Ambiente & Educação
Revista de Educação Ambiental

E-ISSN 2238-5533
Volume 26 | nº 1 | 2021
Artigo recebido em: 19/10/2020
Aprovado em: 07/01/2021

Larissa Maria da Silva Ferentz
[Doutoranda e Mestra em Gestão Urbana pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Especialista em Gestão Ambiental pela Faculdade Souza. Engenheira Ambiental pela PUCPR.]

ORCID: http://orcid.org/0000-0001-5804-0361

Carlos Mello Garcias
[Doutor em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo, mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Paraná. Professor titular do Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná.]

ORCID: http://orcid.org/0000-0001-7982-5803

PANORAMA ESTADUAL DE EVENTOS EXTREMOS NO LITORAL DO PARANÁ: 40 ANOS DO REGISTRO DE DESASTRES NAS CIDADES

State panorama of extreme events in the coast of Paraná: 40 years of disaster registration in cities

Resumo

O objetivo do trabalho é analisar a incidência de eventos extremos no litoral do Paraná nos últimos 40 anos. Utilizou-se como base os dados das ocorrências presentes no Sistema de Defesa Civil e no Business Intelligence, da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Paraná. Como principais resultados, foi possível observar que os eventos mais frequentes na região litorânea são vendavais, enxurradas e granizo. Além disso, os municípios mais afetados, quanto à frequência de eventos e prejuízo econômico, são Paranaguá e Morretes. Conclui-se que é necessário investir na gestão de riscos dos municípios, valorizando mecanismos de prevenção de impactos e na preparação das comunidades.

Palavras-chave: Desastres Naturais; Gestão de Riscos e Desastres; Região Costeira.

.

Abstract

The objective of the work is to analyze the incidence of extreme events on the coast of Paraná in the last 40 years. The data from the occurrences present in the Civil Defense System and Business Intelligence, from the State Coordination for Civil Protection and Defense of Paraná, were used. As the main results, it was possible to observe that the most frequent events in the coastal region are gales, runoff, and hail. Besides, the municipalities most affected, in terms of the frequency of events and economic losses, are Paranaguá and Morretes. It is concluded that it is necessary to invest in the risk management of the municipalities, valuing mechanisms for preventing impacts, and preparing communities.

Keywords: Natural Disasters; Risk and Disaster Management; Coastal Region.

Introdução

A partir do momento em que o meio urbano se sobressaiu em comparação ao rural, percebe-se o aumento exponencial de fenômenos extremos nas cidades do mundo todo. Há quase 50 anos a carta de Estocolmo foi instituída e assinada por 152 países com o objetivo de buscar o equilíbrio entre as atividades humanas e os recursos naturais, levando em conta as necessidades das futuras gerações. Entretanto, é observado que a frequência de eventos e seus respectivos impactos negativos só tem se agravado.

A irresponsabilidade de gestores e profissionais que possuem o enfoque apenas no ganho econômico, tem resultado em uma degradação ambiental cada vez mais grave. Além de fenômenos naturais, a sociedade também está tendo que arcar com impactos provenientes de infraestruturas mal projetadas, falta de fiscalização em barragens e até da falta de manutenção em veículos rodoviários e marítimos que transportam produtos perigosos.

Este cenário é ainda mais grave quando voltado o olhar para as cidades costeiras. As cidades litorâneas possuem um habitat rico de organismos, mas que ao mesmo tempo, são muito frágeis às atividades humanas. Além disso, a falta de integração entre os diferentes organismos da sociedade, tais quais setores públicos e privados, academia e instituições não governamentais, só aumenta o problema.

Segundo o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro brasileiro (Lei Federal 7661/88), o zoneamento de uso e ocupação do solo deve levar em conta

o patrimônio natural, sítios ecológicos, recifes, enseadas, restingas, dunas, mangues, pradarias, florestas litorâneas e demais unidades de importância natural, cultural e paisagística. No entanto, ao observar a região costeira brasileira, são raras as cidades que possuem fiscalização efetiva no combate às atividades ilegais nessas áreas, além de possuírem construções próximas às orlas por não terem realizado um planejamento prévio.

Não obstante, a atuação para combater a degradação costeira deve iniciar pelo conhecimento sobre o habitat, e ainda hoje, estas informações são muito escassas, além de não serem divulgadas livremente para a comunidade. Sem a devida comunicação e preparação entre gestores e sociedade, as regiões litorâneas se apresentam cada vez mais em risco.

A partir do exposto e atrelado às características próprias do litoral, é possível compreender como as mudanças climáticas têm se apresentado como um fator de interferência nos sistemas urbanos e naturais. A partir da ocorrência de eventos extremos, as fragilidades e vulnerabilidades tendem a aumentar, ainda mais se gestão municipal não for resiliente. Deste modo, os impactos se apresentam como forma de danos sociais, ambientais e infraestruturais, e de altos prejuízos financeiros para as regiões afetadas.

O objetivo do presente artigo é analisar a incidência de eventos extremos na região litorânea do estado do Paraná, a partir das ocorrências registradas nos últimos 40 anos. Para tanto, foram utilizados os dados do ano de 1980 até 15 de outubro de 2020.

Gestão de riscos e desastres

Os eventos extremos podem ser classificados como desastres quando resultarem em 10 ou mais mortes, afetarem 100 ou mais pessoas e tiverem declaração de Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade Pública (ECP), conforme a Base Internacional de Dados sobre Desastres (EM-DATA) (MONTEIRO, 2010). Atrelado a estes eventos, estão as perdas e danos sofridos pelas comunidades, o colapso dos sistemas básicos municipais e os prejuízos

econômicos de reconstrução, podendo também ser necessário, o auxílio estadual ou nacional (ARAUJO, 2009).

Conforme a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), os eventos extremos podem ser classificados como de origem natural ou de origem humana (QUADRO 1). Além da origem, eles também podem ser analisados quanto sua evolução (súbitos ou de evolução aguda; graduais ou de evolução crônica) e quanto a sua periodicidade (esporádicos ou sazonais) (BRASIL, 2012).

A partir do momento em que o Brasil é considerado um dos países mais atingidos por desastres no mundo (SHI e KASPERSON, 2015), se faz necessária a adoção de medidas que visem a redução desses eventos e seus respectivos impactos negativos sobre o meio urbano. A implementação de políticas, normas de zoneamento, códigos de obra e mapeamentos dos riscos e vulnerabilidades, são os primeiros passos para diagnosticar e conhecer os perigos existentes em cada região.

Quadro 1: Classificação dos Desastres

Tipo	Classificação	Denominação dos Eventos
Origem Natural Provenientes de processos naturais, a partir das reações do solo, água e ar	Biológicos	Epidemias
		Infestações por insetos
		Ataques animais
	Geofísicos	Terremotos
		Vulcões
		Movimento de massa (sem água)
	Climatológicos	Secas
		Temperaturas extremas
		Incêndios
	Hidrológicos	Inundações
		Movimento de massa (com água)
	Meteorológicos	Tempestades
Origem Humana	Biológicos	Epidemias

Provenientes das ações ou omissões do homem		Pandemias
		Pragas
	Sociais	Greve
		Guerras
		Violência
		Fome
	Tecnológicos	Incêndios
		Explosões
		Vazamentos químicos
		Colapsos estruturais

Fonte: os autores. Elaborado a partir de Defesa Civil, 2017.

Com esse conhecimento, é possível buscar por meios de impedir ou reduzir os efeitos negativos dos impactos, como elaboração de planos, realocação de pessoas que vivam em áreas de risco ou até mesmo com construções de contenções, barreiras e canais de escoamento. Entretanto, destaca-se que não adianta possuir diversos mecanismos e tecnologias para combater os riscos de desastres, se os profissionais técnicos, gestores e a sociedade como um todo, não receber seu devido treinamento. Por isso, a capacitação deve ser considerada como uma medida essencial para o alcance da redução de riscos.

Todas essas características fazem parte da Gestão de Riscos e Desastres, especialmente nas fases em que os eventos extremos ainda não ocorreram: prevenção, mitigação, preparação. Quando os fenômenos atingem os municípios, é necessário realizar as etapas de resposta e recuperação, buscando atender as vítimas, auxiliando nos deslocamentos, abrigos, alimentação e higiene. Com a estabilização dos eventos, inicia-se a reconstrução das comunidades, sendo importante compreender os fatores que resultaram nos impactos negativos e planejando novas medidas para que eles não ocorram novamente (QUADRO 2).

Quadro 2: Gestão de Riscos e Desastres

Etapa	Medidas	Definição
Gestão de Riscos	Prevenção	Identificação dos riscos e das formas necessárias para reduzir ou evitar que eles ocorram. Podem ser consideradas políticas públicas, legislação, organizações e da conscientização da população, promovendo uma cultura de prevenção.
	Mitigação	Redução dos efeitos negativos encontrados quanto às ameaças naturais, tecnológicas e da degradação ambiental. Ela é realizada por meio de estratégias e da atuação da proteção e defesa civil.
	Preparação	Atividades e medidas a serem tomadas, a fim de fornecer meios para que as pessoas e organizações possam reduzir as perdas e danos durante os eventos.
Gestão de Desastres	Resposta	Direções, mobilizações e na atuação estratégica que devem ser realizadas rapidamente, a fim de interceptar e reduzir os danos que os desastres possam atingir, principalmente em relação às perdas humanas.
	Recuperação	Decisões e ações tomadas logo após o desastre, para melhorar e restaurar as condições da comunidade afetada. Esta etapa também é uma oportunidade para que sejam instituídas novas medidas na redução do risco de desastres.

Fonte: os autores. Elaborado a partir de Pinheiro, 2017.

Uma cidade que consegue lidar com os eventos extremos, sem sofrer consequências maiores das que os impactos já resultam diretamente, pode ser considerada como resiliente. Ou seja, são àquelas que mesmo frente aos desafios, conseguem voltar a sua normalidade o mais rápido possível. A resiliência pode ser definida como a "capacidade de indivíduos, comunidades, instituições, empresas e sistemas dentro de uma cidade para sobreviver, se adaptar e crescer [...] rapidamente perante o impacto de qualquer tamanho ou crise e manter a continuidade dos seus serviços" (CHRISTENSEN, LEWIS e ARMESTO, 2016:32).

Como forma se auxiliar os municípios e seus gestores no combate aos fenômenos extremos, os Sistemas de Proteção e Defesa Civil têm papel fundamental. As primeiras Defesas Civis surgiram no início da Segunda Guerra Mundial, a fim de agir no controle de incêndios, colapso de edificações e nas guerras. No Brasil, ela foi instituída pela Lei Federal nº 12.608 de 2012,

denominado como Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). A redução do risco de desastres é o objetivo central da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), a qual visa a contemplação da sociedade como um todo (MIN, 2016).

No Paraná, a Defesa Civil surgiu em 1972, sendo regulamentada pelo Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (SEPDEC), após a instituição da Lei Federal nº 12.608 de 2012. Além disso, o estado também possui o Sistema Paranaense de Informações para a Gestão dos Riscos a Desastres Naturais (SIGRisco) - instituído em 2014 -, e a Política Estadual de Proteção e Defesa Civil - Lei nº 18.519 de 2015. A Proteção e Defesa Civil do Paraná visa prevenir e minimizar os impactos dos desastres, independentemente de sua origem; socorrer as comunidades durante a ocorrência de eventos extremos, evitando as perdas humanas; e a preparação das pessoas para uma resposta mais rápida e eficiente.

Deste modo, a partir do histórico das ameaças existentes nos municípios do litoral do Paraná, será realizada a apresentação do panorama geral de fenômenos que essas cidades tiveram que enfrentar ao longo dos últimos 40 anos.

Metodologia

Para a coleta de dados foram utilizadas as informações de ocorrências de eventos extremos disponíveis no Sistema de Defesa Civil (SISDC) e no *Business Intelligence* (BI), ambos da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Paraná. O período de pesquisa se baseia nos últimos 40 anos, considerando o período de 1980 até 15 de outubro de 2020. São considerados os seguintes municípios paranaenses: Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná.

Os dados coletados foram organizados no *Microsoft Excel* segundo sua respectiva data de ocorrência. Deste modo, foi possível gerar gráficos, a fim de realizar análises quanto a frequência dos eventos e os períodos de maiores registros na região litorânea do Paraná.

Resultados e discussões

Os resultados e discussões serão apresentados a partir de três caracterizações principais: (1) perfil do estado o Paraná quanto a desastres, (2) caracterização dos municípios litorâneos e, (3) análise das ocorrências de eventos extremos entre 1980 e outubro de 2020.

Perfil paranaense quanto a desastres

A Proteção e Defesa Civil do Paraná realiza o monitoramento das ocorrências de eventos extremos a partir de Formulários de Informação do Desastre (FIDE), os quais são disponibilizados em formato de relatórios no Sistema de Defesa Civil (SISDC). Por meio deles, é possível identificar informações sobre as áreas afetadas, efeitos sofridos pela população e também os danos e prejuízos das infraestruturas. Para os gestores locais, o registro dos eventos é importante para realizar um banco de dados histórico com a evolução dos fenômenos, caracterizando os riscos das regiões e os auxiliando na adoção de medidas para a mitigação das vulnerabilidades (MARTINS e BUNN, 2013).

Outro mecanismo importante utilizado no estado é o Plano de Contingência, previsto na Lei 12.983 de 2014. Este plano apresenta informações sobre as áreas de atenção dos municípios, o cadastramento de recursos humanos e materiais para o caso de resposta a desastres, a definição dos abrigos e centros de logística de doações, contatos médicos emergenciais e organização de capacitação e simulados para a minimização dos riscos (BRASIL, 2014).

Ao todo, são 9.491 ocorrências registradas desde 1980 até meados de outubro de 2020, sendo que todos os 399 municípios paranaenses possuem ao menos uma ocorrência de algum tipo de evento extremo. Destas, 12,5% se referem a decretos de Situação de Emergência e 1,10% ao Estado de Calamidade Pública.

Os anos mais críticos foram 2015 (652 eventos), 2013 (615 eventos) e 2017 (587 eventos). Todo esse perfil resultou em mais de 12,65 milhões de pessoas afetadas, 366 mil pessoas desalojadas, 269 mil desabrigadas e 701

mortes. Em relação aos prejuízos, estes já passam de 9,5 bilhões de reais, sendo as ocorrências subdivididas conforme a TABELA 1.

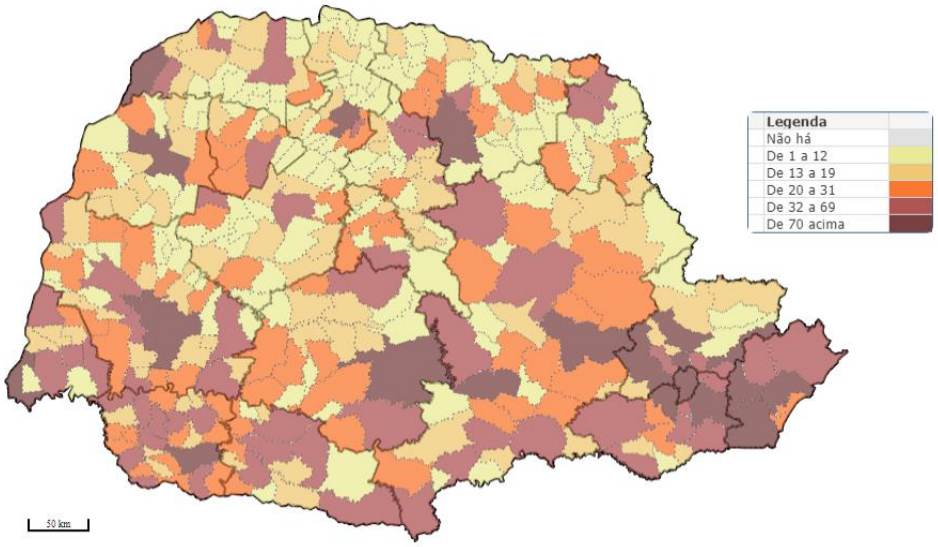
Tabela 1: Danos resultantes dos eventos extremos no estado do Paraná

Tipo de Dano	Danos	Danificados	Destruídos
Infraestrutura	763	814	392
Residências	1335	4896	709
Saúde	257	310	5
Ensino	414	564	7
Prestadoras	232	276	14
Comunitárias	272	318	16

Fonte: os autores. Elaborado a partir de *Business Intelligence*/CEPDEC, 2020.

Quanto à tipologia dos eventos, as maiores ocorrências são vendavais (30,36%); enxurradas (13,38%); granizo (11,07%), transporte de produtos perigosos rodoviário (9,67%) e inundações (7,47%). E por fim, em relação à localização, as mais regiões mais afetadas são as pertencentes às CORPDEC's (Coordenadoria Estadual da Defesa Civil) de Ponta Grossa (1.120 ocorrências); Cascavel (865 ocorrências); Francisco Beltrão (843 ocorrências), Maringá (821 ocorrências) e São José dos Pinhais (732 ocorrências), conforme pode ser observado na FIGURA 1.

Figura 1: Ocorrências no estado do Paraná



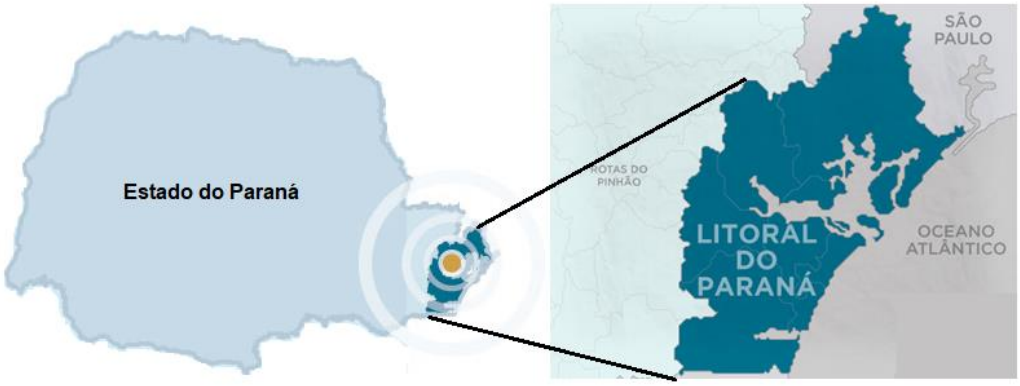
Fonte: *Business Intelligence*/CEPDEC, 2020.

No resgate histórico, é possível destacar os desastres mais famosos do Paraná, sendo o incêndio florestal de 1963; a Geada Negra de 1975; o vazamento de quatro milhões de litros de óleo no rio Barigui e rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba (RMC) em 2001; e a explosão do Navio Tanque Vicuña em Paranaguá em 2004. Estes eventos tiveram grande repercussão devido seus danos e prejuízos econômicos ao estado (PINHEIRO e PEDROSO, 2016).

Caracterização dos municípios em análise

O litoral paranaense possui uma extensão média de 5 mil km², sendo formado por sete municípios: Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Paranaguá e Pontal do Paraná. Ao todo, são 125 praias e balneários, além de mais de 50 ilhas. A microlocalização é apresentada na FIGURA 2.

Figura 2: Microlocalização do Litoral do Paraná



Fonte: os autores. Elaborado a partir de SECC, 2020.

A atividade econômica do litoral é bem distinta. Pode-se citar a agricultura nos municípios de Antonina, Guaraqueçaba e Morretes, o turismo em Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná e a atividade portuária em Paranaguá (ALVES, 2012). Pode-se destacar também as características históricas de Paranaguá, com museus sobre arqueologia e o marco zero da estrada de ferro que liga a cidade à Curitiba. Não obstante, a riqueza natural da Mata Atlântica pode ser observada de perto nos parques estaduais do Marumbi em Morretes e Rio da Onça em Matinhos; na Floresta Estadual do Palmito em Paranaguá; e nos parques nacionais de Saint-Hilaire em Matinhos e do Superagui em Guaraqueçaba (SECC, 2020).

De forma a apresentar os principais indicadores socioeconômicos da região, pode-se observar a TABELA 2.

Tabela 2: Caracterização do Litoral do Paraná

Município	População 2020	PIB 2017	Arborização Pública 2010	Urbanização 2010	Área territorial 2019
Antonina	18.949	R$ 26.612,85	12,5%	31,3%	882,317 km²
Guaraqueçaba	7.594	R$ 13.493,55	58%	12,6%	2.017,03 km²
Guaratuba	37.527	R$ 21.191,97	67,2%	18,7%	1.326,67 km²
Matinhos	35.219	R$ 22.301,97	65,9 %	17,4 %	117,89 km²
Morretes	16.446	R$ 18.943,71	20,9 %	2,4 %	684,58 km²

Paranaguá	156.174	R$ 64.431,27	37,3 %	29,7 %	826,431 km²
Pontal do Paraná	27.915	R$ 22.756,68	83,6 %	4,5 %	200,410 km²
TOTAL	**280.875**	**R$ 163.119,00**	**55,48%**	**14,2%**	**5.173 km²**

Fonte: os autores. Elaborado a partir de IBGE, 2020.

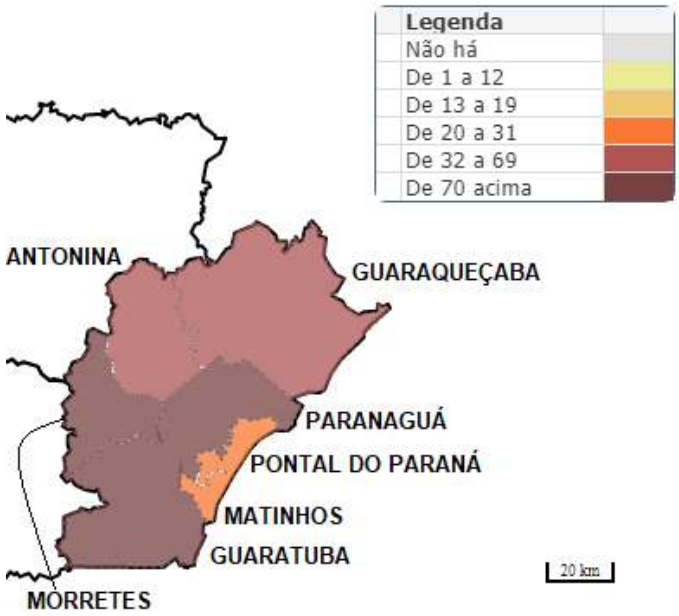
Ocorrência de eventos extremos no litoral do Paraná

No período em estudo, de 1980 até 15 de outubro de 2020, ocorreram 503 eventos extremos nos sete municípios litorâneos do Estado do Paraná (FIGURA 3). Dentre estes, foram 24 declarações de Situação de Emergência (SE) e 6 episódios de Estado de Calamidade Pública (ECP), sendo: Morretes (8), Paranaguá (7), Antonina (5), Guaraqueçaba (3), Matinhos (2) e Pontal do Paraná (1). É possível observar que apenas o município de Guaratuba não decretou Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública até o momento.

Ressalta-se que a decretação de Situação de Emergência (SE) e de Estado de Calamidade Pública (ECP), é um indicador para considerar o evento extremo como desastre. Deste modo, 5,96% dos fenômenos ocorridos na região foram considerados como desastres, e atendidos pela Proteção e Defesa Civil estadual ou nacional, conforme cada caso. Embora menos de 10% dos eventos registrados sejam classificados como desastres, conforme a legislação, é perceptível que os danos e prejuízos são muito altos, conforme será exposto.

As tipologias de eventos identificadas no litoral, foram: alagamento; colapso de edificações; derramamento de produtos químicos em ambiente; deslizamento; enxurrada; granizo; incêndios em plantas, parques e distritos industriais; inundação; marés de tempestade (ressacas); transporte de passageiros e produtos não perigosos rodoviário; transporte de produtos perigosos rodoviário; e vendaval.

Figura 3: Ocorrência de eventos extremos no litoral do Paraná (por município)



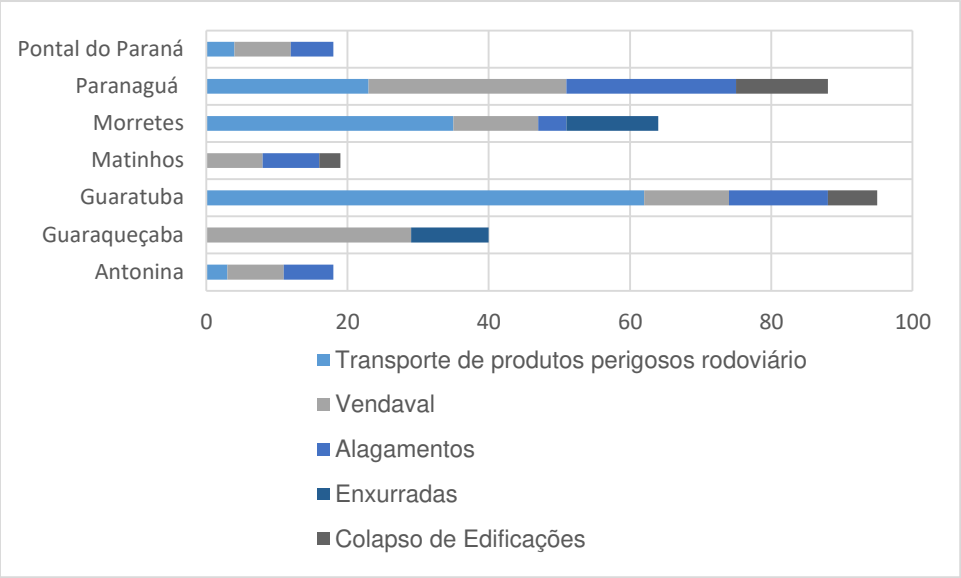
Fonte: os autores. Elaborado a partir de *Business Intelligence*/CEPDEC, 2020.

Dentre os mais recorrentes estão os vendavais, alagamentos e transporte de produtos perigosos rodoviário, conforme apresentado na FIGURA 4. É possível constatar que existe uma grande necessidade em medidas de prevenção e mitigação frente aos eventos. A existência de pessoas em áreas de risco, como no caso de enxurradas por exemplo, é um fator agravante para os danos e prejuízos locais. Além disso, percebe-se a necessidade de investimentos na fiscalização e melhorias de estradas, a fim de se evitar que acidentes rodoviários continuem a ocorrer, impactando principalmente o meio ambiente com o derramamento de produtos perigosos na região.

Dentre as principais medidas que podem ser adotadas estão os parâmetros construtivos para evitar perdas e danos provenientes de vendavais, alagamentos e enxurradas, tais quais especificação de telhas, utilização de canais de drenagem em morros e encostas, e muros de contenção para casos de enxurradas, além do uso de materiais resistentes e até mesmo de pilotis para alagamentos frequentes. Com relação ao colapso de edificações e ao transporte de produtos perigosos, o principal fator necessário é a fiscalização, a fim de que

sejam respeitadas as normas e leis vigentes, sem apresentar riscos às comunidades.

Figura 4: Ocorrência de Eventos por tipologia



Fonte: os autores. Elaborado a partir de SISDC, 2020.

Destaca-se que o pior evento extremo no litoral foi registrado em 2011, ficando conhecido como “Águas de Março” (FIGURA 5). As inundações que ocorreram nessa época atingiram mais de 20 países deixando 3,5 mil mortos (G1, 2011). No Brasil, as chuvas na região serrana do Rio de Janeiro resultaram na maior tragédia climática do país, com 900 mortes e 30 mil desabrigados e desalojados (MASSUELLA, 2014).

Figura 5: Águas de Março no litoral do Paraná



Fonte: PINHEIRO e PEDROSO, 2016.

As chuvas aconteceram entre os dias 11 e 13 de março de 2011, resultando em grandes impactos e destruição de infraestruturas públicas e privadas. O evento atingiu quatro dos sete municípios. Foram quase 2.500 pessoas desabrigadas, mais de 10 mil desalojadas, 688 enviadas para abrigos e três mortes. O prejuízo econômico passou de 200 milhões de reais, representando 61,3% de infraestrutura, 24,5% dos setores sociais, 8,7% do setor produtivo e 5,5% em danos ao meio ambiente (PINHEIRO e PEDROSO, 2016).

Em relação aos danos humanos acumulados nos últimos 40 anos, até então foram registradas 311.065 pessoas afetadas, 27.530 desalojadas, 5.892 desabrigados (TABELA 3). É possível observar que em comparação ao "Águas de Março", quase metade de desabrigados e desalojados foram resultado de apenas este evento. A fim de minimizar os danos, é importante que os municípios invistam em sistemas de alerta e alarme, por exemplo, a fim de avisar a população quanto a ocorrência de eventos (ONU, 2012).

Tabela 3: Danos humanos resultantes de eventos extremos no litoral do Paraná

Município	Afetados	Desalojados	Desabrigados
Antonina	15.130	2.388	1.160
Guaraqueçaba	24.005	172	746

Guaratuba	15.284	12500	303
Matinhos	78.421	269	175
Morretes	31.074	10.133	3.158
Paranaguá	71.015	1.775	324
Pontal do Paraná	13.650	293	26
TOTAL	**248.579**	**27.530**	**5.892**

Fonte: os autores. Elaborado a partir de SISDC, 2020.

Não obstante, além de implementar sistemas tecnológicos, é necessário treinar e capacitar a população. Não adianta realizar altos investimentos em medidas de prevenção, se as pessoas não saberem o que fazer quando um evento iniciar. A partir do momento em que as comunidades são treinadas quanto às ameaças naturais e em como elas devem agir nestas situações de emergência, a redução nos danos humanos será perceptível. Por isto, ressalta-se que o primeiro passo é realizar a educação da população local (MARTINS e BUNN, 2013).

A educação das comunidades, para o conhecimento sobre os perigos e ameaças em que estão inseridas, pode ser realizada por meio dos princípios da educação ambiental. Conforme o Art. 2° das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, essa área do conhecimento "é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental" (MEC, 2012).

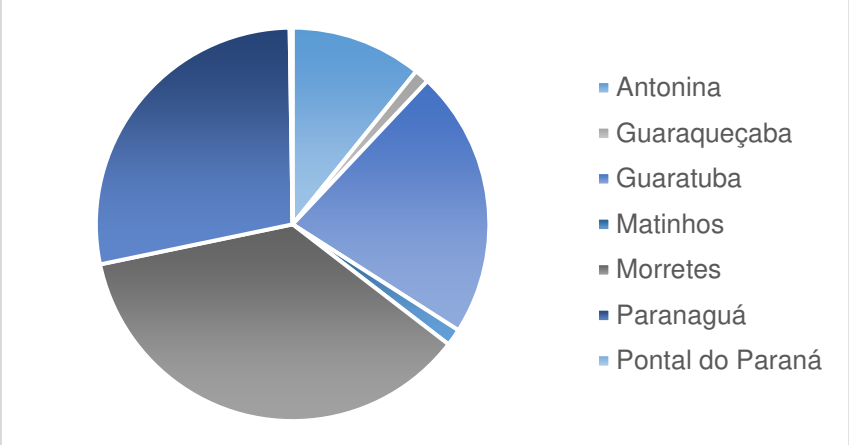
Por ser um processo de formação dinâmico e participativo, a educação ambiental pode estimular as pessoas quanto as suas responsabilidades perante aos problemas de sua região, assim como sobre as responsabilidades do poder público (MALLMANN, CARNIATTO e PLEIN, 2020). Dessa forma, é possível tornar as pessoas mais conscientes quanto a importância de transformação das ações que prejudicam o meio ambiente, e consequentemente, afetam o bem estar social. Com o aprofundamento sobre as questões relacionadas as vulnerabilidade e medidas que podem ser tomadas para diminuir os impactos negativos dos

desastres, será possível reduzir os danos e prejuízos dessa e das futuras gerações (SILVA e OLIVEIRA, 2019).

Com relação aos prejuízos econômicos, ao todo, são mais de 317 milhões de reais em prejuízos para os sete municípios litorâneos do estado (FIGURA 6). Os mais afetados são Morretes (36,3%), Paranaguá (28,02%) e Guaratuba (22,04%), que são os três municípios que também registraram as maiores ocorrências de eventos. É importante destacar que Guaraqueçaba é o quarto município com maiores ocorrências, entretanto, se refere a um dos menores prejuízos do estado (1,2%), juntamente com Pontal do Paraná (0,24%) e Matinhos (1,39%).

A fim de auxiliar nas medidas que minimizem os impactos sofridos no litoral, é importante que os municípios pratiquem a cultura da gestão de riscos e desastres. Por isso, é de extrema importância que os Órgão Municipais de Proteção e Defesa Civil estejam integrados com os demais setores da sociedade. A coordenação integrada com os setores municipal é essencial para o desenvolvimento de projetos e de ações que visem à redução das vulnerabilidades locais (FIGURA 7) (ONU, 2015; SIMIANO, 2017).

Figura 6: Prejuízos sofridos no litoral do Paraná



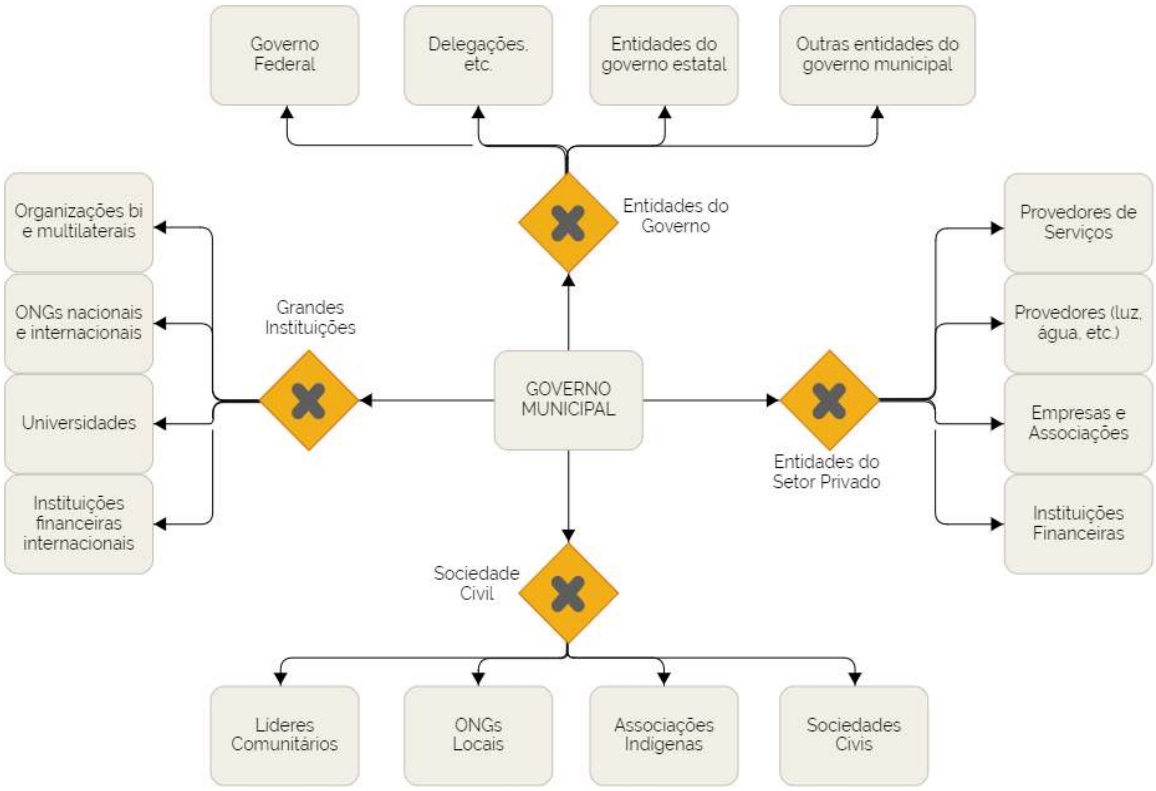
Fonte: os autores. Elaborado a partir de SISDC, 2020.

Além disso, é importante que os coordenadores também mantenham contato com a Defesa Civil dos municípios vizinhos, pois assim, é possível compartilhar da comunicação e dos sistemas de monitoramento e alerta, utilizando as informações para formular ações em conjunto (MARTINS e BUNN, 2013). Essas integrações multissetoriais e intermunicipais podem ser realizadas

por meio da legislação e institucionalização política (ONU, 2015). Por isso, a resiliência e a redução de riscos e desastres deve ser considerada no quadro legislativo, devendo ser levado em consideração: a identificação das restrições de uso e ocupação do solo e das obrigações legislativas relacionadas ao planejamento urbano; o aperfeiçoamento dos instrumentos atuais, e a criação de novas leis que considerem os fundamentos da resiliência; e por fim, a atualização dos conceitos e medidas adotadas até o momento pelas áreas setoriais, considerando as diretrizes para a redução dos riscos locais (ONU, 2012).

Entretanto, ressalta-se que a identificação e monitoramento dos riscos contempla a interferência do homem com relação ao meio, tendo em vista que o agravamento dos impactos é resultante justamente dessa interação (LAVELL e FRANCO, 1996). Desta forma, não são apenas as atitudes governamentais que tornarão os municípios mais resilientes. É necessário ter uma equipe qualificada e uma população capacitada quanto aos riscos em que estão sujeitas. Apenas com o conhecimento é que será possível minimizar as consequências negativas que os fenômenos tem causado no meio urbano (FREITAS, et. al., 2014).

Figura 7: Organização do governo municipal



Fonte: os autores. Elaborado a partir de CHRISTENSEN, LEWIS e ARMESTO, 2016.

Observa-se que a redução dos riscos de desastres depende dos esforços do poder público e da população em conjunto, já que a resiliência deve ser considerada como responsabilidade de toda a população. Ao unir as experiências profissionais dos gestores setoriais em consonância com as ações de boas práticas das comunidades, será possível identificar soluções mais eficazes, trabalhando em conjunto para minimizar as vulnerabilidades e os riscos locais (PNRRC, 2017).

A partir do momento em que a população e os gestores compreenderem a importância da interrelação para a efetividade das ações de prevenção e resposta quanto aos fenômenos ambientais, a resiliência poderá ser alcançada (ONU, 2012). Por isto que "enquanto as cidades não tiverem um claro entendimento do risco que enfrentam, o planejamento para redução de riscos de desastres poderá ser ineficaz" (ONU, 2012:34). A responsabilidade pelos impactos provenientes da ocorrência de eventos extremos não é inteiramente dos gestores locais. Cada

indivíduo tem sua obrigação na contribuição com a redução dos riscos de seus municípios (UNISDR e CEPED PR, 2010).

Conclusão

A gestão de riscos e desastres é essencial para o combate dos impactos negativos nos municípios litorâneos. É possível observar que a frequência de eventos é alta, sendo necessário promover medidas de mitigação frente a estes fenômenos, como por exemplo, as mudanças nos padrões construtivos, que fortifiquem as estruturas e deem mais segurança às famílias.

Não obstante, a integração intersetorial, intermunicipal e com a própria população, é um dos principais fatores que precisa de melhoria no estado como um todo. A atuação profissional é realizada ainda muito centrada apenas nas suas áreas específicas, sem compreender a importância de se planejar considerando todos os aspectos que se interligam dentro de um único município. Este tipo de mudança pode beneficiar toda a comunidade e seu sistema de gestão. Outro elemento que precisa de investimento é a capacitação técnica e a educação ambiental das comunidades. Com o treinamento e a educação quanto aos riscos e vulnerabilidades, será possível identificar os principais pontos que precisam de melhorias imediatas nos municípios.

Deste modo, conclui-se que a região litorânea do estado do Paraná, deve continuar recebendo investimentos frente à prevenção, mitigação e preparação quanto aos fenômenos ambientais extremos, enfatizando a busca pela resiliência local e visando a redução pelos impactos negativos resultantes desses desastres.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

ALVES, Nágila Cristina; VINHARSKI, Rosilaine; BRESOLIM, Mayara Priscilla; SULZBACH, Mayra Taiza. Receita Orçamentária: uma análise comparativa entre os sete municípios do litoral do paraná. São Luís, *Anais da 64ª Reunião Anual da SBPC*, 2012.

ARAUJO, Sérgio. **Administração de Desastres – Conceitos fundamentais**. Rio de Janeiro, Sygma, 2009.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012**. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos e dá outras providências. Ministro de Estado da Integração Nacional, 2012.

BRASIL. **Lei n° 12.983 de 2 de junho de 2014**. Altera a Lei no 12.340, de 1o de dezembro de 2010, para dispor sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco e de resposta e recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil, e as Leis nos 10.257, de 10 de julho de 2001, e 12.409, de 25 de maio de 2011, e revoga dispositivos da Lei no 12.340, de 1o de dezembro de 2010. Brasília, 2 de junho de 2014.

CEPDEC. **Sistema de Defesa Civil** - SISDC. Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado do Paraná, 2020. Disponível em: <http://www.sisdc.pr.gov.br/sdc/publico/relatorios/ocorrencias_geral.jsp/>. Acesso em: 15 out 2020.

_____. **Business Intelligence** - BI. Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Estado do Paraná, 2020. Disponível em: <bi.redeexecutiva.pr.gov.br/>. Acesso em: 15 out 2020.

CHRISTENSEN, Erik Vittrup; LEWIS, Dan; ARMESTO, Maíta Fernández (org.) **Guía de Resiliencia Urbana 2016**. MEXICO. EUM. SEGOB. SEDATU. SNPC. Naciones Unidas, 2016.

FREITAS, Carlos Machado de; SILVA, Diego Ricardo Xavier; SENA, Aderita Ricarda Martins de; SILVA, Eliane Lima; SALES, Luiz Belino Ferreira; CARVALHO, Mauren Lopes de; MAZOTO, Maíra Lopes; BARCELLOS, Christovam; COSTA, André Monteiro; OLIVEIRA, Mara Lúcia Carneiro; CORVALÁN, Carlos. Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 9: p. 3645-3656, 2014.

G1. **Principais desastres naturais em 2011**. Globo Comunicação e Participação S.A., 2011. Disponível em: <http://g1.globo.com/mundo/noticia/2011/12/principais-desastres-naturais-em-2011.html>. Acesso em: 18 out 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades**. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 17 out. 2020.

LAVELL, Allan; FRANCO, Eduardo (org.). **Estado, Sociedad y Gestión de los Desastres en América Latina**. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1996.

MALLMANN, Adaiana; CARNIATTO, Irene; PLEIN, Clério. A. Educação Ambiental do Ponto de Vista das Concepções de Desenvolvimento Sustentável na Escola do Campo. *Revbea*, São Paulo, v. 15, n. 1: p. 44-61, 2020.

MASSUELLA, Luana. **Os maiores desastres naturais da última década**. Revista Veja, 2014. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/mundo/os-maiores-desastres-naturais-da-ultima-decada/>. Acesso em: 18 out 2020.

MEC. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília, Ministério da Educação, Conselho Nacional da Educação, 2012.

MIN. **Apresentação**. Ministério da Integração Nacional, 2016. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/web/guest/sedec/apresentacao>. Acesso em: 16 out. 2020.

MONTEIRO, Jander Barbosa; PINHEIRO, Daniel Rodriguez de Carvalho; MELLO, Namir Giovanni da Silva; ZANELLA, Maria Elisa. Discussão dos Desastres Naturais: uma contribuição para a gestão de áreas de risco. Porto Alegre, *Anais do XVI Encontro Nacional dos Geógrafos*, 2010.

MARTINS, Michely Marcia; BUNN, Denise Aparecida (coord.). **Capacitação dos Gestores de Defesa Civil para uso do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD)**. 2 ed. Florianópolis, Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, 2013.

ONU. **Como Construir Cidades Mais Resilientes**: Um Guia para Gestores Públicos Locais. Genebra, Organização das Nações Unidas, 2012.

_____. **Habitat III**. Documentos Temáticos da Habitat III. n. 17. Cidades, Mudanças Climáticas e Gestão de Riscos de Desastres. Tradução de Barbara Rubin. ed. 2. Nova Iorque, Nações Unidas, 2015.

PINHEIRO, Eduardo Gomes. **Orientações para o planejamento em Proteção e Defesa Civil**: Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil. Curitiba, FUNESPAR, 2017.

PINHEIRO. Eduardo Gomes; PEDROSO, Frederico Ferreira Fonse (org.). **Construindo um Estado Resiliente**: o modelo paranaense para a gestão do risco de desastres. Curitiba, CEPED/FUNESPAR, 2016.

PNRRC. **Plataforma Nacional para a Redução do Risco de Catástrofes**. Portugal, ISDR, 2017. Disponível em: <http://www.pnrrc.pt/>. Acesso em: 19 out. 2020.

SECC. **Litoral do Paraná**: praias, ilhas e muita história para contar. Secretaria da Comunicação Social, Viaje Paraná, 2020. Disponível em: <http://www.viajeparana.com/Litoral-do-Parana>. Acesso em: 17 out. 2020.

SHI, Peijun; KASPERSON, Roger. *(*eds.*).* **World Atlas of Natural Disaster Risk**. Springer, BNUP, 2015.

SILVA, Welington Inacio; OLIVEIRA, Jully Gabriela Retzlaf de. Práticas de Educação Ambiental nas Aulas de Geografia do Ensino Médio: Reciclando Velhos Hábitos. *Revbea*, São Paulo, v. 14, n. 1: p. 275-294, 2019.

SIMIANO, Lucas Frates. O perfil do Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil. In: CEPED. Centro Universitário de Estudos e Pesquisa sobre Desastres. **Guia de Conhecimentos Fundamentais para Gestores Municipais de**

Proteção e Defesa Civil. 1 ed. Governo do Estado do Paraná, Casa Militar, Coordenadoria Estadual de Proteção de Defesa Civil, 2017.

UNISDR.; CEPED PR. **Desenvolvimento de Capacidades para Tornar as Cidades mais Resilientes**: minha cidade está se preparando. Nações Unidas, Defesa Civil, 2010.