



DANOS E PREJUÍZOS ECONÔMICOS ASSOCIADOS AOS DESASTRES NATURAIS NA ZONA COSTEIRA DE SANTA CATARINA/SUL DO BRASIL

Rita de Cássia Dutra ¹
Marinez Eymael Garcia Scherer ²

RESUMO

As ocorrências de desastres relacionados aos eventos extremos ao longo da zona costeira de Santa Catarina vêm chamando atenção aos potenciais impactos econômicos, ambientais e sociais, requerendo maior compreensão dos fenômenos naturais, demandando medidas preventivas, mitigatórias e adaptativas. O presente trabalho visa analisar os históricos dos registros de desastres dos municípios da costa catarinense entre os anos de 1998 a 2020, identificando os danos e prejuízos econômicos. As informações levantadas foram pesquisadas de dados oficiais do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, (S2iD/SEDEC), considerando aqueles desastres oficialmente reconhecidos por decretos de Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade Pública (ECP). Em todo período, 18 municípios registraram 90 desastres associados aos eventos, ciclones: marés de tempestade/ressacas e erosão costeira marinha, afetando mais de 103.000 pessoas. Os danos materiais e prejuízos econômicos somaram mais de R\$ 421 milhões de reais. Os municípios da região norte responderam com 52% desse montante e os da região centro-norte com 49% dos danos humanos. Verificou-se uma crescente evolução dos desastres a partir de 2016, predominando os meses de maio, setembro e outubro. Nos 22 anos de registros, os dados revelam uma tendência na diminuição dos intervalos e um aumento na frequência dos eventos, com agravamento na magnitude nos últimos anos. Chamando atenção, para uma forte atuação das instituições-chaves, fomentando medidas de redução dos desastres, como também, da imprescindível adaptação da população, visando reduzir os danos e prejuízos econômicos.

Palavras-chave: Eventos Extremos, Ciclones-Marés de Tempestade, Ressacas, Erosão Costeira Marinha

RESUMEN

Las ocurrencias de desastres relacionados con eventos extremos a lo largo de la zona costera de Santa Catarina han venido llamando la atención sobre potenciales impactos económicos, ambientales y sociales, requiriendo un mayor conocimiento y exigiendo medidas preventivas, mitigadoras y adaptativas. El presente trabajo tiene como objetivo analizar los históricos de

¹ Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), dutra.rita@gmail.com;

² Professora do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC marinezscherer@gmail.com .



registros de desastres en los municipios de la costa de Santa Catarina entre los años 1998 a 2020, identificando los daños y pérdidas económicas. Las informaciones trabajadas fueran de datos oficiales de la secretaría nacional de protección y defensa civil del Brasil (S2iD/SEDEC), considerados aquellos desastres reconocidos oficialmente. En todo el período, 18 municipios registraron 90 desastres asociados con ciclones: marejadas / oleajes y erosión costera marina, afectando a más de 103.000 personas. Los daños materiales y las pérdidas económicas totalizaron más de R \$ 421 millones de reales, los municipios de la región norte respondieron con el 52% del total de daños y pérdidas y los de la región centro-norte con el 49% de los daños humanos. Hubo una evolución creciente de los desastres a partir de 2016, prevaleciendo los meses de mayo, septiembre y octubre. En los 22 años de registros, revelan una tendencia a la disminución de los intervalos y al aumento de la frecuencia de los eventos, con un agravamiento de la magnitud en los últimos años. Llamando la atención sobre el sólido desempeño de las instituciones clave, promoviendo medidas de reducción de desastres, así como, la adaptación de la población, con el fin de reducir los daños y pérdidas económicas.

Palabras - clave: Eventos Extremos, Ciclones, Marejadas, Resaca, Erosión Costera.

INTRODUÇÃO

Em todas as regiões do planeta, os desastres naturais vêm chamando atenção em termos de intensidade, frequência e duração (IPCC 2012; UNDRR, 2020), com impacto direto sobre os meios de subsistência, economias, sociedades e ecossistemas, desencadeando severos danos e elevados prejuízos econômicos (BOTZEN *et al.*, 2019). Uma melhor compreensão dos desastres é a base para a estimativa de perdas esperadas, aspectos cruciais para uma eficaz gestão ao nível local e regional (DOS SANTOS *et al.*, 2014). O sexto relatório de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas alertou que as mudanças climáticas induzidas pelo homem não têm precedentes e estão ocorrendo de forma rápida, generalizada e ascendente, fazendo com que todas as regiões do globo sejam afetadas por extremos climáticos e meteorológicos (IPCC IR6, 2021). Dados do EM-DAT (*The International Disaster Database*) e do CRED (Centre for Research on the Epidemiology of Disaster), confirmam que nos últimos vinte anos foram registrados 7.348 desastres em todo o mundo, causando a morte de cerca de 1,23 milhões de pessoas. Alertando para o crescimento das perdas econômicas, respondendo por US\$ 2,97 trilhões de dólares (UNDR CRED, 2018; EM-DAT, 2021). O Centro Nacional de Dados Climáticos dos Estados Unidos (NOAA, 2020) asseveram que os desastres meteorológicos e climáticos (ciclones tropicais, tempestades severas e secas) em 2020, custaram ao país US\$ 95 bilhões de dólares em danos e prejuízos econômicos, com expressivo aumento nos últimos cinco anos, decorrente da combinação de maior



exposição (mais ativos em risco) e vulnerabilidade, levando a desastres de bilhões de dólares (NCA 2018; NOAA,2021). Diagnóstico publicado em 2020 pelo Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, sobre danos e prejuízos dos desastres no Brasil nos últimos 25 anos, confirmam que entre 1995 a 2019, foram registrados 64.429 desastres pelos municípios e estados brasileiros, agrupados em três grandes grupos, climatológico, hidrológico e meteorológico. As perdas econômicas somaram a quantia de R\$ 333,36 bilhões de reais, originados principalmente por desastres climatológicos (60,32%) e hidrológicos (34,47%). Os eventos meteorológicos, associados a tempestades e ciclones, totalizaram 1.757 registros, somando em perdas econômicas R\$ 7 bilhões de reais, com maior impacto no setor privado, respondendo por R\$ 4 bilhões. Santa Catarina foi o segundo estado mais afetado por eventos climatológicos, responsável por R\$ 1,8 bilhões de reais em perdas econômicas, liderado pelo Rio Grande do Sul, com R\$ 3,4 bilhões (CEPED UFSC, 2020).

O litoral brasileiro e suas cidades, como consequência do limitado planejamento, vem sofrendo com os eventos extremos associados aos ciclones, ressacas e erosão costeira, com impacto direto na ocupação humana, atividades econômicas e estruturas urbanas consolidadas (PAULA, DP de et al., (2015). Com maior exposição as cidades que cobrem as principais áreas continentais e costeiras das regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil (PBMC,2016). A zona costeira de Santa Catarina vem sendo historicamente impactada por desastres, com destaque, os municípios do litoral norte e centro-norte, com eventos extremos associados a fortes ressacas, decorrentes de marés de tempestades, inundação costeira e erosão marinha, com maior frequência no inverno (HERRMANN, 2006, 2014; BONETTI *et al.*,2013; RUDORFF *et al.*, 2014; SERAFIM; BONETTI, 2017; CAMARGO *et al.*, 2004). A erosão costeira no litoral catarinense é um dos principais eventos causadores de desastres, decorrente do elevado processo de antropização da orla (KLEIN *et al.*, 2006). Agravado pelo impacto dos eventos de ciclones tropicais e extratropicais (RUDORFF; BONETTI, 2010; CAMARGO, 2012; MULER; BONETTI, 2014), quando somadas as condições de maré de sizígia e marés astronômicas (RUDORFF *et al.*, 2014; GUIMARÃES *et al.*, 2014). A acentuada ocupação do litoral catarinense, em sua maioria, segue sem planejamento urbano, levando a destruição de dunas frontais, expondo em risco a ocupação, infraestruturas urbanas,



atividades turísticas, comércio e outras atividades afins (KLEIN *et al.*, 2006; NICOLODI; PETERMANN, 2010; OLIVEIRA, 2010).

Nesse sentido, esse trabalho tem por objetivo, sistematizar e analisar os históricos dos registros de desastres dos municípios costeiros de Santa Catarina entre 1998 a 2020, considerando os eventos de ciclones-marés de tempestade/ressacas e erosão costeira marinha (COBRADE). Destacando os quantitativos de danos humanos, materiais, ambientais e prejuízos econômicos (público e privado).

Adotou como área de estudo a costa catarinense, localizada na região sul do Brasil, composta de 41 municípios abrangidos pela faixa terrestre, agrupados em cinco setores litorâneos (MMA, 2021), onde residem cerca de 2,5 milhões de pessoas, correspondendo a 40% da população do Estado (IBGE, 2021). A costa possui 564 km de extensão, sua planície costeira, com menos de 20 km de largura, dividindo o estado entre uma região de planalto a oeste e a planície litorânea a leste (RODRIGUES *et al.*, 2019). Sua escolha, justifica-se por ser uma região urbanizada, densamente ocupada e com registros de degradação ambiental (ANDRADE; SCHERER, 2014).

METODOLOGIA

Os dados trabalhados nesse levantamento, foram coletados de documentos oficiais a partir dos registros de desastres dos municípios costeiros de Santa Catarina, ocorridos de fevereiro de 1998 a dezembro de 2020. Desastres oficializados por decretação de Situação de Emergência (SE) e Estado de Calamidade Pública (ECP), associados a duas tipologias: ciclones-marés de tempestade/ressaca (1.3.1.1.2) e erosão costeira marinha (1.1.4.1.0), segundo a classificação e codificação Brasileira de Desastres (COBRADE). Partindo das duas tipologias, buscou-se levantar os municípios abrangidos pela faixa terrestre da zona costeira de Santa Catarina (MMA, 2021) com registros de desastres, cadastrados na plataforma digital do Sistema Integrado de Informação sobre Desastre (S2iD). O Sistema esse, que integra o banco de dados oficial de históricos de desastres no Brasil, disponibilizado pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil/ Ministério do Desenvolvimento Regional (SEDEC/MDR). A base de consulta dos quantitativos dos danos e prejuízos econômicos, foram acessados de dois tipos de relatórios de desastres: a) Avaliação de Danos (AVADAN); b) Formulário de Informações do Desastre (FIDE), constando os seguintes dados: *nome do município; tipologia do evento; data de*



ocorrência do desastre; quantitativo dos danos humanos (número de afetados); os valores monetários em reais referentes aos danos materiais; danos ambientais; e os prejuízos econômicos (público e privado), considerando os valores monetários da época.

Sistematizados todos os dados em planilha Excel e construídos os gráficos, seguiu-se para a etapa de análise. A correção dos valores monetários de cada mês e ano foi atualizado para dezembro de 2020, utilizando como base metodológica o Índice Geral dos Preços do Mercado (IGP-M) da Fundação Getúlio Vargas, indicador que mede a variação dos preços na economia nacional. A correção foi realizada utilizando a calculadora digital, disponibilizada na plataforma “online” do Banco Central do Brasil (BCB, 2021).

REFERENCIAL TEÓRICO

Por desastre, entende-se como resultado de eventos adversos, naturais ou antrópicos, sobre um cenário vulnerável, causando perturbação, extensivos danos e elevados prejuízos econômicos, excedendo a capacidade de resposta do município, gerando uma situação de emergência (SE) e/ou estado de calamidade pública (ECP) (CASTRO, 1999). Ambas decretações, (SE) ou (ECP), são reconhecimentos legais do poder público que comprova a veracidade dos efeitos adversos em um município, estado e/ou região, impactado por algum tipo de desastre natural ou provocado pelo homem. A decretação de ECP decorre de desastre com vultuosos prejuízos, dificilmente suportáveis (ou superáveis), causando severos danos humanos, materiais e/ou ambientais (KOBİYAMA *et al.*, 2006; BRASIL, 2017).

Em Santa Catarina, os recorrentes desastres revelam fragilidades e exposições do sistema (CEPED UFSC, 2016, 2020), requerendo maior conhecimento das ameaças naturais, dos riscos e das vulnerabilidades, com vistas a medidas estruturais (obras de prevenção e mitigação) e não-estruturais (sistema de monitoramento e alerta) (KOBİYAMA *et al.*, 2006; CEPED UFSC, 2013). Segundo Scherer *et al.* (2018), no Brasil, as medidas de prevenção na zona costeira são ainda embrionárias, prevalecendo uma limitada atuação do poder público, especificamente, no que refere as ações de gerenciamento costeiro. Suas origens e causas, estão relacionadas por um conjunto de fatores, prevalecendo a falta de vontade política e a precarização das instituições responsáveis.



Segundo Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), os ciclones-marés de tempestade/ressaca e erosão costeira marinha estão na categoria de desastre natural, divididos no grupo de desastres: meteorológico e geológico. Entendendo por ciclones-marés de tempestade/ressacas, uma sobre-elevação do nível do mar causada por eventos de tempestade, resultando em erosão da praia e inundação costeira (COBRADE,2012). Segundo PAULA (2012), as ressacas do mar são caracterizadas pelo empilhamento da massa de água junto à costa, desencadeando uma sobre-elevação do nível de água acima do nível médio, facilitando o galgamento, podendo provocar graves danos. Já erosão costeira, ocorre quando o balanço sedimentar se torna negativo temporalmente (quando a praia perde mais areia do que recebe), levando o recuo da orla (MUEHE, 2011). Podendo estar relacionada à ação antrópica, tornando, conseqüentemente, vulneráveis as ocupações próximas da orla (KLEIN *et al.*,2006), com maior impacto, as localizadas em áreas de risco (SCHERER *et al.*, 2010). Segundo Souza (2009), a erosão costeira é um dos principais problemas ambientais no Brasil, apresentando processo erosivo bastante severo, requerendo medidas de contenção e/ou recuperação.

Com intuito de subsidiar o gerenciamento do risco e desastres na zona costeira de Santa Catarina, o levantamento dos desastres visa contribuir para melhorar a consciência dos eventos extremos e seus impactos. Sensibilizar sobre a importância dos registros de desastres para fins de gestão, planejamento e ordenamento (DI GIULIO, 2013), visando eficazes medidas de redução de risco (DOS SANTOS *et al.*, 2014; BRASIL,2017). Dar a devida importância aos desastres, vai ao encontro de melhorar os bancos de dados, permitindo diferenciar padrões de impactos e seus respectivos contextos, contribuindo para definir políticas públicas adequadas com a realidade local (DOS SANTOS *et al.*, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do conjunto dos 41 municípios da zona costeira de Santa Catarina abrangidos pela faixa terrestre (MMA,2021), somente 18 (43%) registraram ocorrências de desastres, associados a ciclones-marés de tempestade/ressaca e erosão costeira marinha, no período de 1998 a 2020, com reconhecimento de SE ou de ECP. O primeiro registro de desastre na zona costeira cadastrado no (S2iD), com registros de danos e prejuízos, foi notificado



pelo município de São Francisco do Sul em 1998, pela passagem do ciclone-maré de tempestade/ressaca. Em toda série temporal, verificam-se alguns picos de registros, com alguns municípios notificando recorrências de desastres no mesmo ano (Quadro 1):

Quadro 1: Distribuição Anual dos Desastres na Zona Costeira de Santa Catarina (1998-2020)

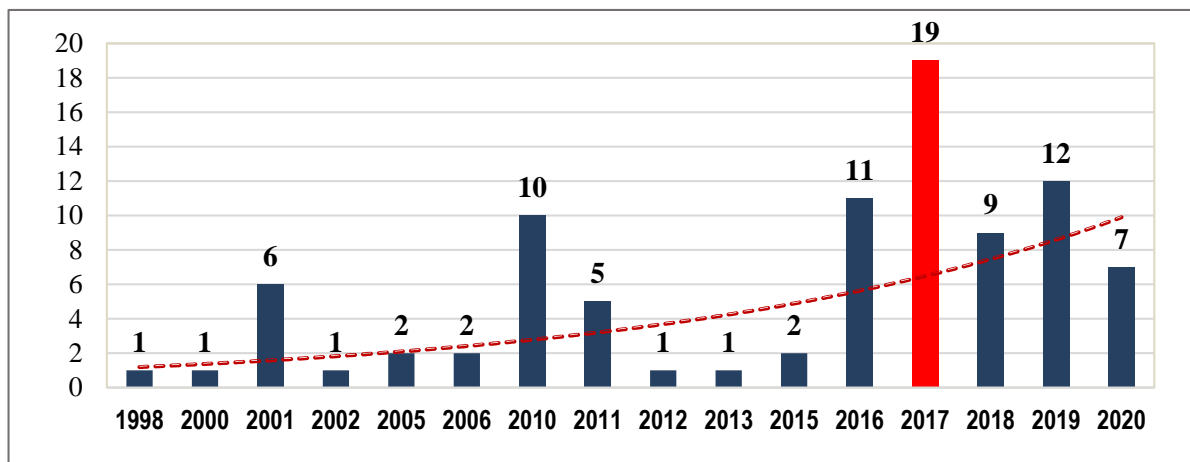
Ano	Município Costeiro de SC	Registros de Desastres	Municípios Afetados
1998	São Francisco do Sul	1	1
2000	Itapoá	1	1
2001	Itapoá; Bal. Barra do Sul; Barra Velha; Navegantes; Bal. Camboriú; Bombinhas	6	6
2002	Bal. Camboriú	1	1
2005	Barra Velha; Bombinhas	2	2
2006	Itajaí (2)	2	1
2010	Bal. Barra do Sul; Barra Velha, Piçarras; Penha; Bombinhas; Navegantes; Florianópolis (3); Garopaba	10	8
2011	Barra Velha, Piçarras(2); Penha; Navegantes	5	4
2012	Bal. Barra do Sul	1	1
2013	Pescaria Brava	1	1
2015	Bal. Barra do Sul (2)	2	1
2016	Itapoá; Bal. Barra do Sul (3); Navegantes; Itajaí; Porto Belo; Tijucas; Florianópolis; Bal. do Rincão; Araranguá	11	9
2017	Itapoá; São Francisco do Sul (2); Bal. Barra do Sul (5); Barra Velha (2); Navegantes (2); Itapema; Bombinhas; Florianópolis (2); Garopaba (2)	19	9
2018	Itapoá (4); Bal. Barra do Sul (3); Bal. Camboriú; Porto Belo.	9	4
2019	Itapoá (2); São Francisco do Sul (2) Bal. Barra do Sul (3); Barra Velha; Bal. Piçarras, Navegantes, Porto Belo; Bal. Camboriú	12	8
2020	Itapoá; Bal. Barra do Sul; Barra Velha; Bal. Camboriú; Porto Belo; Florianópolis; Bal. Rincão.	7	7
		90	

Fonte: S2iD/ SEDEC/MDR/Brasil (2021)

A Figura 1, mostra a evolução dos desastres associados aos eventos de ciclone: marés de tempestades/ressacas e erosão costeira marinha no período de 1998 a 2020, certificado seu crescimento nos últimos anos. Com destaque o ano de 2017, com 19 registros, afetando 9 municípios costeiros (Quadro1).



Figura 1: Distribuição Anual dos Desastres na Zona Costeira de SC (1998-2020)



Fonte: S2iD/ SEDEC/MDR/Brasil (2021)

Dos 18 municípios costeiros com registros de desastres, 16 decretaram (SE) e dois (ECP), em decorrência do desastre ocorrido em maio de 2001, impactando severamente os municípios de Barra Velha e Navegantes. No quadro 2, certifica-se que dos 41 municípios costeiros (MMA, 2021), somente 18 (43%) registraram desastres, totalizando 90 ocorrências. A Região Norte se destaca com maior número de desastres (45), respondendo por 50% do acumulado em todo o período, afetando (4) municípios costeiros. Com destaque, o município de Bal. Barra do Sul, com (21) registros (Figura 2).

Quadro 2: Registros de Desastres na Zona Costeira de SC (1998-2020)

Região/Litoral	N.º Municípios Costeiros de SC	Municípios C/ Registros de Desastres	Total de Desastres
Norte	7	4	45
Centro-Norte	11	9	31
Central	4	1	7
Centro-Sul	9	2	4
Sul	10	2	3
	41	18	90

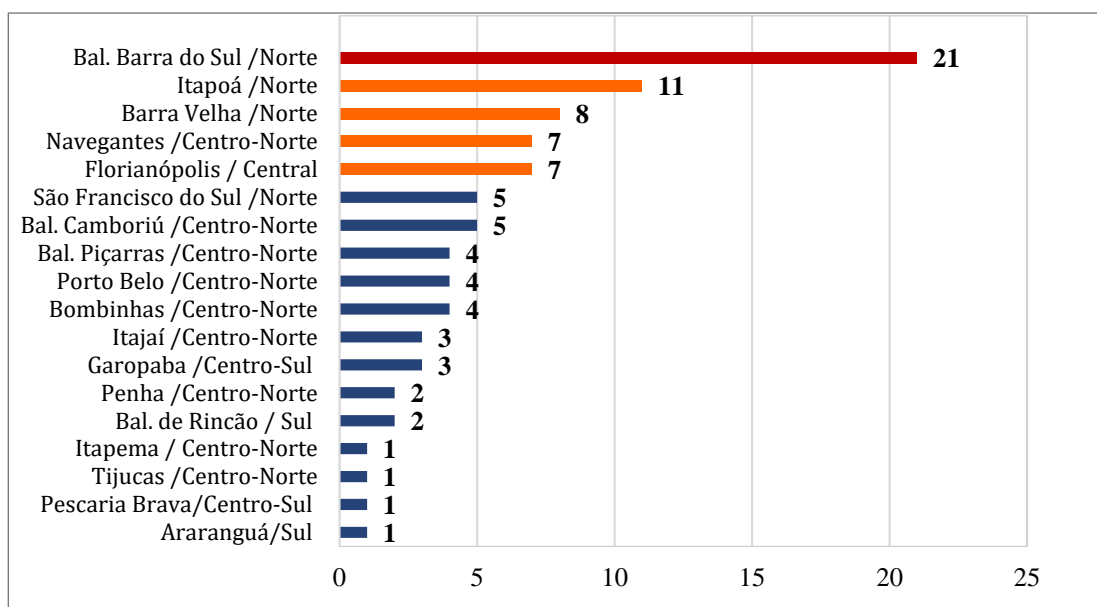
Fonte: S2iD/ SEDEC/MDR/Brasil (2021)

A Região Centro-Norte apresentou maior número de municípios com registros de desastres (9), e um total de 31 ocorrências, representando 34% do acumulado, destacando com maiores registros o município de Navegantes. As regiões Centro-Sul e



Sul, juntas registraram (7) desastres, com destaque o município de Garopaba, com (3) desastres. A Figura 2 traz a distribuição dos desastres por municípios costeiros.

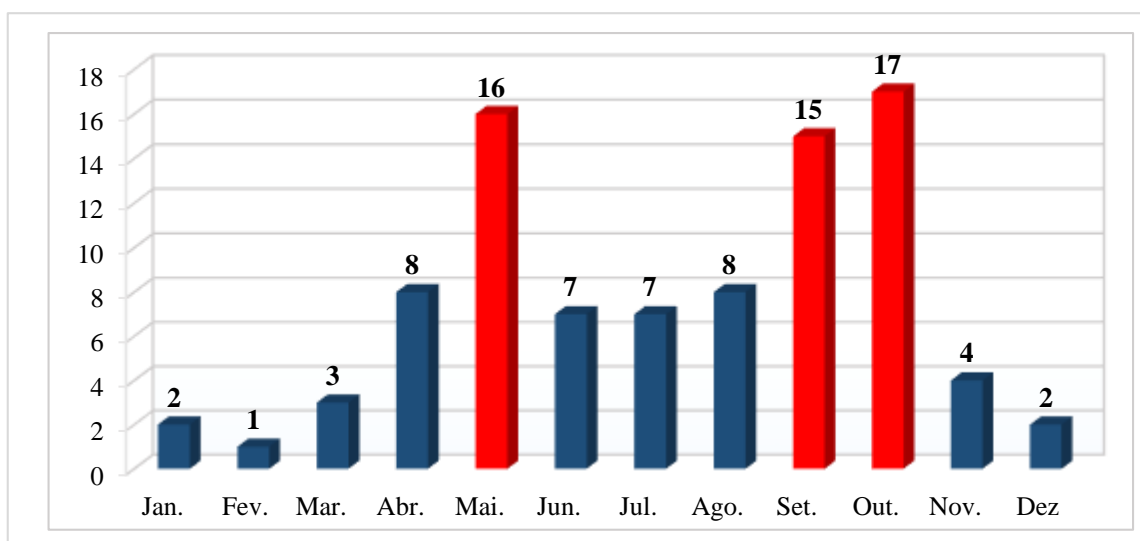
Figura 2: Distribuição dos Desastres dos Municípios Costeiros de SC (1998-2020)



Fonte: S2iD/ SEDEC/MDR/Brasil (2021)

Em toda série temporal verificou-se uma variação muito acentuada dos registros de desastres, destacando os meses de **maio, setembro e outubro**, com uma tendência de crescimento, os meses de abril, junho julho e agosto (Figura 3).

Figura 3: Frequência Mensal dos Desastres na Zona Costeira de SC (1998-2020)



Fonte: S2iD/ SEDEC/MDR/Brasil (2021)



Danos Humanos: os danos humanos são dimensionados em função do nível das pessoas afetadas pelo desastre, englobando o somatório de mortos, feridos, enfermos, desabrigados, desalojados, desaparecidos e outros afetados de alguma forma (Brasil, 2017). Do total dos registros de desastres cadastrados no S2iD, 60% não constam dados sobre danos humanos. Do acumulado dos desastres, foram afetadas um total de 103.820 pessoas. Os municípios da **Região Centro-Norte** registraram **maiores números de danos humanos**, com 50.599 afetados, respondendo com (48,73%) do acumulado. Seguidos dos municípios da **Região Norte**, com um total de 45.397 pessoas afetadas, com (43,72%). A Região **Central**, somente o município de Florianópolis com 5.054 afetados. Já os municípios das **Regiões Centro-Sul e Sul**, juntos, responderam com 2.770 pessoas afetadas (Quadro 3).

Quadro 3: Registros de Danos Humanos dos Municípios Costeiros de SC (1998-2020)

Região Litoral	Município	Nº Registros de Desastres	Danos Humanos	Danos Humanos/ Região
Norte	Itapoá	11	7.776	45.397
	São Francisco do Sul	5	6.086	
	Bal. Barra do Sul	21	20.532	
	Barra Velha	8	11.003	
Centro Norte	Bal. Piçarras	4	7.802	50.599
	Penha	2	2.395	
	Navegantes	7	15.350	
	Itajaí	3	500	
	Bal. Camboriú	5	29	
	Itapema	1	3	
	Bombinhas	4	21.452	
	Porto Belo	4	33	
	Tijucas	1	3.035	
Central	Florianópolis	7	5.054	5.054
Centro Sul	Garopaba	3	772	772
	Pescaria Brava	1	0	
Sul	Bal. de Rincão	2	1.560	1.998
	Araranguá	1	438	
		90	103.820	

Fonte: S2iD/SEDEC (2021)



Danos Materiais, Ambientais e Prejuízos Econômicos: os danos materiais correspondem, predominantemente, aos bens imóveis e às instalações danificadas ou destruídas em decorrência de um desastre. Os danos ambientais, os prejuízos com relação à recuperação dos recursos naturais (erosão, deslizamento, contaminação, ecossistema e outros). Por prejuízos econômicos entendem-se a medida de perda relacionada com o valor econômico, patrimonial de um determinado bem, em circunstâncias de desastre (CEPED UFSC, 2016). Sendo os prejuízos econômicos classificados em duas categorias (públicos e privados). Os públicos referindo os “serviços essenciais prejudicados ou interrompidos pelo desastre”, e os privados, referindo os principais prejuízos dos setores da economia, empresas e indústrias (BRASIL, 2017). Do conjunto dos registros de desastres, os Danos Materiais, Ambientais e Prejuízos Econômicos (público e privado) responderam um total de **R\$ 159,65 milhões** de reais em prejuízos aos municípios costeiros, em valores atualizados pelo IGP-M/FGV, um acumulado de **R\$ 421,62 milhões** (Quadro 4). Os quatro municípios da Região-Norte responderam por (52%) do acumulado de danos e prejuízos econômicos, seguidos da Região Central com (26,19%), com o município de Florianópolis sozinho respondendo esse montante. Os nove municípios da região Centro-Norte com (20,40%), e juntos os quatro municípios das regiões Centro-Sul e Sul, respondendo com (1,33%) em prejuízos (Quadro 4).

Quadro 4: Somatórios de Danos e Prejuízos dos Municípios Costeiros de SC (1998-2020)

Região Litoral	Municípios C/ Registros de Desastres	N.º de Desastres	Totais de Danos e Prejuízos Econômicos	Valores Reajustados IGP-M/dez.2020 (FGV)
Norte	4	45	R\$ 64.064.695,43	R\$219.553.999,46
Centro-Norte	9	31	R\$ 40.719.382,90	R\$86.029.272,93
Central	1	7	R\$ 51.215.194,00	R\$110.425.264,86
Centro-Sul	2	4	R\$ 2.799.000,00	R\$ 4.399.110,50
Sul	2	3	R\$ 852.092,72	R\$ 1.214.914,65
	18	90	R\$ 159.650.365,05	R\$421.622.562,40

Fonte: S2iD/ SEDEC/MDR/Brasil (2021)



Do total de Danos e Prejuízos, as somas referentes aos danos materiais e ambientais responderam com (65,4%) e os prejuízos econômicos (público e privado), responderam por (34,6%) (Quadro 5).

Quadro 5: Somatórios de Danos e Prejuízos Econômicos (Público e Privado) dos Municípios Costeiros de SC (1998 -2020)

Região Litoral	Danos Materiais e Ambientais (R\$)	Prejuízos Econ. Público (R\$)	Prejuízos Econ. Privado (R\$)	Total de Danos e Prejuízos (R\$)	Valores Reajustados IGP-M/dez.2020 (FGV)
Norte	R\$ 30.716.557,19	R\$ 12.859.316,71	R\$ 20.488.821,53	R\$ 64.064.695,43	R\$ 219.553.999,46
Centro Norte	R\$ 25.358.051,96	R\$ 8.587.201,44	R\$ 6.774.129,50	R\$ 40.719.382,90	R\$ 86.029.272,93
Central	R\$ 45.695.194,00	R\$ 2.195.000,00	R\$ 3.325.000,00	R\$ 51.215.194,00	R\$ 110.425.264,86
Centro Sul	R\$ 2.149.000,00	R\$ 650.000,00	-	R\$ 2.799.000,00	R\$ 4.399.110,50
Sul	R\$ 441.046,36	R\$ 411.046,36	-	R\$ 852.092,72	R\$ 1.214.914,65
	R\$ 104.359.849,51	R\$ 24.702.565,51	R\$ 30.587.951,03	R\$ 159.650.365,05	R\$ 421.622.562,40

Fonte: S2iD/ SEDEC/ MDR/Brasil (2021)

Do acumulado de danos e prejuízos econômicos, os municípios da Região Norte se destacam com maiores somas, respondendo com (52%), registrando maiores somas os municípios de Itapoá, São Francisco do Sul, Barra Velha e Balneário Barra do Sul. O município da Região Central (Florianópolis) é segundo a registrar maiores somas, respondendo com (32,4%) do acumulado. Na sequência, os municípios da Região Centro-Norte, respondendo com (26,19%) do acumulado, destacando com maiores somas os municípios de Navegantes, Balneário de Piçarras e Bombinhas. Os municípios das duas regiões, Centro-Sul e Sul, juntos responderam com o acumulado de (1,33%) (Quadro5). Os somatórios em prejuízos referentes aos **Danos Materiais e Ambientais**, aparece com destaque o município de Florianópolis (Região Central), sozinho respondendo por (43,9%) da soma. Seguidos a Região Norte com (29,4%), Região Centro-Norte com (24,2%) e os municípios da Regiões Centro-Sul e Sul, juntos responderam com (2,5%) (Quadro 5).



Com relação às somas referentes aos **Prejuízos Econômicos (Público e Privado)**, os municípios da Região Norte, registraram maiores prejuízos, respondendo por (60,3%), seguidos dos municípios da Região Centro-Norte, com (27,9%). O município da Região Central com 9,9% e os municípios das Regiões Centro-Sul e Sul, juntos responderam com (1,9%) do total (Quadro 5).

Por fim, os municípios da **Região Centro-Norte** se destacam com maiores quantitativos de Danos Humanos (Quadro 3). Os municípios da **Região Norte** se destacam com maiores registros de desastres em todo o período (45) (Quadro 4), como também, maiores somas em prejuízos, referentes aos Danos Materiais, Ambientais e Prejuízos Econômicos (Público e Privado) (Quadro 5). Seguido do município de Florianópolis (Região Central), a segunda região a responder com um significativo acumulado de danos e prejuízos econômicos (Quadro 5). Os quatro municípios das Regiões Centro-Sul e Sul, juntos, responderam com menores quantitativos de registros de desastres, somas de danos humanos e prejuízos econômicos (Quadro 5).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo considerando que os dados dos registros de desastres são baseados em estimativas notificadas pelos municípios costeiros de Santa Catarina, com casos de subnotificação (27%), os dados expressam valores concretos dos desastres ocorridos nos 22 anos de registros, associados a ciclones-marés de tempestade/ressaca e erosão costeira marinha. Os desastres naturais constituem na atualidade um dos grandes desafios para os governos e sociedade, constituindo a materialização do modelo de desenvolvimento adotado. Espera-se que os dados apresentados venham sensibilizar os municípios sobre os impactos dos desastres, contribuindo para melhorar a gestão e o planejamento, visando melhor adaptação.

A recorrência dos desastres e a distribuição dos danos humanos, materiais, ambientais e os prejuízos econômicos (público e privado), apresentaram uma variação acentuada, com tendência de evolução nos últimos cinco anos. Registrando uma diminuição de intervalos de tempo dos eventos e o aumento de sua frequência nos últimos anos. O maior número de pessoas afetadas e os significativos danos e prejuízos econômicos, foram registrados pelos municípios mais urbanizados e com elevada



densidade. Evidentemente, um mesmo desastre que atinja duas regiões, afetará com maior gravidade, a que possuir maior ocupação e vulnerabilidade na orla.

Como importante ferramenta de gestão, os registros de desastres, muito contribuem para qualificar e dar transparência à gestão de riscos e desastres nos municípios, estados e regiões, fortalecendo o Sistema de Informações sobre Desastres no Brasil. Melhorando a compreensão espacial e temporal dos desastres e facilitando o processo decisório. A subnotificação dos registros de desastres ainda é um desafio a ser enfrentado por parte das Defesas Civis, com intuito a fomentar a cultura de desastres. Melhores bancos de dados de desastres permitem diferenciar padrões locais de impactos e seus respectivos contextos, contribuindo para definir políticas públicas mais eficazes (Dos Santos, 2014). Com base nos princípios norteadores do Marco de Hyogo (2005-2015) e Marco de Sendai (2015-2030), mais do que nunca, é fundamental os municípios costeiros formularem uma agenda integrada para o enfrentamento dos desastres. Compromissados em estruturar melhores medidas de prevenção e ações de respostas mais eficazes, visando garantir maior proteção as pessoas, comunidades, economias, patrimônios e ecossistemas (EIRD, 2005; EIRD, 2015).

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J.; SCHERER, M. E. G. **Decálogo da gestão costeira para Santa Catarina: avaliando a estrutura estadual para o desenvolvimento do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro.** ” Desenvolvimento e Meio Ambiente 29 (2014).

BCB, 2021. Banco Central do Brasil. **Calculadora do Cidadão. Correção de Valores por Índice de Preços (IGPM-FGV)** a partir de 06/1989. Disponível em: <
<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADA0/publico/exibirFormCorrecaoValores.do?method=exibirFormCorrecaoValores>>. Acesso 15 de ago. 2021.

BONETTI, J.; KLEIN, A.H.F.; MULDER, M.; DE LUCA, C.B.; SILVA, G.V.; TOLDO, E.E.JR.; GONZÁLEZ, M. **Spatial and numerical methodologies on coastal erosion and flooding risk assessment.** In: FINKL, C. (Ed.). Coastal Hazards. Coastal Research Library Series. Springer, Dordrecht, the Netherlands, 2013, p. 423-442.

BOTZEN, WJ Wouter; DESCHENES, Olivier; SANDERS, Mark. **The economic impacts of natural disasters: A review of models and empirical studies.** Review of Environmental Economics and Policy, v. 13, n. 2, p. 167-188, 2019.

BRASIL. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Ministério da Integração Nacional. **Construindo Cidades Resilientes.** Proteção e Defesa Civil. Brasília. 2015.

_____. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Ministério da Integração Nacional. Departamento de Prevenção e Preparação (2017). **Módulo de formação: noções básicas em proteção e defesa civil e em gestão de riscos:** livro base. Brasília: Ministério da Integração Nacional.



CAMARGO, R.; HARARI, J.; DIAS, P.L.S. **Storm surge modeling and forecast for the South Western Atlantic Ocean.** Academia Brasileira de Ciências, v.72, n. 2, p. 289-289, 2004.

CAMARGO, J. M. **Impactos de la escollera de protección en la playa de la Armação do Pântano do Sul, Florianópolis, SC, Brasil.** 2012. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Gestión Integrada de Áreas Litorales, Universidad de Cádiz, Cádiz, 2012.

CASTRO, A. L. C. "Manual de desastres: desastres naturais." Manual de desastres: desastres naturais. 1996.

CEPED UFSC **Capacitação dos gestores de Defesa Civil para uso do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID.** Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres. 2. ed. – Florianópolis: CAD/UFSC, 2012
_____. **Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2012: volume Brasil.** Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED UFSC), Florianópolis, 2013.

_____. **Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995 – 2014.** / Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Universidade Federal de Santa Catarina. Banco Mundial. Florianópolis: CEPED UFSC., Florianópolis, 2016.

_____. **Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995 – 2019.** 2. ed. / Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Universidade Federal de Santa Catarina. Banco Mundial. CEPED UFSC., Florianópolis, 2020.

COBRADE. **Classificação e Codificação Brasileira De Desastres.** 2012. Instrução Normativa n. 1, de 24 de agosto de 2012 – Ministério da Integração Nacional/Brasil.

CRED, UNDRR. "**Human Cost of Disasters. An Overview of the last 20 years: 2000–2019.**" Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. Geneva (2020).

DI GIULIO, G. M., FIGUEIREDO, B. R., & FERREIRA, L. D. C. (2013). **Avaliação, comunicação e percepção de riscos associados a desastres naturais: uma contribuição aos estudos ambientais.** Ciência e Cultura, 65(4), 51-53.

DOS SANTOS, P. P., TAVARES, A. O., & ZÉZERE, J. L. (2014). Risk analysis for local management from hydro-geomorphologic disaster databases. *Environmental science & policy*, 40, 85-100.

EIRD. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. **Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015:** Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres, Japón.

_____. Estrategia Internacional de Redução de Desastres das Nações Unidas. **Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015- 2030.** (Versão em português não-oficial – 31 de maio de 2015).

EM-DAT. The International Disaster Database. **Extreme weather events Disaster.** Disponível em: < <https://www.emdat.be/>> . Acesso 18 out. 2021.

GUIMARÃES, P. V., FARINA, L., & TOLDO JR, E. E. (2014). **Analysis of extreme wave events on the southern coast of Brazil.** *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 14(12), 3195-3205.



HERRMANN, M. L. de P. (org.) **Atlas de desastres naturais do estado de Santa Catarina**. Secretaria de Estado de Segurança Pública e Defesa do Cidadão. Florianópolis, IOESC, 2006, _____. **Atlas de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina: período de 1980 a 2010** / organizadora Maria Lúcia de Paula Herrmann. 2. ed. atual. e rev.- Florianópolis: HGSC/ Cadernos Geográficos, 2014. 219 p.

IBGE CIDADES. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa da população residente nos municípios do Brasil**. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/>> . Acesso em 19 de setembro de 2021.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. **Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation**. Special report of Working Groups I and II of the IPCC. Edited by C. B. Field et al. Cambridge, Cambridge University Press, 2012. _____. Intergovernmental Panel on Climate Change. 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**. Masson-Delmotte, et al, 2021. Cambridge University Press. In Press. Disponível em: < https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf> . Acesso 1 de set. 2021.

KLEIN, A. H. F. et al. **Erosão e progradação do litoral brasileiro-Santa Catarina**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 401-436, 2006.

KOBIYAMA, Masato et al. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba: Organic Trading, 2006.

MMA, 2021. **Portaria do Ministério do Meio Ambiente n. ° 34/2021**. Diário Oficial publicado em 03/02/2021 | Edição: 23 | Seção: 1 | Página: 53. Órgão: Ministério do Meio Ambiente/Gabinete do Ministro.

MUEHE, Dieter. **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, 2011.

MULER, M.; BONETTI, J. **An integrated approach to assess wave exposure in coastal areas for vulnerability analysis**. Marine Geodesy, v. 37, n. 2, p. 220-237, 2014.

NCA. **Climate. Fourth national climate assessment. 2018**. Chapter 2: Our Changing Climate. Disponível em < <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/2/>>. Acesso 19 de out. 2021.

NICOLODI, João Luiz; PETERMANN, Rafael Mueller. **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.

NOAA. National Centers for Environmental **Information. Office of Oceanic and Atmospheric Research** U.S (NCEI NOAA). 2020 U.S. billion-dollar weather and climate disasters in historical context. Disponível em: < <https://www.climate.gov/news-features/blogs/beyond-data/2020-us-billion-dollar-weather-and-climate-disasters-historical>>. Acesso em 19 de out. 2021.

OLIVEIRA, Ulisses R. De. **Utilização e conservação de trechos da orla oceânica da ilha de Santa Catarina e problemas associados à erosão costeira**. 2010.



PBMC, 2016: **Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas**: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas [Marengo, J.A., Scarano, F.R. (Eds.)]. PBMC, COPPE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 184 p.

PAULA, D. P. Análise dos riscos de erosão costeira no litoral de Fortaleza em função da vulnerabilidade aos processos geogênicos e antropogênicos. Tese de doutorado, Universidade do Algarve, Faculdade de ciências do mar, 2012. 335 p.

PAULA, DP de et al. "Análise histórica das ressacas do mar no litoral de Fortaleza (Ceará, Brasil): origem, características e impactos. Fortaleza: Premium (2015): 173-201.

PORTARIA GM/MI n. 526, de 6 de setembro de 2012. Ministério da Integração Nacional/ Brasil. Disponível em: <
<https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/legislacao/TE---REC---Portaria-526---S2ID-060912.pdf>>. Acesso 8 de out. 2021.

RODRIGUES, Felipe, et al. "**Conhecer para entender: um estudo observacional da geomorfologia costeira de Santa Catarina.**" Terræ Didática 14.2 (2019).

RUDORFF, F. M.; BONETTI, J. **Avaliação da suscetibilidade à erosão costeira de praias da Ilha de Santa Catarina.** Braz. J. Aquat. Sci. Technol, v. 14, n. 1, p. 9-20, 2010.

RUDORFF, F.M.; BONETTI FILHO, J.; MORENO, D.A.; OLIVEIRA, C.A. F; MURARA, P.G. **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, 2014.

S2iD. **Sistema Integrado de Informações sobre Desastres.** Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Disponível em: < <https://s2id.mi.gov.br/paginas/sobre.xhtml>>. Acesso em: 11 de set. 2021.

SCHERER, M., SANCHES, M., & NEGREIROS, D. H. D. (2010). **Gestão das zonas costeiras e as políticas públicas no Brasil: um diagnóstico.** Barragán Muñoz JM, coord. Manejo costero integrado y política pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio. Cádiz: Red IBERMAR (CYTED), 291-330.

SCHERER, M. E. G., ASMUS, M. L., GANDRA, T. B. R. "**Avaliação do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro no Brasil: União, Estados e Municípios.**" Desenvolvimento e Meio Ambiente 44 (2018).

SERAFIM, M. B.; BONETTI, J. **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, v. 8, n. 2, 2017.

SOUZA, C. R. de Gouveia. "**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.

UNDRR CRED (2018). Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres (CRED). **Pérdidas económicas, pobreza y Desastres 1998-2017.** CEPAL - Naciones Unidas, 2018.

UNDRR(2020). United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **International Cooperation in Disaster Risk Reduction.** Geneva 2, Switzerland(2021)