, laboratórios e institutos de pesquisa - foi criado em 2020 com o propósito de acompanhar a implementação do plano climático na cidade.

As cidades costeiras representam uma lacuna importante nas políticas climáticas municipais no Brasil, cujo litoral possui uma extensão de 8.500 km, onde estão localizadas muitas e algumas das mais importantes cidades do país, concentrando a maior parte da população. Elas são consideradas ainda mais vulneráveis à mudança climática por sua especificidade geográfica, sua interface entre continente, atmosfera e oceano, e por serem locais com alta concentração de pessoas e estruturas, esses eventos se configuram muitas vezes em desastres, uma vez que pessoas e estruturas podem ser severamente afetadas (Ferreira & Barbi, 2023). Conforme mostramos no item anterior, dos 5.570 municípios brasileiros, apenas 17 possuem planejamento para adaptação, sendo somente 6 delas cidades costeiras.

Um caminho possível e pouco explorado pelas cidades brasileiras se dá por meio da incorporação de estratégias de adaptação climática e redução das vulnerabilidades existentes e futuras da população e do território aos possíveis impactos das mudanças climáticas no principal instrumento de planejamento urbano brasileiro: o plano diretor (Barbi & Rei, 2021). Regulamentado pela Constituição da República de 1988 nos artigos 182 e 183 e pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001), o plano diretor orienta o desenvolvimento físico-territorial das cidades.

Nessa direção, os planos diretores de Belo Horizonte-BH, Campo Grande-MS, Salvador-BA, Rio Branco-AC e Vitória-ES apresentam contribuições indiretas, sem menção específica em seus princípios e diretrizes sobre possíveis políticas de adaptação. Já o plano de Palmas-TO traz levantamentos e diretrizes específicas para as questões climáticas (Espíndola & Ribeiro, 2020). Dos 39 municípios da Região Metropolitana de São Paulo, apenas os planos diretores de São Paulo, São Bernardo do Campo e Franco da Rocha apresentam o termo mudança ou alteração climática de forma direta (Carvalho et al., 2020).

A garantia do direito às cidades sustentáveis é entendida como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações (Human Rights Council, 2019; UN/OHCHR, 2021). Considerando que essas também são metas e diretrizes estabelecidas pelo próprio Estatuto da Cidade, a adaptação aos efeitos das mudanças climáticas nas cidades deve passar pelos planos diretores a fim de garantir o direito às cidades sustentáveis (Saulé Júnior & Rolnik, 2001; Maricato & Santos Junior, 2007).

Considerações finais

Neste capítulo argumentamos que a falta de ações adequadas, ou o fracasso delas, direcionadas à mitigação das mudanças climáticas, ao aumento da capacidade de adaptação aos seus efeitos e à construção de resiliência de grupos sociais vulnerabilizados ameaçam uma série de direitos humanos nas cidades, como o direito à vida, água e saneamento, alimentação, saúde, moradia, autodeterminação, cultura, desenvolvimento e ambiente saudável.

É por essas razões que as respostas locais aos riscos climáticos se tornaram cada vez mais significativas nas últimas décadas e permanecerão críticas para alcançar a resiliência nessas áreas e consequentemente proteger os direitos humanos. Tais respostas devem acompanhar a natureza multifacetada do risco. Enfatizamos o papel fundamental das políticas municipais de adaptação na busca pela redução da vulnerabilidade social em cada parte do país, uma vez que os efeitos das mudanças climáticas são diferentes para cada localidade. Isso é de particular importância diante do posicionamento negacionista em relação às mudanças climáticas conforme ocorreu na última gestão do governo federal no Brasil (2019-2022). Nessas circunstâncias, os níveis estadual e municipal de governo podem e precisam assumir o papel de liderar as ações climáticas no país, bem como garantir o atendimento dos compromissos internacionais assumidos, como o Acordo de Paris.

Concluimos que a partir de uma perspectiva de governança multinível, multissetorial, multidimensional, multiatores e multicêntrica dos

riscos climáticos, as medidas políticas podem contribuir para maior promoção e proteção dos direitos humanos nas cidades brasileiras.

Os resultados apresentados mostraram que a agenda de adaptação e resiliência é recente nas cidades brasileiras. Todos os planos de adaptação foram publicados a partir de 2016, incluindo o Plano Nacional de Adaptação, que atualmente passa por revisão. Essa agenda tem um ponto de convergência com a agenda de redução de risco de desastre, sobretudo em relação aos dois tipos de desastres que mais causam óbitos no Brasil e que estão relacionados com as mudanças climáticas: em primeiro lugar, as inundações bruscas, enxurradas e alagamentos e, em segundo lugar, os movimentos de massa, sobretudo deslizamentos de terra (MMA, 2016). A maior parte dos planos de adaptação apresentados abordam estratégias para lidar com esses riscos, sendo que as ações de adaptação baseadas em ecossistemas (AbE) têm sido destacadas, principalmente nos planos elaborados no âmbito do projeto Municípios Paulistas Resilientes.

Os casos apresentados mostram que a cooperação internacional, principalmente por meio das RTMs, trouxe a questão climática para a agenda política municipal e impulsionou a capacidade de governança das mudanças climáticas dos governos locais brasileiros.

Embora as iniciativas apresentadas e discutidas aqui sejam de grande relevância, possuem um caráter normativo, sem um acompanhamento de políticas sociais, isto é, carecem de tratar a crise climática na sua multidimensionalidade. Dessa forma, não garantem medidas adequadas aos cenários climáticos estimados pelos cientistas (Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2015; IPCC, 2023).

Nessa direção, é arriscado naturalizar a convivência com os riscos das mudanças climáticas e suas consequências, desenvolvendo políticas climáticas que não resolvam o problema. A reflexão de Beck (2010) alerta sobre isso: a política climática não é precisamente sobre o clima, mas sobre a transformação dos conceitos básicos e as instituições estabelecidas ao longo do desenvolvimento da sociedade contemporânea que precisamente nos trouxeram ao cenário de crise climática. Isso porque

os riscos das mudanças climáticas são produtos dos próprios processos de desenvolvimento das sociedades contemporâneas. E o questionamento desses processos, as políticas climáticas estão longe de lograr, ou seja, elas não vão ao cerne do problema, mas se configuram como paliativos que permitem manter os padrões de desenvolvimento conhecidos até aqui: poluidores e emissores de gases de efeito estufa.

Ainda que as estratégias climáticas apresentadas reconheçam a natureza multifacetada das mudanças climáticas, elas também não atingem a essência do problema. O mais importante está fora do debate: se mantivermos os mesmos padrões e o mesmo modelo de desenvolvimento atual é certo que estaremos mais longe de resolver a crise climática e consequentemente, garantir a proteção dos direitos humanos.

Referências

Adger, W.N., Dessai, S., Goulden, M. et al. (2009). Are there social limits to adaptation to climate change? *Climatic Change* 93, 335–354.

Adger, W.N., Winkels, A. (2014). Vulnerability, poverty and sustaining well-being. In: Atkinson G., Dietz S., Neumayer E., and Agarwala, M. (eds) *Handbook of Sustainable Development*. Edward Elgar Publishing.

Adger, W. N., Crépin, A.-S., Folke, C., Ospina, D., Chapin, F. S., Segerson, K., Seto, K. C., Anderies, J. M., Barrett, S., Bennett, E. M., Daily, G., Elmquist, T., Fischer, J., Kautsky, N., Levin, S. A., Shogren, J. F., Van Den Bergh, J., Walker, B., & Wilen, J. (2020). Urbanization, Migration, and Adaptation to Climate Change. *One Earth* 3(1): 396-399.

Barbi, F.; Macedo, L. V. (2019). Transnational municipal networks and cities in climate governance: Experiments in Brazil, in VANDERHEIJDEN, J., BULKELEY, H., CERTOMÀ, C. (eds.) *Urban Climate Politics: Agency and Empowerment*. Cambridge University Press. The Earth System Governance Series.

Barbi, F., & Rei, F. C. F. (2021). Mudanças Climáticas e a Agenda de Adaptação nas Cidades Brasileiras. In: *Revista Catalana de Dret Ambiental* Vol. XII Núm. 1: 1 – 34.

Barbi, F., & Rei, F. C. F. (2023). Climate governance and federalism in Brazil. In: FENNA, A., JODOIN, S. and SETZER, J. (eds.) *Climate Governance and Federalism. A Forum of Federations Comparative Policy Analysis*. Cambridge; New York, NY: Cambridge University Press.

Beck, U. (2009). *World at risk*. Cambridge: Polity Press.

Beck, U. (2010). Climate for Change, or How to Create a Green Modernity? In: *Theory, Culture & Society*, 27(2-3): 254-266.

Bellinson, R. G. (2018). Connecting the dots: The politics of governing urban climate adaptation innovations through transnational municipal networks, in HUGHES, S.; CHU, E. K., MASON, S. G. (Eds.) *Climate Change in Cities: Innovations in Multi-Level Governance*. Springer International Publishing. The Urban Book Series..

Betsill, M., Bulkeley, H. (2004). Transnational networks and global environmental governance: The cities for climate protection program, in *International Studies Quarterly*, v. 48, n.2, pp. 471-493.

Bizikova, L.; Burch, S.; Cohen, S. & Robinson, J. (2010) Linking sustainable development with climate change adaptation and mitigation. In: O'BRIEN, K. L.; ST. CLAIR, A. L. e KRISTOFFERSEN, B. (eds.). *Climate Change, Ethics and Human Security*, Cambridge University Press, Cambridge. 157-179.

Bouteligier, S. (2015). Multinational Companies and Urban Climate Governance: Market making or Successful Policy Innovation?, in Craig, J., Toly, N., Schroeder, H. (eds.) *The Urban Climate Challenge - Rethinking the Role of Cities in the Global Climate Regime*. London: Routledge.

Bulkeley, H., Betsill, M. M. (2013). Revisiting the urban politics of climate change. *Environmental Politics*, 22(1): 136-154.

Bulkeley, H. & Newell, P. (2010). *Governing Climate Change*. New York, Routledge.

Carvalho, W. K. M., Silva, A. O. da, Bon, F. P. & Fernandes, R. A. S. (2020). Mudanças climáticas na metrópole paulista: uma análise de planos diretores e leis urbanísticas, in *Ambiente Construído*, 20(4), 143-156.

Cuff, D. (2023). Suburbs are a climate disaster, but they can be redeemed. *Nature* 616, 631.

Ferreira, L. C. & Barbi, F. (orgs.) (2023). *A emergência climática: governança multinível e multiatores no contexto brasileiro*. Curitiba: CRV.

Ferreira, L. C. & Viola, E. (orgs.) (1996). *Incertezas de sustentabilidade na globalização*. Campinas: Editora da Unicamp.

Fünfgeld, H. (2015). Facilitating local climate change adaptation through transnational municipal networks, in *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v.12, n.1, pp. 67-73.

Giddens, A. (2009). *The Politics of Climate Change*. Cambridge: Polity Press.

Hall, P.; Pfeiffer, U. (2013). *Urban Future 21: A Global Agenda for Twenty-First Century Cities*. New York: E&FN Spon.

Hastrup, K.; Skrydstrup, M. (Eds.). (2013). *The social life of climate change models: anticipating nature*. Nova York: Routledge.

Hickmann, T., Fuhr, H; Höhne, C.; Lederer, M.; Stehle, F. (2017). Carbon Governance Arrangements and the Nation State: The Reconfiguration of Public Authority in Developing Countries, in *Public Administration and Development*, v.37, n.5, pp. 331-343.

HUMAN RIGHTS COUNCIL. (2019). Resolution adopted by the Human Rights Council on 12 July 2019. 41/21. Human rights and climate change.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2015). *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)*.

Ionesco, D., Mokhnacheva, D., & Gemenne, F. (2016). *The Atlas of Environmental Migration* (Routledge and International Organisation for Migration).

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *AR6 Synthesis Report Climate Change 2023*.

Iwama, A. Y., Batistella, M., Ferreira, L. C. (2014). Geotechnical risks and social vulnerability in coastal areas: inequalities and climate change. *Ambiente & Sociedade*, 17 (4): 251-274.

- Klein, R. J.T., Adams, K. M., Dzebo, A., et al. (2017). Advancing climate adaptation practices and solutions: Emerging research priorities. Stockholm Environment Institute, Working Paper n. 2017-07.
- Lempert, R. J., Nakicenovic, N., Sarewitz, D., & Chlesinger, M. (2004). Characterizing climate-change uncertainties for decision-makers. An editorial essay. *Climatic Change*, 65(1-2), 1-9.
- Luhmann, N. (2008). *Risk: a sociological theory*. New Brunswick, New Jersey: Transaction Publishers.
- Maricato, E., & Santos Junior, O. A. dos. (2007). Construindo a política urbana: participação democrática e o direito à cidade. In *As metrópoles e a questão social brasileira*. Rio de Janeiro: Revan.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente (2016). *Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: sumário executivo*. Brasília: MMA.
- OMS - Organização Mundial da Saúde (2021). *Climate change and health*. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>, acesso em 30/05/2023.
- Ozturk, U., Bozzolan, E., Holcombe, E. A., Shukla, R., Pianosi, F. & Wagener, T. (2022). How climate change and unplanned urban sprawl bring more landslides. *Nature*, 6(8): 262-265.
- Perez, L. P., Rodrigues-Filho, S., Marengo, J. A., Santos, D. V., & Mikosz, L. (2020). Climate change and disasters: analysis of the Brazilian regional inequality. *Sustainability in Debate*, 11(3), 260-296.
- Rashidi, K.; Patt, A. (2018). Subsistence over symbolism: the role of transnational municipal networks on cities' climate policy innovation and adoption, in *Mitig Adapt Strateg Glob Change*, v.23, n.1, pp. 507-523.
- Renn, O. (2008). *Risk governance: Coping with uncertainty in a complex world*. London: Earthscan.
- Ribeiro, W. C. (2010). Riscos e vulnerabilidade urbana no Brasil, in *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona, vol. XIV, n. 331.
- Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, et al. (2009). Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. In: *Nature*. Vol. 461.

Ryan, D. (2015). From commitment to action: a literature review on climate policy implementation at city level, in *Climatic Change*, v.131, n.1, pp. 519–529.

Saule Júnior, N.; Rolnik, R. (2001). *Estatuto da Cidade: novos horizontes para a reforma urbana*. São Paulo, Pólis, Cadernos Pólis, 4.

SIMASp - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. (2021). *Guia de Adaptação e Resiliência Climática para Municípios e Regiões*. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/municipiosresilientes/sites/257/2021/09/guia_-_adaptacao-e-resiliencia-climatica-para-municipios-e-regioes_final.pdf, acesso em 01/04/2023.

Slovic, P; Finucane, M.L.; Peters, E.; MacGregor, D.G. (2010). Risk as Analysis and Risk as Feelings: some thoughts about affect, reason, risk and rationality. In: P. SLOVIC (Org.). *The feeling risk: new perspectives on risk perception*. London: Earthscan, p. 21-36.

Smith, H. (2007). Disrupting the global discourse of climate change. The case of indigenous voices. In: Pettenger, M. (Ed.). *The social construction of climate change*. Hampshire, Inglaterra: Ashgate Publishing, p. 197-217.

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J. et al. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet, in *Science* 347, 1259855. DOI: 10.1126/science.1259855.

Toly, N. J. (2008). Transnational municipal networks in climate politics: from global governance to global politics, in *Globalizations*, v. 5, n. 3, pp. 341-356.

UNEP - United Nations Environment Programme. (2019). *Safe Climate: A Report of the Special Rapporteur on Human Rights and the Environment*. Disponível em: https://www.unep.org/resources/report/safe-climate-report-special-rapporteur-human-rights-and-environment?_ga=2.18703865.1940981013.1680302386-655238154.1680302386, acesso em 31/03/2023.

UN/OHCHR - United Nations Human Rights Office of the High Commissioner. (2021). *Frequently Asked Questions on Human Rights and Climate Change*. Fact Sheet No. 38. New York and Geneva.

UN/OHCHR. United Nations. Human Rights Council. (2022). The impacts of climate change on the human rights of people in vulnerable situations.

UN-HABITAT. United Nations Human Settlements Programme. (2016). World Cities Report 2016. Nairobi: UN-Habitat.

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change. (2015). Adoption of the Paris Agreement. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>, acesso em 01/04/2023.

Vicedo-Cabrera, A.M., Scovronick, N., Sera, F. et al. (2021). The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change. *Nat. Clim. Chang.* 11, 492–500.

Watts, Nick et al. (2015). Health and climate change: policy responses to protect public health. *The Lancet*, Volume 386, Issue 10006, 1861 – 1914.

WMO – World Meteorological Organization (2021). WMO Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970–2019). (WMO-No. 1267).

Pósfacio

Zelmira May

Para a UNESCO é um privilégio poder ser parte deste material de excelente qualidade, em seus conteúdos, no profissionalismo de seus autores, e na abordagem de um tema que se torna cada dia mais relevante em nossa região, uma das mais assoladas pelo impacto das ameaças de origem natural e/ou induzidas pelas atividades humanas.

O olhar da organização das Nações Unidas tem evoluído desde a procura por soluções técnicas, focadas nos fenômenos naturais, para uma [busca] mais holística e integradora, que coloca as pessoas no centro das ações. Com base num paradigma de desenvolvimento que considera a complexidade desta temática, as Nações Unidas em seu conjunto têm buscado respostas no sentido de identificar as causas de fundo e soluções para reduzir os impactos destes fenômenos, principalmente sobre os mais vulneráveis, para que ninguém seja deixado de lado.

Neste contexto, a partir das organizações das Nações Unidas, o

Para la UNESCO es un privilegio poder ser parte de este material de excelente calidad, en sus contenidos, en el profesionalismo de sus autores, y en el abordaje de un tema que cobra cada día más relevancia en nuestra región, una de las más azotadas por el impacto de amenazas de origen natural y/o inducidas por las actividades humanas.

La mirada de la Organización ha evolucionado de la búsqueda de soluciones técnicas, enfocadas en los fenómenos naturales, a una más holística e integradora, que pone a las personas en el centro de las acciones. Con base en un paradigma de desarrollo que considera la complejidad de esta temática, las Naciones Unidas en su conjunto han buscado respuestas en el sentido de identificar las causas de fondo y soluciones para reducir los impactos de estos fenómenos principalmente sobre los más vulnerables, para que nadie sea dejado de lado.

En este contexto, desde la Organización, el conocimiento continua

conhecimento continua sendo um pilar de sustentação de decisões; falamos agora de um leque de conhecimentos que envolve desde a incorporação de tecnologias revolucionárias como a inteligência artificial, até as práticas de comunidades ancestrais que enriquecem a cultura regional e da qual quem trabalha com estes temas, aprendemos sempre.

Neste documento científico, reconhecidos especialistas têm compartilhado os resultados de suas pesquisas e sua visão acerca dos riscos de desastres aos quais o Brasil está exposto, reconhecendo sua diversidade geográfica e sua temática. Neste aspecto particular, a diversidade dos riscos no Brasil se expressa em termos de uma ampla variedade de ameaças naturais, elementos expostos e condições vulneráveis associadas com as atividades humanas.

Têm nos sido lembrada a importância da resiliência coletiva. A gestão integral do risco, o planejamento urbano sustentável e a participação comunitária são

siendo un pilar de sustentación de decisiones; hablamos ahora de un abanico de conocimientos que abarca desde la incorporación de tecnologías revolucionarias como la inteligencia artificial hasta las prácticas de comunidades ancestrales que enriquecen la cultura regional y de la cual quienes trabajamos con estos temas aprendemos siempre.

En este documento científico, reconocidos especialistas han compartido los resultados de sus investigaciones y su visión acerca de los riesgos de desastres a los que Brasil está expuesto, reconociendo su diversidad geográfica y temática. En este aspecto particular, la diversidad de los riesgos en el Brasil se expresa en términos de una amplia variedad de amenazas naturales, elementos expuestos y condiciones vulnerables asociadas con las actividades humanas.

Se nos ha recordado la importancia de la resiliencia colectiva. La gestión integral del riesgo, la planificación urbana sostenible y la participación comunitaria son

elementos chave para construir uma sociedade resiliente. A construção de conhecimento sobre a diversidade de riscos no Brasil requer de enfoques adaptados às realidades locais no interior do país sem desconhecer a ação conjunta como sociedade e o fortalecimento de capacidades de resposta e promoção de uma cultura de prevenção e preparação em todos os âmbitos territoriais, desde o local até o global.

Um enfoque holístico para a gestão do risco é sustentado na ideia de que a redução, a preparação, a resposta e a recuperação de riscos não devem ser consideradas etapas independentes, mas como fases inter-relacionadas de um mesmo ciclo que se recria constantemente a partir da variabilidade das partes que o compõem. Este enfoque pode proporcionar ao Brasil ferramentas para abordar tanto as causas de fundo dos desastres como os efeitos adversos da interação entre sociedade e natureza.

Além disso, é fundamental reconhecer e abordar as desigualdades existentes na exposição e vulnerabilidade ante ameaças. As populações marginalizadas e os

elementos claves para construir una sociedad resiliente. La construcción de conocimiento sobre la diversidad de riesgos en Brasil requiere enfoques adaptados a las realidades locales al interior del país sin desconocer la acción conjunta como sociedad en el fortalecimiento de capacidades de respuesta y promoción de una cultura de prevención y preparación en todos niveles territoriales, desde lo local a lo global.

Un enfoque holístico para la gestión del riesgo de desastres se sustenta en la idea de que la reducción, la preparación, la respuesta y la recuperación de riesgos no deben considerarse como etapas independientes, sino como fases interrelacionadas de un mismo ciclo que se recrea constantemente a partir de la variabilidad de las partes que lo componen. Este enfoque puede proporcionar al Brasil herramientas para abordar tanto las causas de fondo de los desastres como los efectos adversos de la interacción entre sociedad y naturaleza.

Además, es fundamental reconocer y abordar las desigualdades existentes en la exposición y vulnerabilidad ante amenazas. Las

grupos socioeconomicamente desfavorecidos costumam suportar uma carga desproporcionada do impacto, isto é, dos danos e perdas por desastres.

É essencial investir na geração de dados e de conhecimentos atualizados sobre os riscos de desastres no Brasil. Os dados são essenciais para a pesquisa científica; sua coleta, sistematização e manutenção devem ser atividades cotidianas e alicerces para a construção do conhecimento acerca do risco, desastres, ameaças, exposição, vulnerabilidades e capacidades. E é sobre este tipo de conhecimento que podem se formar políticas baseadas em evidência, e desenvolver estratégias de gestão de riscos eficazes e eficientes. Da mesma maneira, a divulgação de informação precisa e acessível à população é crucial para fomentar a consciência e a participação ativa das comunidades na redução do risco de desastres.

A educação e a capacitação são elementos essenciais para fortalecer a resiliência da sociedade. A sensibilização e a participação ativa da população são fundamentais para fomentar mudanças de comportamento e construir uma

poblaciones marginadas y los grupos socioeconomicamente desfavorecidos suelen soportar una carga desproporcionada del impacto, esto es, de los daños y pérdidas por desastres.

Es esencial invertir en la generación de datos y conocimientos actualizados sobre los riesgos de desastres en Brasil. Los datos son esenciales para la investigación científica; su recolección, sistematización y mantenimiento deben ser actividades cotidianas sobre las cuales se fundamenta la construcción de conocimiento acerca del riesgo, desastres, amenazas, exposición, vulnerabilidades y capacidades. Y es sobre este tipo de conocimiento que se pueden formar políticas basadas en evidencia, y desarrollar estrategias de gestión de riesgos eficaces y eficientes. Asimismo, la difusión de información precisa y accesible a la población es crucial para fomentar la conciencia y la participación activa de las comunidades en la reducción del riesgo de desastres.

La educación y la capacitación son elementos esenciales para fortalecer la resiliencia de la sociedad. La sensibilización y la participación activa de la población

sociedade resiliente. Também a comunicação é crucial: um conhecimento que dialogue com tomadores de decisão no âmbito governamental, mas ao mesmo tempo com outros atores da sociedade civil; estratégias para divulgação da ciência como ciência aberta, ciência cidadã, alfabetização científica, são todos conceitos que se materializam em uma melhor resposta conjunta frente aos desafios que supõem ameaças recorrentes e muitas vezes devastadoras. O papel de uma comunicação assertiva e numa linguagem que chegue a todas e todos é fundamental para a formação de indivíduos capazes de se proteger a si mesmos e a outros.

Consideramos que os países que alcancem compreender suas vulnerabilidades e que incorporem o conceito de Gestão Integrada do Risco em suas estratégias de desenvolvimento, que além disso considerem os objetivos do desenvolvimento sustentável e a agenda climática, irão ter vantagens sobre aqueles que ainda não tenham incorporado essa compreensão, a qual irá permitir que eles possam se posicionar de outra maneira perante o inevitável, antecipando estratégias de mi-

son fundamentales para fomentar cambios de comportamiento y construir una sociedad resiliente. Así mismo, la comunicación es crucial: un conocimiento que dialogue con decisores en el ámbito de los gobiernos, pero también con otros actores de la sociedad civil; estrategias para divulgación de la ciencia como ciencia abierta, ciencia ciudadana, alfabetización científica, son todos conceptos que se materializan en una mejor respuesta conjunta frente a los desafíos que suponen amenazas recurrentes y muchas veces devastadoras. El rol de una comunicación asertiva y en un lenguaje que llegue a todas y todos, es fundamental para la construcción de individuos capaces de protegerse a sí mismo y a otros.

Consideramos que los países que logren comprender sus vulnerabilidades y que incorporen el concepto de Gestión Integrada del Riesgo en sus estrategias de desarrollo, que consideren además los objetivos del desarrollo sostenible y la agenda climática, tendrán ventajas sobre aquellos que aún no hayan incorporado esa comprensión, que les permita posicionarse de otra manera frente a lo inevitable, anticipando estrategias de mitigación de riesgos. El compromiso de

tigação do risco. O compromisso dos Estados é fundamental para a divulgação deste conhecimento científico e para a materialização de medidas estruturais e estruturantes, transformando o conhecimento científico em políticas públicas para o benefício social, ambiental e econômico.

Através de um enfoque integrado e colaborativo, o Brasil pode construir um futuro mais ameno, seguro, sustentável e resiliente para as gerações vindouras. Este livro é somente um ponto de partida, um convite à reflexão e uma chamada à ação. Depende de todos nós assumir a responsabilidade e se envolver ativamente na gestão de riscos, contribuindo com a construção de um país melhor. O tempo para agir é agora.

los Estados es fundamental para la divulgación de este conocimiento y para la materialización de medidas estructurales y estructurantes, transformando el conocimiento científico en políticas públicas para el beneficio social, ambiental y también económico.

A través de un enfoque integrado y colaborativo, el Brasil puede construir un futuro más ameno, seguro, sostenible y resiliente para las generaciones venideras. Este libro es sólo un punto de partida, una invitación a la reflexión y una llamada a la acción. Depende de todos nosotros asumir la responsabilidad e involucrarse activamente en la gestión de riesgos, contribuyendo con la construcción de un país mejor. El tiempo para actuar es ahora.

Maio, 2023 - Montevideo, Uruguay

Sobre as/os organizadora/es, coordenadores/as & colaboradoras/es

Allan Yu Iwama (organizador)

Engenheiro Ambiental (UNESP – Brasil). Colaborador do PRODEMA pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Membro da Rede de Educação em Redução de Riscos de Desastres do Litoral Norte de São Paulo (REDE ERRD-LN).

Alonso Brenes (coordenador de La Red)

Geógrafo (UCR – Costa Rica). Membro do Comitê Assessor de Gestão de Riscos de Desastres pelo IRDR (Integrated Research on Disaster Risk, em inglês), e atual Coordenador da La Red - Rede de Estudos Sociais em Prevenção de Desastres na América Latina e Caribe.

Andrew Maskrey (colaborador – prefácio)

Planejador e Urbanista (Universidade de Manchester – Reino Unido). Membro fundador da La Red - Rede de Estudos Sociais em Prevenção de Desastres na América Latina e Caribe. Autor de relatórios/publicações pela CDRI (Coalition for Disaster Resilient Infrastructure, em inglês).

Fabiana Barbi Seleguim (organizadora)

Socióloga (Unicamp – Brasil). Atualmente pesquisadora de Pós-Doutorado no Programa USPSusten. Membro da rede de pesquisadores do Future Earth, do Earth System Governance Project, Urban Climate Change Research Network (UCCRN) América Latina.

Jesica Viand (coordenadora geral)

Geógrafa (UBA - Argentina). Experiência com atividades de pesquisa, ensino e educação não-formal. Atua com consultoria sobre redução de riscos de desastres, vulnerabilidade as mudanças climáticas e adaptação em projetos na América Latina e Caribe.

Viviana Aguilar-Muñoz (organizadora)

Engenheira Topógrafa (Universidad del Valle, Cali, Colômbia). Atua na área de pesquisa para redução de risco de desastres, atualmente no Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais, CEMADEN.

Zelmira May (colaboradora - posfácio)

Engenheira Agrônoma (UdelaR - Uruguai). Especialista de Programa, Oficina Regional da UNESCO em Montevideo (Uruguai).

Sobre as/os autoras/es

Adelyne Maria Mendes Pereira

Pesquisadora e professora da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/Fiocruz). Enfermeira pela Universidade Federal de Alfenas (2006), mestrado em Saúde Pública com concentração em Planejamento e gestão de sistemas e serviços de saúde (2009), doutorado em Saúde Pública pela ENSP/Fiocruz com período sanduíche no exterior (Escuela Nacional de Sanidad/Instituto de Salud Carlos III, Espanha, 2014) e pós-doutorado em Saúde Global pela Universitat de les Illes Balears (Espanha, 2019-2020). Experiência na pesquisa e ensino sobre temas relacionados à saúde coletiva, políticas públicas, sistemas de saúde e emergências sanitárias.

Adonay Aum Veiga

Analista de Sistemas do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - CENAD. Colabora com as equipes do CENAD na formulação e revisão de ferramentas que demandam a aplicação de Tecnologias da Informação e Comunicações. Analista de Sistemas; Engenheiro de Redes; Analista de Dados.

Adriano Mota Ferreira

Engenheiro Ambiental pela Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), onde também cursou o Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia e Mestrado em Engenharia Ambiental. Atuou em projetos relacionados à modelagem de erosão hídrica, hidrologia, instrumentação e análise espacial em bacias hidrográficas. Atualmente é Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Desastres no Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” (UNESP), de forma associativa com o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). Seus interesses de pesquisa incluem investigações forenses em desastres, metodologias participativas e diferentes cartografias no âmbito da gestão de risco de desastres.

Alan dos Santos Pimentel

Geógrafo licenciado pela Universidade Federal do Acre (UFAC), Mestre e Doutorando em Desastres pela Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” (UNESP) no Programa de Pós-Graduação em Desastres - forma associativa com o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). Integra o grupo de pesquisa sobre Gestão de Riscos e Desastres do SETEM/PZ/UFAC e membro da Iniciativa MAP de Gestão de Riscos e Defesa Civil (Peru, Bolívia e Brasil). Atualmente é Pesquisador Colaborador no Cemaden. Seus interesses de pesquisa contemplam gestão de risco e impactos de desastres, principalmente os relacionados à seca e inundação. Além disso, atua em temas voltados para monitoramento e comunicação, ambos no contexto transfronteiriço.

Aline Graveiro Cardoso

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Mestre e Licenciada em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rural do Rio de Janeiro. Compõe os grupos de pesquisa: Assessoria Técnica e Educacional Meio Ambiente e Barragens (ATEMAB) e Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM). Possui experiência na área de sociologia, nos seguintes temas: movimentos sociais, conflitos sociais e barragens, sociologia ambiental e dos riscos.

Aline Silveira Viana

Diretora do Centro de Cuidados da Pessoa Idosa, em Piracicaba/SP. Membro da Rede Internacional WATERLAT-GOBACIT, da Associação Brasileira de Gerontologia e do Grupo de pesquisa Ecossistemas, Saúde Coletiva e Desastres (Cemaden). Foi professora na Universidade Federal de São Carlos. Formada em Gerontologia. Mestre em Ciências. Doutora em Saúde Pública, com experiência em gestão de riscos e desastres, vulnerabilidade socioambiental, saúde pública e gerontologia.

Allan Yu Iwama

Professor colaborador pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Doutor em Ambiente e Sociedade pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da UNICAMP. Coordena o Grupo de Pesquisa GEADAPTA, vinculado ao Projeto CoAdapta Litoral. Membro da Rede de Educação para Redução de Riscos de Desastres do Litoral Norte de São Paulo (REDE ERRD-LN).

Amasa Ferreira Carvalho

Pesquisadora visitante no Centro em Rede de Investigação em Antropologia (CRIA) do ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa, em Portugal. Doutoranda em Ambiente e Sociedade pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da UNICAMP. Mestre em Ciências Ambientais pela UFOPA. Psicóloga e Pesquisadora do Laboratório de Mudanças Climáticas, Qualidade de Vida e Subjetividade – LEMAS (CNPQ – NEPAM/UNICAMP). Atualmente, pesquisa temas relacionados a Gênero, Mudanças Climáticas, Educação e Direitos Humanos.

Andrea Lobato-Cordero

Doutoranda em Planejamento de Sistemas Energéticos da Unicamp. Formada em Arquitetura (Equador). Mestre em Ecodesign e Eficiência Energética em Edificações (Espanha). As áreas de atuação estão relacionadas com Sustentabilidade, Condições de Habitabilidade e Saúde em Espaços Interiores, Estratégias Bioclimáticas, Eficiência Energética em Residências, Comportamento Térmico dos Materiais de Construção.

Armin Braun

Diretor do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – CENAD. Oficial do Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo, graduado pela Academia de Bombeiro Militar do Distrito Federal; Especialista em Gestão e Planejamento em Defesa Civil, pela Universidade Federal de Santa Catarina. Mestrado em Engenharia Ambiental na Universidade Federal do Espírito Santo.

Augusto Frederico Junqueira Schmidt

Doutorando do programa de pós-graduação em Demografia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Graduado em Engenharia Civil e Mestre em Demografia, tem experiência nas áreas relacionadas à população e ambiente, principalmente nos temas saneamento básico, escassez hídrica, provisão e gestão de água e eletricidade, analisando estes fenômenos a partir de dimensões nacional, metropolitana e domiciliar.

Betânia Queiroz da Silva

Geógrafa. Mestre em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação (UFPE) e Doutoranda em Engenharia Civil, com ênfase em Geotecnia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Atuou como Professora de Geotecnologias e Geotecnia nos cursos de Engenharia Civil, Arquitetura e Geografia no Centro de Ensino Superior do Seridó (CERES) - Campus Caicó/Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), no Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), na modalidade de Ensino a Distância (EAD) e no Centro Universitário dos Guararapes (UniFG) - no Sistema Ânima de Ensino. Atualmente, é Especialista e Pesquisadora em Geotecnologias: Fotogrametria, Laser Scanner, Geoprocessamento, Sistema de Informações Geográficas - (SIG), Cartografia Geotécnica e Riscos Geomorfológicos. Participante do Grupo de Pesquisas de Engenharia Geotécnica de Desastres e Planícies (GEGEP) da UFPE.

Bianca de Jesus Silva

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Mestre, Bacharela e Licenciada em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Espírito Santo. Conquistou o prêmio de Melhor Dissertação de Mestrado da Associação Brasileira de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias (ESOCITE.BR) (2019). Possui experiência em Antropologia, atuando nas seguintes temáticas: antropologia da ciência, ambientalismo e natureza e cultura, conflitos sociais e desastres.

Camila Cunico

Geógrafa, doutora e mestra em Geografia Física. Professora da Graduação e da Pós-graduação na Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Pesquisadora do Grupo de Estudo e Pesquisa em Geografia Física e Dinâmicas Socioambientais (Geofisa), integrante do Laboratório de Climatologia Geográfica (Climageo), ambos do Departamento de Geociências da UFPB.

Carlos Machado de Freitas

Pesquisador da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz. Coordenador do Centro de Estudos e Pesquisas em Emergências e Desastres em Saúde da Fiocruz. Graduação em História pela Universidade Federal Fluminense (1989), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1992), doutorado em Saúde Pública pela Fundação Oswaldo Cruz (1996) e pós-doutorado pelo Programa de Ciências Ambientais da Universidade de São Paulo (2007-2008). Experiência na pesquisa e ensino sobre os temas relacionados às emergências e desastres e suas relações com a Saúde Coletiva.

Cristiani Vieira Machado

Pesquisadora e professora da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/Fiocruz). Graduação em Medicina pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1993), mestrado em Saúde Coletiva pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1999), doutorado em Saúde Coletiva pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2005), pós-doutorado em Ciência Política na University of North Carolina, Chapel Hill (EUA, 2011-2012). Experiência em pesquisa e ensino sobre sistemas de proteção social, análise de políticas públicas, políticas e sistemas de saúde, planejamento e gestão de sistemas e serviços de saúde.

Daniela Campolina

Graduada em Ciências Biológicas, mestre e doutora em educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Pesquisadora e colaboradora em projetos de extensão e orientação de trabalhos de final de curso

de graduação na Educação Indígena, Licenciatura do Campo e no Cursos de Especialização de Educação em Ciências (FAE- UFMG). Professora de ciências na educação básica em território atingido pela mineração no quadrilátero-ferrífero-aquífero de Minas Gerais. Ativista e membro do Movimento pela Preservação da Serra do Gandarela, Movimento pelas Serras e Águas de Minas e Red Latinoamericana de Mujeres Defensoras de Derechos Sociales y Ambientales. Integrante da organização não-governamental Instituto Cordilheira. Co-coordena o grupo de Pesquisa vinculado ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq): Educação, Mineração e Território.

Daniela de Azeredo França

Pesquisadora no Centro de Excelência em Estudos, Monitoramento e Previsões Ambientais do Cerrado (CEMPA - Cerrado), atuando na caracterização urbana em sistema de modelagem para a melhoria da previsão do tempo do estado de Goiás. Possui Graduação em Geografia (Bacharelado e Licenciatura) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Mestrado e Doutorado em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Atuou como pesquisadora de Pós-Doutorado no INPE e no Instituto de Geociências da UFRJ (IGEO/UFRJ). Trabalhou no INPE, na geração de inventários de emissões de gases do efeito estufa associadas a queimadas, e no Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), em atividades voltadas à avaliação de impactos socioeconômicos das secas, e na construção e manipulação de bancos de dados de desastres.

Debora Olivato

Pesquisadora do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden/MCTI) atua no Programa Cemaden Educação: rede de escolas e comunidades na prevenção de desastres. Participa da Rede Educação para Redução de Riscos de Desastres no Litoral Norte (Rede ERRD LN) e da Rede Brasileira de Ciência Cidadã. Formada em Jornalismo e Geografia. Mestre e Doutora em Geografia.

Ederson Costa Briguenti

Geógrafo, professor da rede pública do Estado de São Paulo, lecionando na escola Luiz Gonzaga Horta Lisboa, em Campinas. Doutor em Geociências com foco no ensino de Geografia, tem área de atuação em metodologias educacionais na mediação da linguagem cartográfica nos processos de ensino-aprendizagem, aprofundando didáticas participativas e dialogadas, voltadas à relação pedagógica entre o conhecimento geográfico e o conhecimento cotidiano.

Eduardo Prado Gutiérrez

Estudante de doutorado e bolsista na Dresden Leibniz Graduate School do Leibniz Institute for Ecological and Urban Regional Development (DLGS/IOER) em cooperação com o Instituto de Sociologia da Technische Universität Dresden (Alemanha). Possui mestrado em Sociologia e graduação em Economia, ambos na Universidade Estadual de Campinas. Pesquisa atualmente sobre governança climática e desenvolvimento de capacidades para transformações urbanas em direção à sustentabilidade em cidades portuárias.

Erica Menero

MBA em Gestão Financeira, Controladoria e Auditoria pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Formou-se em Direito (2010) - OAB 321045. Possui também graduação em Administração Empresas (ênfase em Comércio Exterior/ 2003 e ênfase em Marketing/ 2005), todos pelo Centro Universitário Salesiano de Lorena (UNISAL). Desde 2012 atuou como Gestora de Projetos Técnicos Científicos quais sejam: Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede CLIMA) e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas (INCT para Mudanças Climáticas), ambos, estudam os impactos, adaptação e vulnerabilidade para sistemas e setores na agricultura e silvicultura, recursos hídricos, biodiversidade e ecossistemas, zonas costeiras, cidades, economia, energias renováveis e saúde, dentre outros. Mestrado no curso de Desastres Naturais, aguardando homologação - UNESP.

Fabiana Barbi Seleguim

Pesquisadora de Pós-Doutorado no Programa USPSusten. Doutora em Ambiente e Sociedade (Nepam/IFCH/Unicamp, 2014), mestre em Ciência Ambiental (Procam/USP, 2007) e bacharel em Ciências Sociais (Unicamp, 2002). Membro da rede de pesquisadores do Future Earth, do Earth System Governance Project, Urban Climate Change Research Network (UCCRN) América Latina e da Rede Ibero-americana de Pesquisa em Ambiente e Sociedade.

Fernando Rocha Nogueira

Geólogo, professor associado do Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicada e do programa de pós-graduação em Planejamento e Gestão do Território da UFABC. Coordenador do LabGRis-UFABC.

Francisco de Assis Comarú

Professor associado da Universidade Federal do ABC, coordenador do LabJuta e líder do grupo de pesquisa Justiça Territorial. Orientador de mestrado e doutorado em Planejamento e Gestão do Território. Engenheiro civil, mestre em engenharia urbana e doutor em saúde pública pela USP com pós-doutorado na Universidade de Londres e na Organização Mundial da Saúde.

Giselly Rodrigues das Neves Silva Gomes

Bióloga, Mestra e Doutora em Educação, Professora pela Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso, e Secretaria Municipal de Educação de Cuiabá, atualmente exerce a docência no Instituto dos Cegos do Estado de Mato Grosso. Pesquisadora do Grupo Pesquisador em Educação Ambiental, Comunicação e Arte, do Programa de Pós-Graduação em Educação, da UFMT.

Isabelle Camila Deodato

Formada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade São Francisco. Atuando na área de planejamento urbano desde 2019.

Isadora Vida de Mefano e Silva

Graduação em Geografia pela Universidade Federal Fluminense (2017), mestrado em Saúde Pública pela Fundação Oswaldo Cruz (2019), doutorado em geografia na Universidade Federal do Rio de Janeiro (2020 - Em andamento). Experiência na pesquisa voltada para o tema da gestão de risco de emergências e desastres.

Ivana Almeida de Figueiredo Jalowitzki

Professora do ensino superior de Arquitetura e Urbanismo, Ciência de Dados e Engenharia Civil do Instituto de Educação Superior de Brasília (IESB). Arquiteta e Urbanista pela Universidade Federal do Espírito Santos (UFES). Mestre em Sustentabilidade e Doutora em Regeneração Pós-Desastre na Universidade de Tóquio. Pós-doutorado em Gestão de Risco de Desastre na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Atua na temática desde o grande terremoto no Japão (2011), quando foi voluntária.

Jaqueline Nichi

Jornalista e cientista social. Mestre em Sustentabilidade pela EACH-USP. Doutoranda em Ambiente e Sociedade pelo NEPAM-UNICAMP. Pesquisadora do Laboratório de Dimensões Sociais das Mudanças Ambientais Globais no Hemisfério Sul (LABGEC), vinculado Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (Nepam) da Unicamp, em parceria com o Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH).

Jefferson de Lima Picanço

Geólogo, professor do Programa de Pós-Graduação em Geociências do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), onde leciona e orienta na área de Desastres Naturais, Geotecnia e Geologia Ambiental. Pesquisador do CENACID (Centro de Apoio Científico a Desastres) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Coordenador do CRIAB, grupo multidisciplinar que trabalha com conflitos, riscos e impactos ambientais associados a barragens.

Julia Azevedo Moretti

Advogada formada em Direito pela USP, mestre em Direito Urbanístico (PUC/SP), doutora em Direito (USP). Experiência na concepção e execução de projetos de sustentabilidade e com impacto social, aliando o conhecimento jurídico a processos multissetoriais orientados por práticas participativas, tanto na administração pública quanto na advocacia popular estratégica em direitos humanos com atuação em casos ligados ao direito à cidade e à moradia.

Leila da Costa Ferreira

Professora Titular do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas e do Núcleo de Pesquisa e Estudos Ambientais da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Vice-Presidente da Comissão Assessora de Mudança Ecológica e Justiça Ambiental da Unicamp e membro da Associação Sociológica Internacional. Pesquisa governança e emergências climáticas em cidades.

Leonardo Ribeiro Teixeira

Graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (2000) e Doutor em Ambiente e Sociedade pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (2014). desde 2003 é analista ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e professor orientador dos programas de Pós Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Universidad Europea del Atlántico (UNEATLANTICO-ESPAÑA) e da Universidad Internacional Iberoamericana (UNIB-EUA e UNINI-MÉXICO). É editor adjunto da Revista Ambiente & Sociedade (indexada na Web of Science, Scopus e SciELO). Foi Coordenador-Geral de Gestão Ambiental Territorial e Urbana no Ministério do Meio Ambiente do Brasil (2019).

Lúgia Amoroso Galbiati

Doutoranda em Ambiente e Sociedade pela Unicamp. Bacharel e licenciada em Ciências biológicas pela Unesp Rio Claro. Mestre em Zoologia pela Unesp Rio Claro. Mestre em Conservação da Fauna pela Ufscar. Pesquisa

atualmente as interfaces entre gênero e mudanças climáticas, a partir de uma perspectiva da ecologia política feminista, estudos feministas da ciência e sociologia ambiental.

Livia Gonzaga Moura

Servidora pública em instituição de ciência e tecnologia. Mestre (2012) e doutora (2022) em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP). Pesquisa temas na interface entre a área de saúde, estudos de ciência e tecnologia e transformações contemporâneas.

Lucas Mikosz

Analista de Infraestrutura na Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Geólogo pela Universidade Federal do Paraná e Mestre em Gerenciamento de Riscos e Desastres pelo GRIPS/ICHARM, no Japão. Atua na área de educação em Proteção e Defesa Civil e possui experiência em cenários de mudanças climáticas, em bases de dados de danos causados por eventos extremos e em sensoriamento remoto aplicado a mapeamento emergencial de desastres.

Lucia Calderón

Economista da Universidade El Rosario da Colômbia e mestre em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Los Andes da Colômbia. Possui experiência na área de desenvolvimento econômico, análise econômica e trabalho com comunidades vulneráveis. Atua na área de pesquisa nos temas de cultura, desenvolvimento e desastres para entidades dos Governos da Colômbia (Biblioteca Nacional) e do Brasil (Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais, CEMADEN).

Lúcia da Costa Ferreira

Professora titular pelo Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Unicamp, vinculado aos programas de pós-graduação Sociologia, Ciências Sociais e Ambiente e Sociedade. Graduada em Ecologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, mestre em Sociologia pela Universidade Estadual de Campinas e doutora em Ciências Sociais pela

Universidade Estadual de Campinas. Tem experiência na área de Sociologia, nos seguintes temas: conflitos sociais, ação social, conservação da biodiversidade, mudanças climáticas, ambientalismo, especialmente na Amazônia e Mata Atlântica.

Luciana de Resende Londe

Pesquisadora no Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden) e Orientadora no Programa de Pós-Graduação em Desastres em parceria UNESP/Cemaden. Coordena o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC no Cemaden. Licenciada em Sociologia, Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas, Mestre em Engenharia Agrícola, Doutora em Sensoriamento Remoto.

Ludmila Sadokoff

Professora da educação básica/Professora especialista em currículo na área da Ciências da Natureza. Especialista em Gestão Escolar. Formada em Biologia. Coordena a pasta Escolas + Seguras/ RRD na Diretoria de Ensino Região de Caraguatatuba.

Lussandra Martins Gianasi

Professora Associada do Departamento de Geografia no Instituto de Geociências (IGC) e do Programa de Pós-Graduação Profissional do Instituto de Ciências Biológicas (ProfBio) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Pós-doutora pela Universidade Estadual do Maranhão (UFMA), doutora em Geografia pela UFMG, mestre Geografia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) e graduada em Geografia pela UFMG. Participa do Laboratório Terra Mundo do IGC-UFMG, vinculado ao [continente]. Coordena o Grupo de Pesquisa Educação, Mineração e Território - EduMiTe e o Núcleo de Pesquisas Terra, Água & Sociedade, ambos vinculados ao Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq).

Marcelo de Oliveira Moura

Geógrafo. Doutor e Mestre em Geografia. Professor da Graduação e da Pós-graduação na Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Pesquisador

do Grupo de Estudo e Pesquisa em Geografia Física e Dinâmicas Socioambientais (Geofisa) e coordenador do Laboratório de Climatologia Geográfica (Climateo), ambos do Departamento de Geociências da UFPB.

Marcelo Enrique Seluchi

Possui graduação em Ciências Meteorológicas - Universidad de Buenos Aires (1988), e doutorado em Ciências Meteorológicas - Universidad de Buenos Aires (1993). Atualmente é tecnologista sênior do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Entre 1998 e 2011 trabalhou no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Atualmente é Coordenador Geral de Operações do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Meteorologia Sinótica, Previsão de Tempo, Climatologia Sinótica, Meteorologia Andina e Modelagem Numérica da Atmosfera.

Marcelo R. C. Soeira

Engenheiro Civil e Mestre em Sistemas de Infraestrutura Urbana pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas, onde pesquisou a relação entre parâmetros urbanísticos e variações microclimáticas intra-urbanas. Doutorando em Ambiente e Sociedade na Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, trabalha na linha de pesquisa Mudanças Ambientais Globais e Sustentabilidade.

Marcos Pellegrini Bandini

Geólogo. Mestre em Análise Ambiental pela Universidade Estadual Paulista (UNESP/Rio Claro). Funcionário Público aposentado pela Prefeitura Municipal de Santos, estado de São Paulo, Brasil, onde atuou nas áreas de Proteção e Defesa Civil, Planejamento Urbano e Meio Ambiente.

Marinez Eymael Garcia Scherer

Graduada em Ciências Biológicas e doutora em Ciências do Mar. É professora da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e coordenadora do Laboratório de Gestão Costeira Integrada - LAGECI. As principais áreas de pesquisa, ensino e extensão são Gestão Costeira Integrada, Planejamento Espacial Marinho e Gestão com Base Ecosistêmica. É uma das

Coordenadoras Brasileiras da Rede Ibero-americana de Gestão Costeira (IBERMAR) e Editora-Chefe da Revista Costas.

Michèle Sato (In memoriam)

Bióloga, mestre em filosofia, doutorado em ciências e pós-doutora em educação. Pesquisadora e professora do Grupo Pesquisador em Educação Ambiental, Comunicação e Arte, do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Moara Almeida Canova Teixeira

Ecóloga, cientista ambiental. Mestre em Ecologia e Biodiversidade pelo Instituto de Biociências da UNESP campus de Rio Claro - SP. Doutoranda em Ambiente e Sociedade pelo NEPAM-UNICAMP. Atuo na linha de pesquisa em Ecologia Global, com experiência em Serviços Ecossistêmicos, Mudanças Climáticas, Floresta Amazônica e populações locais no Laboratório de Ciência do Sistema Terrestre- CEPAGRI- UNICAMP pelo programa AmazonFACE.

Osvaldo Luiz Leal de Moraes

Doutor em Física e Diretor do Centro Nacional e Monitoramento de Alerta de Desastres Naturais - CEMADEN. Professor Titular da Universidade Federal de Santa Maria e do Programa de Pós-Graduação em Desastres da UNESP-CEMADEN. Coordenador do Comitê Permanente para RRD da Organização Meteorológica Mundial e Coordenador do Grupo de Trabalho, de C&T dos BRICS, para RRD.

Patrícia Faga Iglecias Lemos

Professora Associada do Departamento de Direito Civil da Faculdade de Direito da USP. Possui Livre-Docência (2011), Doutorado (2007) e Mestrado (2002) pela mesma instituição. Pesquisadora líder do Grupo de Estudos Aplicados ao Meio Ambiente: tutelas preventiva e reparadora de danos (USP). Membro do Instituto Brasileiro de Estudos de Responsabilidade Civil - IBERC. Pesquisadora do Centro de Estudos e Pesquisas em Desastres da USP - CEPED. Foi Presidente da Comissão de Resíduos

Sólidos da OAB/SP. Foi Diretora do Escritório Regional do Programa Cidades da ONU na USP. Foi Secretária do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. É Superintendente de Gestão Ambiental da USP. Foi Presidente da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.

Patricia Mie Matsuo

Consultora em estratégias participativas de educação ambiental. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental e Formação de Educadores (GPEAFE). Formada em Ecologia. Mestre em Ecologia e Recursos Naturais. Doutoranda em Ensino de Ciências na Universidade de São Paulo (USP), com experiência em educação em redução de riscos e desastres.

Pedro Carignato Basilio Leal

Geógrafo, Ator e Assistente Técnico de Pesquisa Científica e Tecnológica do Núcleo de Geociências, Gestão de Risco e Monitoramento Ambiental do Instituto de Pesquisa Ambiental (antigo Instituto Geológico) – SIMA/SP. Integrante do Grupo de Pesquisa CNPq Gestão de risco e desastres relacionados a eventos naturais. Membro da Rede ERRD LN e do Coletivo Garoa. Geógrafo e Mestre em Geografia pela Universidade de São Paulo.

Pedro Fernando do Rego

Biólogo, especialista em educação e gestão ambiental, coordena a Câmara Técnica de Educação Ambiental do Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte, um dos formadores e membro da Rede de ERRD do LN, com experiência em projetos socioambientais.

Pedro Roberto Jacobi

Economista e Sociólogo. Doutor em Sociologia. Professor Titular Sênior do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo. Pesquisador e Coordenador do Grupo de Estudos “Meio Ambiente e Sociedade” do Instituto de Estudos Avançados da USP. Editor da revista Ambiente e Sociedade. Presidente do Conselho América do Sul do ICLEI- Governos Locais pela Sustentabilidade.

Rachel Trajber

Atua no Programa Cemaden Educação: rede de escolas e comunidades na prevenção de desastres. Coordenadora-Geral de Educação Ambiental/SECADI/MEC. Integrante do Grupo de Pesquisa Educação Ambiental e Justiça Climática (Reaja/UFMT) e do Projeto Waterproofing Data (Belmont Forum). Membro do Instituto Marina Silva. Instituto Ecoar, FunBEA, ERRD-LN, RBCC. Doutora em Antropologia e Linguística (Purdue University/UFSCar).

Rafael Luiz

Tecnologista Pleno no Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Formado em Geografia. Mestre em Ciências. Experiência em Gestão de Risco de Desastres e áreas transversais, com ênfase em Banco de Dados de Desastres, Modelos de Vulnerabilidade e Sistemas de Monitoramento e Alerta de Desastres.

Rafael da Silva Damasceno Pereira

Bacharelado em Gestão Ambiental na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. Membro do Núcleo Cidade e Clima do Instituto de Referência Negra PEREGUM, da Rede de Educação para Redução de Riscos de Desastres do Litoral Norte de São Paulo e do Grupo de Pesquisa GEADAPTA, vinculado ao Projeto CoAdapta Litoral.

Raquel Alfieri Galera

Especialista em arquitetura e gestão de dados ambientais do Projeto Conexão Mata Atlântica, onde atua de forma articulada com o MCTI e a SIMA-SP. Formada como Bacharel em Gestão ambiental (USP) e com mestrado em Planejamento e Gestão do Território (UFABC). Atualmente, doutoranda do departamento de Geografia Física da Universidade de São Paulo, na linha “paisagem e planejamento ambiental”.

Regina Aparecida da Silva

Bióloga, mestre em educação, doutora em ciências e pós-doutora em educação. Professora do Curso de Pedagogia da Universidade Federal de

Rondonópolis. Pesquisadora do Grupo Pesquisador em Educação Ambiental, Comunicação e Arte, do Programa de Pós-Graduação em Educação, da UFMT

Regina Célia dos Santos Alvalá

Possui graduação em Engenharia Cartográfica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1982), mestrado em Meteorologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (1987) e doutorado em Meteorologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (1993). Atualmente é pesquisadora, Coordenadora de Articulação Institucional e Diretora Substituta do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) do MCTI e professora titular dos Programas de Pós-Graduação em Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e em Desastres Naturais do CEMADEN-Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP-SJC). Coordena a sub-rede Desastres Naturais da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (REDE CLIMA) do MCTIC. Coordena Projetos de Pesquisas no âmbito das parcerias ANA-CEMADEN e IBGE-CEMADEN.

Rejane Lucena

Geógrafa, Pedagoga e Historiadora. Mestre em Gestão de Políticas Públicas. Pesquisadora na temática de Resiliência Comunitária e Institucional a Riscos e Desastres pelo Grupo de Engenharia Geotécnica de Encostas, Planícies e Desastres (GEGEP/UFPE). Mestra em Gestão de Políticas Públicas (FUNDAJ/PE). Doutora em Engenharia Civil com ênfase na temática sobre Construção da Resiliência para Redução dos Riscos e Desastres pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Renato S. Lacerda

Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Desastres Naturais do Instituto de Ciência e Tecnologia – PGDN/ICT da Universidade Estadual Paulista - Unesp, em associação com o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - Cemaden (2023). Mestrado em História Social das Relações Políticas pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES (2007) e graduado em História (2004)

Ricardo de Sampaio Dagnino

Bacharel, licenciado e mestre em Geografia. Doutor em Demografia pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professor do Departamento Interdisciplinar do Campus Litoral Norte da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Coordena projetos de pesquisa e extensão e orienta estudantes de graduação (iniciação científica e extensão) e pós-graduação nas áreas de Planejamento Urbano-Regional, Demografia, Geoprocessamento, Sistemas de Informação Geográfica, Populações em Áreas Protegidas, Indicadores socioeconômicos e Agricultura Urbana. Membro do Observatório do Mapeamento Participativo (GeoCart/UFRRJ e IVIDES) e vice-líder do Grupo de Pesquisa do CNPq SINERGEA: Grupo de pesquisa, estudos e extensão em Geografia, Educação e Ambiente (<https://www.ufrgs.br/sinergea/>).

Rita de Cássia Dutra

Socióloga, Mestre em Engenharia Civil/Gestão Territorial Urbana pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutoranda vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia pela UFSC. Atuando junto ao Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil e Consultora Independente do PNUD BRASIL. Pesquisadora do Laboratório de Gestão Costeira Integrada (LAGECI UFSC), realizando estudos voltados à Erosão Costeira Marinha, Desastres Naturais e Gestão Costeira Integrada

Roberto Fabris Goerl

Geógrafo, professor Dr. do Dpto. de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina. Trabalha com processos hidrogeomorfológicos e desastres naturais, com ênfase na cartografia de risco e na aplicação de geotecnologias para prevenção de desastres

Roberto Luiz do Carmo

É Sociólogo, Mestre em Sociologia e Doutor em Demografia, com toda formação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Atualmente é Professor Livre Docente do Departamento de Demografia, no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas

(IFCH/UNICAMP) e pesquisador do Núcleo de Estudos de População “Elza Berquo” (NEPO/UNICAMP). Áreas de pesquisa: população e ambiente; migração; urbanização; condições de vida; água; educação e demografia.

Roberto Quental Coutinho

Possui pós-doutorado (Visiting Scholar) - University of California at Berkeley-Geotechnical Engineering Group (Prof. James K. Mitchell) nos Estados Unidos. Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mestrado em Engenharia Civil pela (UFRJ) e graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Atualmente, é professor Titular da UFPE e Presidente Nacional da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos (ABMS).

Rodolfo Baesso Moura

Engenheiro ambiental e urbano. Doutorando e mestre em Planejamento e Gestão do Território pela Universidade Federal do ABC. Atualmente diretor do Departamento de Mitigação e Prevenção de Risco da Secretaria Nacional de Periferias, Ministério das Cidades - Governo Federal. Pesquisador do Laboratório de Gestão de Riscos - LabGRis-UFABC.

Rodrigo Rudge Ramos Ribeiro

Profissional na Fundação Getulio Vargas (FGV), onde atua em projetos relacionados a desastres. Desenvolve colaboração com outros centros de pesquisa, além de contribuir em grupos interdisciplinares ligados às ciências naturais. Possui graduação em Engenharia pelo Instituto Mauá de Tecnologia (MAUÁ), mestrado em Energia e Gestão Ambiental pela Universidade de Aveiro em Portugal e doutorado em Ecologia pela Universidade de Alicante na Espanha. Possui experiência na área de desastres, eventos climáticos extremos, metodologias participativas e percepção de risco.

Salvador Carpi Junior

Geógrafo, profissional de Apoio a Pesquisa e Ensino no Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Doutor em

Geociências e Meio Ambiente, tem área de atuação em estudos ambientais, principalmente focadas em metodologias participativas no levantamento de riscos.

Samia Nascimento Sulaiman

Docente no Departamento de Práticas Educacionais e Currículo, Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Graduação e Licenciatura em Letras e Mestrado e Doutorado em Educação, Universidade de São Paulo (USP). Mestrado em Planejamento e Gestão de Riscos Naturais, Universidad de Alicante, Espanha. Pós-Doc em Planejamento e Gestão do Território, Universidade Federal do ABC (UFABC) e Pós-Doc em Ciências Ambientais, Instituto de Energia e Ambiente (USP). Pesquisadora do Laboratório de Gestão de Risco (LabGRis-UFABC) e do Núcleo Interdisciplinar de Pesquisas Sobre Desastres (NUPED/UFRN). Experiência em Pesquisa, Ensino e Extensão, de abordagem interdisciplinar e participativa, com publicações científicas e educativas, em educação, educação ambiental, sustentabilidade, mobilização social, gestão de riscos e participação social.

Selma Silva Leite Flores

Psicóloga e servidora pública, Mestre em Psicologia Clínica pela PUC-SP (2000), com experiências na ponta nas áreas de saúde, saúde mental e assistência social nos âmbitos municipal e estadual. Breve experiência docente na graduação em psicologia. Atualmente atua em relações institucionais, no âmbito federal, em instituição de ciência e tecnologia.

Simone Cuba

Geógrafa, Professora e Pedagoga, com Especialização em Docência em Geografia pela Universidade Estadual Paulista. Membro da Rede ERRD - LN e do Conselho Municipal de Educação de São Sebastião. Professora na Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, desde 1998. Atualmente, Professora Especialista em Currículo, na Diretoria de Ensino - Região Caraguatatuba.

Sônia Regina da Cal Seixas

Pesquisadora Sênior do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM-UNICAMP). Docente plena do Doutorado em Ambiente e Sociedade (NEPAM-IFCH-UNICAMP), e do Programa de Pós-graduação em Planejamento de Sistemas Energéticos (FEM-UNICAMP). Presidente da Comissão Assessora Mudança Ecológica e Justiça Ambiental/ Diretoria Executiva de Direitos Humanos, UNICAMP. Graduada em Ciências Biológicas, Especialista em Pesquisa da Saúde Coletiva; Mestre em Sociologia, Doutora em Ciências Sociais; Pós-doutorada na University of Reading/Walker Institute Climate System Research e Real Estate and Planning. Bolsista de Produtividade/CNPq e líder do Laboratório de Mudanças Ambientais, Qualidade de vida e Subjetividade - LEMAS (CNPq -NEPAM-UNICAMP).

Talita Gantus de Oliveira

Geóloga pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e mestra em Geologia Ambiental pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Doutoranda em Geociências pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), onde pesquisa sobre desastres socioambientais, gestão e redução de riscos e políticas públicas. Integra o Grupo de Pesquisa e Ação em Conflitos, Riscos e Impactos Associados a Barragens (CRIAB) e o Grupo de Pesquisa em Geologia de Engenharia e Ambiental e Gestão de Riscos, ambos na UNICAMP.

Tathiane Mayumi Anazawa

Pesquisadora associada ao Laboratório de investigação em Sistemas Socioambientais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (LiSS/INPE). Formada em Biologia. Mestre em Sensoriamento Remoto. Doutora em Demografia, com Pós-Doutorado em Ciências Sociais Aplicadas, com experiência na área de indicadores, geoprocessamento e abordagens metodológicas qualitativas e quantitativas, atuando principalmente nos seguintes temas: distribuição espacial da população, vulnerabilidade, indicadores territoriais, população e ambiente.

Tiago Bernardes

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Lavras - UFLA. Possui mestrado em ciência do solo pela UFLA e doutorado em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. Atua como Analista Operacional em Desastres Naturais no Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN). Atuou no desenvolvimento e coordenação de pesquisa em bancos de dados de desastres intitulado “Levantamento nacional de eventos com danos induzidos por extremos climáticos de precipitação para determinação de limiares críticos deflagradores” - CNPq. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Sensoriamento Remoto, atuando na elaboração de cenários de riscos, banco de dados e vulnerabilidade a desastres naturais.

Vânia Rocha

Bióloga, pesquisadora bolsista da Fundação Oswaldo Cruz. Formada em Ciências Biológicas, Mestre em Ensino de Biociências e Saúde e Doutora em Saúde Pública com experiência em formação e capacitação de profissionais de saúde e pesquisa nas áreas de saúde coletiva, saúde ambiental, desastres e outras emergências em saúde pública.

Vera Reis Brown

Bióloga, doutora e mestre em Ciências da Engenharia Ambiental, coordenadora do miniMap Bacias hidrográficas na Iniciativa MAP (Peru, Bolívia e Brasil). Tem experiência nas áreas de ecologia e manejo de reservatórios, gestão de recursos hídricos transfronteiriços, gestão de riscos ambientais e educação ambiental.

Victor Arrojo da Silva do Valle

Geólogo pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Pós-graduando no curso de mestrado em Geociências da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Atua desde 2017 como geólogo no Departamento de Proteção e Defesa Civil da Prefeitura Municipal de Santos, estado de São Paulo, Brasil.

Viviana Aguilar-Muñoz

Engenheira Cartógrafa pela Universidad del Valle, Cali, Colômbia. Possui Mestrado e Doutorado em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Atua na área de pesquisa para redução de risco de desastres, atualmente no Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais, CEMADEN. Especificamente contribui com pesquisas para compreensão de cenários de risco (ameaças, vulnerabilidades e exposição); avaliação do impacto de desastres; e educação para a redução do risco e fortalecimento da adaptação, resiliência e capacidades.

Zenaida Lauda-Rodriguez

Membro da Rede Sul Americana para as Migrações Ambientais - RESAMA. Pesquisadora no Centro de Síntese USP Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. Formada em Direito. Doutora em Ciência Ambiental, com experiência na área da migração ambiental, mudança climática, justiça socioambiental e ciência ambiental.

EDIÇÃO ESPECIAL "RIESGOS AL SUR DE LA RED"

ORGANIZAÇÃO

RISCOS AO SUL

DIVERSIDADE DE RISCOS DE DESASTRES NO BRASIL

LA RED



APOIO



Rede Clima
Mudanças Climáticas
Globais no Brasil

PARCEIROS

