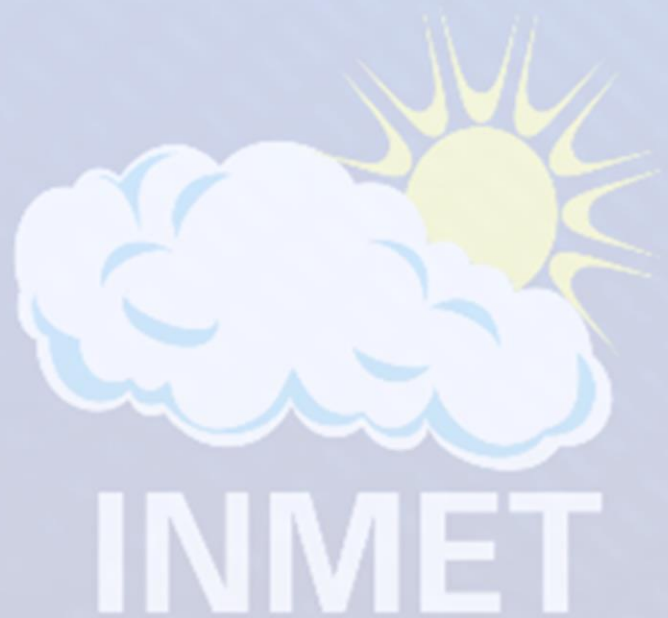


**Danos sociais e econômicos decorrentes de
desastres naturais em consequência de
fenômenos meteorológicos no Brasil: 2010 – 2019**



Brasília, agosto de 2021

Apresentação

Ao longo de todo o tempo, os desastres naturais por efeito da ação de fenômenos de tempo meteorológico e climáticos sempre impactaram a vida em todo o planeta. Porém tais impactos têm alcançado proporções cada vez maiores nas últimas décadas, ceifando vidas e abalando a economia de cidades e nações. O Brasil – com mais 8,5 milhões de quilômetros quadrados, 5570 municípios e grandes contrastes geológicos e de biomas – é um exemplo claro dessa realidade, com contrastes que vão das secas prolongadas ao excesso de chuvas, temperaturas negativas ao calor intenso, tudo no decorrer do mesmo ano.

Dentro desse contexto, esse relatório objetiva relatar os impactos socioeconômicos dos desastres naturais de causas hidrológicas, meteorológica e climatológicas no Brasil durante o período de 2010 a 2019.

Os grupos de desastres foram organizados segundo a classificação disponibilizada pelo Atlas Digital e conforme a tipologia da Classificação e Codificação Brasileira de Desastres-COBRADE. Os grupos de desastres aqui apresentados são dez: **alagamentos, enxurradas, inundações, chuvas intensas, granizo, estiagens e secas, ondas de calor e baixa umidade, ondas de frio, vendavais e ciclones e tornados**. Na organização do texto, alguns grupos são analisados em um mesmo tópico por apresentarem características em comum.

Os tipos de impactos na vida e na saúde humanas em cada grupo de desastre são assim descritos: *óbitos, feridos, enfermos, desalojados, desabrigados, desaparecidos e outros*. A composição do item ‘*outros*’ não foi encontrado na fonte literária.

Os tipos de impactos na economia estão organizados da seguinte forma: *danos materiais, prejuízos privados, prejuízos públicos e prejuízos totais*. *Prejuízos totais* representa a soma dos prejuízos *privados* e *públicos*.

O número de *ocorrências* faz referência a quantidade de vezes em que os municípios foram afetados por tipo de desastre natural ao longo do período 2010-2019.

O levantamento toma como base, os dados sobre os impactos socioeconômicos disponibilizados no Atlas Digital de Desastre no Brasil (UFSC, 2020) e do Relatório de Danos Materiais e Prejuízos Decorrentes de Desastres Naturais No Brasil-1995-2019 (BANCO MUNDIAL et al., 2020). O Atlas é o resultado de uma cooperação técnica entre o Banco Mundial e a Universidade de Santa Catarina-UFSC, por meio do Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil – CEPED a partir dos dados obtidos junto à Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil–SEDEC, e posteriormente atualizado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária–FAPEU.

Buscando o entendimento desses impactos, são apresentados dados, gráficos e mapas do Instituto Nacional de Meteorologia-INMET para a contextualização das condições de tempo e clima no Brasil ao longo daquele período de dez anos. As informações do INMET encontram-se disponíveis em sua portal *web*: <http://portal.inmet.gov.br>.

Os dados obtidos por meio do Atlas de Desastres Naturais apresentam números superlativos. No período aqui analisado (2010-2019), o total de vidas humanas afetadas de alguma maneira pelos desastres naturais causados por fenômenos hidrometeorológicos e climáticos ultrapassou os 211 milhões pessoas durante as 29.477 ocorrências registradas nas cidades atingidas pelos desastres. Entre todos os grupos de desastres, as Estiagens e Secas tiveram o maior número de ocorrências, quase 19 mil, e também o maior número de pessoas atingidas, com um total superior a 160 milhões vítimas de alguma forma atingidas.

Sumário

1. Alagamentos, Enxurradas, Inundações e Chuvas intensas	04
2.1 <i>Impactos na vida e saúde humanas</i>	04
2.2 <i>Impactos na economia</i>	05
2.3 <i>Contexto meteorológico</i>	06
2. Granizo	09
2.1 <i>Impactos na vida e saúde humanas</i>	09
2.2 <i>Impactos na economia</i>	09
2.3 <i>Contexto meteorológico</i>	09
3. Estiagens e secas	11
3.1 <i>Impactos na vida e saúde humanas</i>	11
3.2 <i>Impactos na economia</i>	12
3.3 <i>Contexto meteorológico</i>	13
4. Ondas de calor e baixa umidade e Ondas de frio	15
4.1 <i>Impactos na vida e saúde humanas</i>	15
4.2 <i>Impactos na economia</i>	15
4.3 <i>Contexto meteorológico</i>	16
5. Vendavais e ciclones e tornados	19
5.1 <i>Impactos na vida e saúde humanas</i>	19
5.2 <i>Impactos na economia</i>	19
5.3 <i>Contexto meteorológico</i>	20

1. Alagamentos, Enxurradas, Inundações e Chuvas intensas

1.1 Impactos na vida e saúde humanas

Entre os dez grupos de desastres, o maior número de óbitos, com 65% do total (1.131 casos), e feridos, com 48% (23.924 casos) tiveram como causa as *enxurradas*; seguida pelas *inundações*, com 11% (187 casos) e 17% (8.592 casos), respectivamente. Considerando todos os grupos de desastres, o total geral de óbitos foi de 1.734 casos, e o de feridos foi 49.396 (Figura 1).

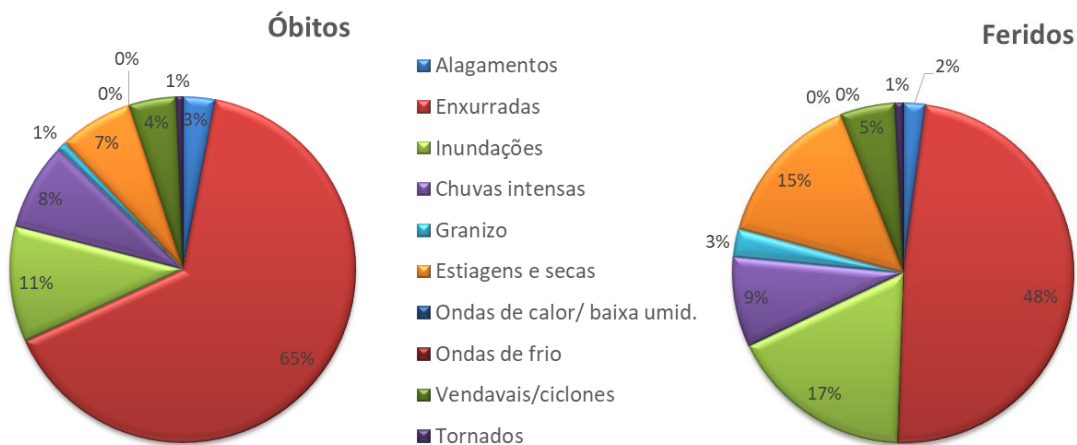


Figura 1: Proporção de óbitos e feridos por desastres naturais no período 2010-2019.

As *enxurradas* também foram a maior causa de *desaparecimentos* entre todos os grupos de desastres, representando, 79% total geral, com 1.085 casos de um total geral de 1.374 (Figura 2).



Figura 2: Proporção de desaparecidos por desastres naturais no período 2010-2019.

O maior número de *desalojados* e *desabrigados* foi em decorrência das *Inundações*, representando 47% (1.417.718) dos *desabrigados* e 46% dos *desalojados* (325.883). A segunda maior causa foram as *enxurradas*, com 28% dos *desabrigados* e 26% dos *desalojados*. Considerando todos os grupos de desastres, o total geral de *desalojados* foi de 13.042.579 casos, e o de *Desabrigados* foi 702.487 (Figura 3).

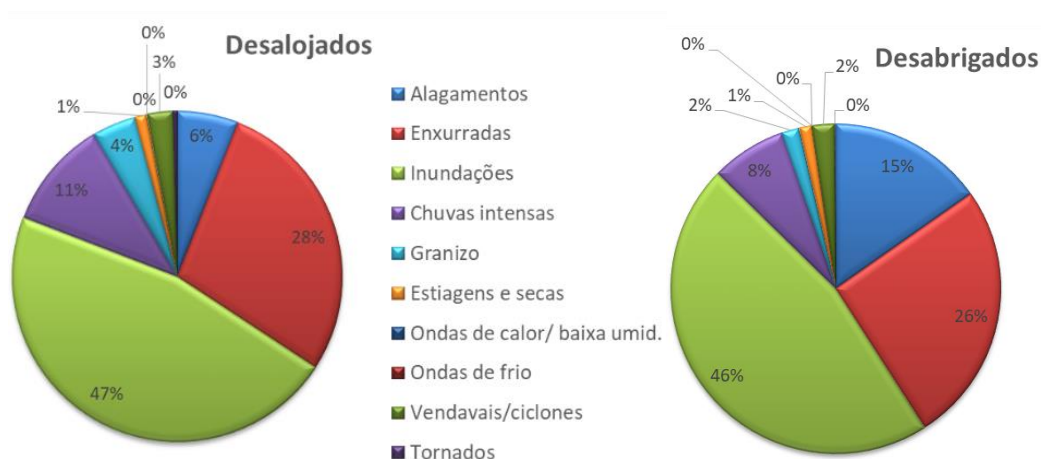


Figura 3: Proporção de desalojados e desabrigados por desastres naturais no período 2010-2019.

Em resumo, o conjunto dos grupos de desastre **alagamentos, enxurradas, inundações e chuvas intensas** teve ao todo 8.462 ocorrências que implicaram em 43.155.915 de vidas afetadas. Sendo o grupo **enxurradas** com o maior número de ocorrências, enquanto o maior número de vidas impactadas foi decorrente das chuvas intensas (Tabela 1).

Tabela 1: Número de vidas impactadas e ocorrências de **alagamentos, enxurradas, inundações e chuvas intensas** no período 2010-2019.

Fenômenos	Vidas impactadas	Ocorrências
Alagamentos	2.124.747	885
Enxurradas	14.804.237	3.637
Inundações	10.414.792	1.899
Chuvas intensas	15.812.139	2.041
Total	43.155.915	8.462

1.2 Impactos na economia

Na economia, os quatro fenômenos juntos somaram cerca de 31 bilhões em danos materiais, e mais 30 bilhões em prejuízos totais. Individualmente, as

enxurradas causaram, em danos matérias e em prejuízos totais, respectivamente, R\$ 15.578.851.584,23 e R\$ 11.249.841.426,07 (Tabela 2).

Tabela 2: Impactos econômicos em decorrência de **alagamentos, enxurradas, inundações e chuvas intensas** no período 2010-2019.

Fenômenos	Danos Materiais Totais		Prejuízos totais	
Alagamentos	R\$	1.794.659.005,96	R\$	1.690.230.487,50
Enxurradas	R\$	15.578.851.584,23	R\$	11.249.841.426,07
Inundações	R\$	7.516.677.325,45	R\$	7.544.065.753,50
Chuvas intensas	R\$	6.054.683.139,57	R\$	10.230.843.890,31
Total	R\$	30.944.871.055,21	R\$	30.714.981.557,38

Considerando todos fenômenos, individualmente, as enxurradas foram a maior causa de *danos matérias totais*, com 47% do total geral. As inundações representaram 23%, as chuvas intensas 18% e os alagamentos 5% (Figura 4).

Em relação ao total de *prejuízos totais* (privados e públicos), as **enxurradas** representaram apenas 7%, as chuvas intensas 6%, as inundações 5% e os alagamentos 1% do total geral.

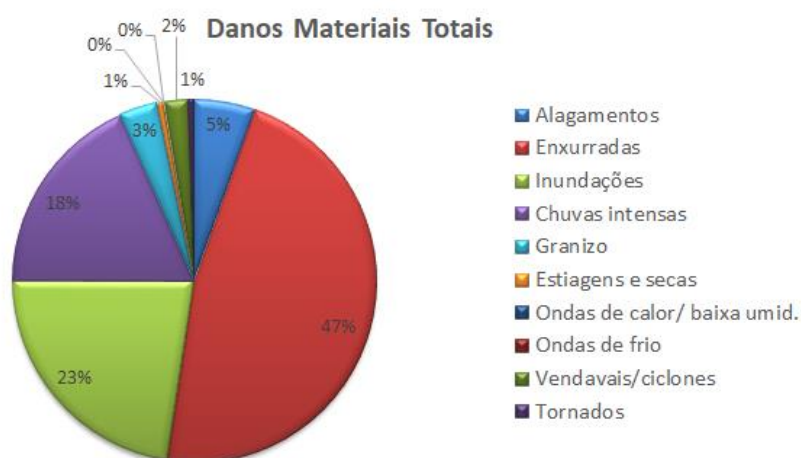


Figura 4: Proporção dos *danos materiais totais* por desastres naturais no período 2010-2019.

1.3 Contexto meteorológico

As inundações estão diretamente ligadas ao excesso de chuvas por um período relativamente longo. Esse cenário é mais comum nos meses de verão, por ser o período tipicamente chuvoso na maior parte do Brasil e quando os volumes ficam muito acima da média, invariavelmente ocorrem inundações e outros fenômenos hidrológicos relacionados aos volumes atípicos das chuvas.

Em dezembro de 2011 tivemos um exemplo na região metropolitana de Belo horizonte. Naquele mês, algumas estações meteorológicas do INMET registraram um total de precipitação acima da média mensal em mais de 100%. A média histórica em Belo Horizonte é de 358 mm e o total do mês foi de 720 mm. Em Ibitité, o total foi de 685,1 mm e na estação de Pampulha foram registrados 796,2 mm (Figura 5).

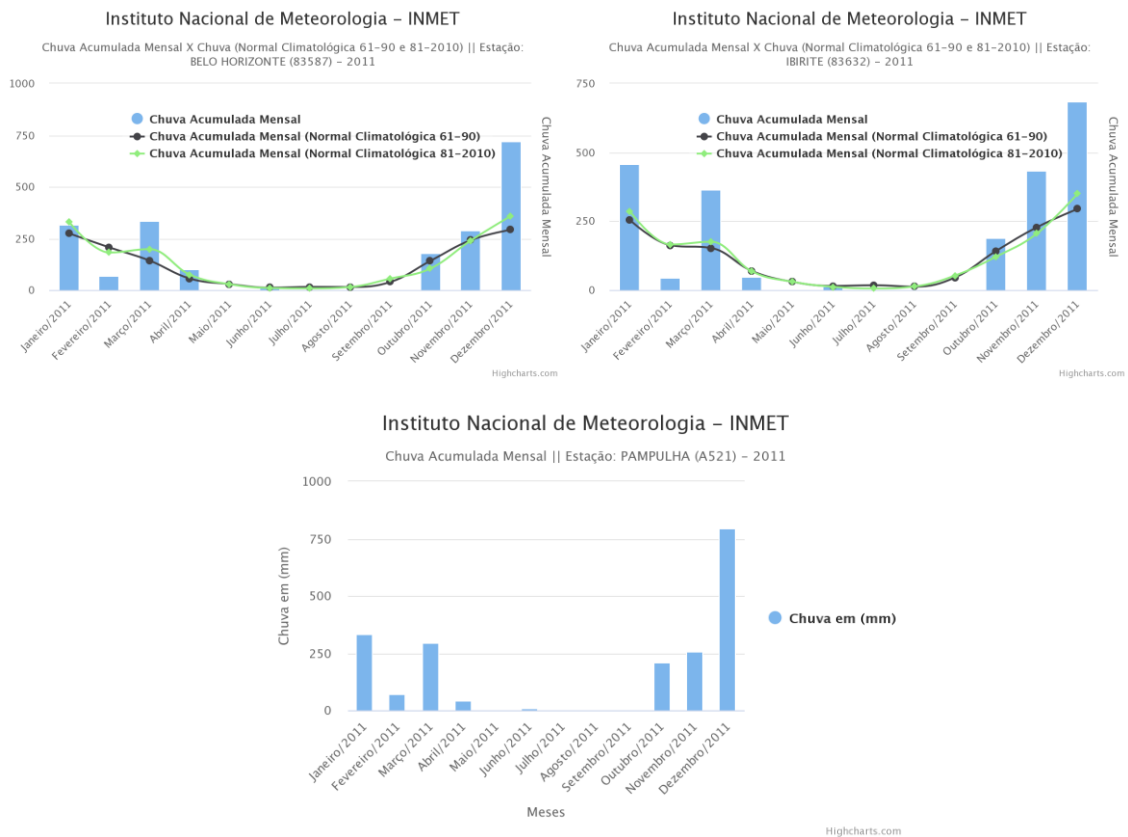


Figura 5: Gráficos com os totais mensais de chuva em 2011 nas estações meteorológicas de Belo Horizonte, Ibitité e Pampulha.

Além do grande volume total mensal, outro fator gerador de danos socioeconômicos é a intensidade das chuvas em intervalos de 24 horas, por terem elevado potencial para causar alagamentos, enxurradas e outros desastres naturais. Em geral, precipitações iguais ou maiores que 30 mm/24h apresentam algum tipo dano ou transtorno, e esse patamar que tem sido alcançado com maior frequência, como observado principalmente em centros urbanos.

Em dezembro de 2011, por exemplo, foram registrados pelo menos dez dias acima desse patamar nas estações de Belo Horizonte e de Pampulha, nesta última com dois dias acima dos 100 mm/24h (Figura 6).

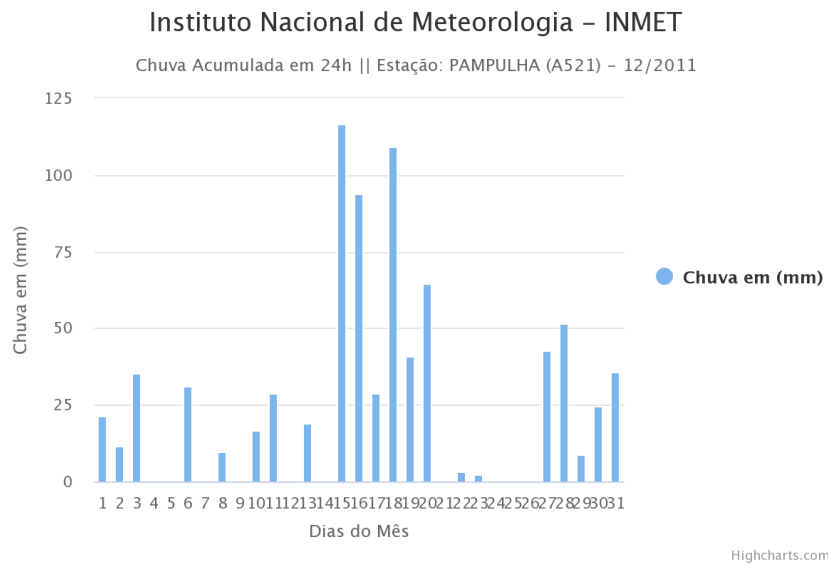


Figura 6: Gráfico com os totais diários de chuva em dezembro de 2011 na estação meteorológica de Pampulha.

2. Granizo

A COBRADE não faz distinção entre os tipos de precipitação em estado sólido. Desse modo, neste documento, o termo granizo também engloba os fenômenos meteorológicos saraiva e pelota. Basicamente, a diferença entre esses está na densidade e no diâmetro do objeto.

2.1 Impactos na vida e saúde humanas

Ao longo dos dez anos analisados, foram observadas 694 ocorrências que impactaram a vida de mais de 2 milhões de pessoas. Destacam-se os 3% dos feridos e os 4% dos desalojados. Foram atribuídas a queda de granizo um total de 14 mortes durante o período (Tabela 3).

Tabela 3: Número de vidas impactadas e ocorrências de **granizo** no período 2010-2019.

Fenômeno	Vidas impactadas	Ocorrências
Granizo	2.144.631	694

2.2 Impactos na economia

Na economia, os desastres causados pela queda de **granizo** somaram R\$ 1.136.477.802,29 em *danos materiais totais*, o que equivale a 3% do geral, considerando os grupos hidrológicos, meteorológicos e climatológicos. Os *prejuízos totais* somaram R\$ 2.348.617.008,20 (1% do geral), sendo R\$ 2.196.171.446,49 em prejuízos privados e R\$ 152.445.561,71 em prejuízos públicos.

2.3 Contexto meteorológico

Tanto os dados extraídos do Atlas de Desastres Naturais quanto do banco de dados INMET demonstram que esse fenômeno meteorológico pode ocorrer em todas as regiões do Brasil. Porém, a grande maioria ocorreu na Região Sul (Tabela 4). A tabela a seguir mostra que os maiores números de observações do INMET foram nas estações meteorológicas do Rio Grande do Sul. Também foi na Região Sul onde observadas as precipitações de gelo com os maiores diâmetros, classificados como saraivas ou pelotas de gelo. As precipitações de granizo podem ocorrer em qualquer período do ano, mas são mais comuns durante a primavera e o verão.

Tabela 4: Número observações de **granizo** nas estações meteorológicas do INMET no período 2010-2019.

Estações meteorológicas	UF	Nº de observações
83967 - PORTO ALEGRE	RS	8
83919 - BOM JESUS	RS	6
83916 - LAGOA VERMELHA	RS	5
83920 - SÃO JOAQUIM	RS	5
83927 - URUGUAIANA	RS	3
83942 - CAXIAS DO SUL	RS	3
83946 - CAMBARA DO SUL	RS	3
83953 - SANTANA DO LIVRAMENTO	RS	3
83781 - SÃO PAULO	SP	2
83737 - PASSA QUATRO	MG	2
83587 - BELO HORIZONTE	MG	1
83842 - CURITIBA	PR	1
83897 - FLORIANÓPOLIS	SC	1
82861 - CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA	PA	1

O número de ocorrências apresentado pelo Atlas (694) é bem superior ao número registrado pelo INMET. Isso é compreensível, pois, enquanto um banco de dados está limitado às informações de locais onde há estações meteorológicas convencionais, o outro contabiliza os relatos disponibilizados por órgãos municipais ou estaduais de defesa civil, por exemplo, independentemente de um observador meteorológico.

3. As Estiagens e secas

3.1 Impactos na vida e saúde humanas

Entre todos os grupos de desastres analisados, a tipologia **estiagem e seca** teve o maior número de ocorrências, com 18.899, e também o maior número de vidas atingidas, com um total superior a 160 milhões pessoas (Tabela 5).

Tabela 5: Número de vidas impactadas e ocorrências de dos desastres naturais no período 2010-2019.

Grupos de desastres	Vidas impactadas	Ocorrências
Alagamentos	2.124.747	885
Enxurradas	14.804.237	3.637
Inundações	10.414.792	1.899
Chuvas intensas	15.812.139	2.041
Granizo	2.144.631	694
Estiagem e seca	160.807.995	18.699
Ondas de calor e baixa umidade	1.131.649	31
Ondas de frio	45.832	80
Vendavais e ciclones	4.306.160	1.464
Tornados	197.748	47
Geral	211.789.930	29.477

Proporcionalmente, as **Estiagens e secas** representaram 76% do número de pessoas afetadas naqueles dez anos. Também, esse grupo de desastres foi o responsável pelo maior número de *enfermos*, 439.406 (68% do geral); seguido grupo *inundações*, com 151.567 (24% do geral). As *estiagens e secas* também representaram o maior número de casos no número de impacto classificados como *outros*, com 77% (Figura 7).

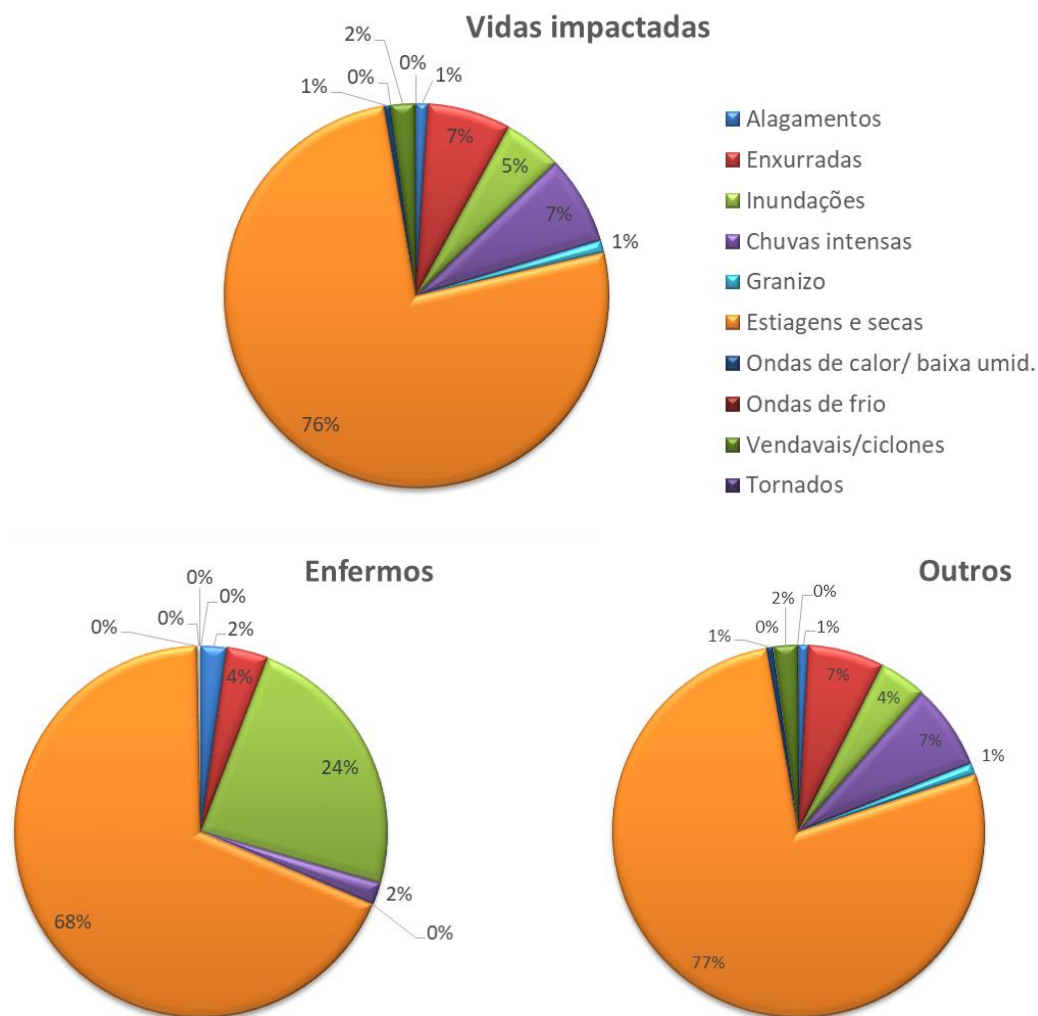


Figura 7: Proporção de *vidas impactadas*, *enfermos* e *outros* por desastres naturais no período 2010-2019.

3.2 Impactos na economia

Se por um lado, os desastres naturais **estiagens e secas** representaram, relativamente aos demais grupos, *danos matérias totais* mais modestos, com pouco mais de 174 milhões de Reais; em relação aos *prejuízos totais*, o mesmo grupo foi o responsável por *prejuízos totais* que ultrapassaram 132 bilhões de Reais contabilizados ao longo de dez anos (Tabela 6).

Os *prejuízos privados*, com mais de 114 bilhões de Reais, representaram a maior parte dos *prejuízos totais*, enquanto os *prejuízos públicos* foram da ordem de pouco mais de 17 bilhões por efeito das **estiagens e secas**.

Tabela 6: Impactos econômicos em decorrência de **estiagens e secas** no período 2010-2019.

Fenômenos	Danos Materiais Totais	Prejuízos Privados	Prejuízos Públicos	Prejuízos totais
Estiagem e seca	R\$ 174.483.428,66	R\$ 114.873.607.012,66	R\$ 17.836.097.720,31	R\$ 132.709.704.732,97

Proporcionalmente, considerando todas as dez tipologias de desastres analisadas, as **estiagens e secas** representaram 79% da soma de todos os *prejuízos totais* durante o período 2010-2019. Na sequência, aparecem as tipologias **enxurradas**, com 7%; as **chuvas intensas**, com 6%, e as inundações, com 5% (Figura 5).

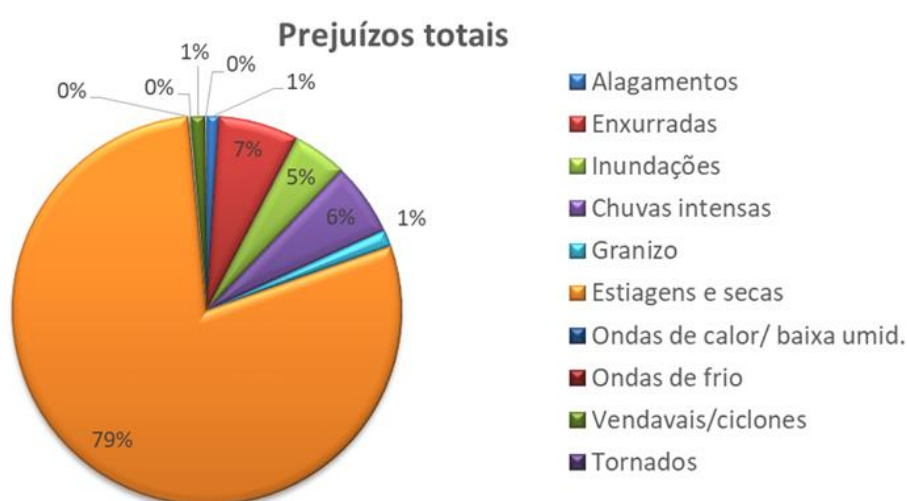


Figura 7: Proporção de *prejuízos totais* por desastres naturais no período 2010-2019.

3.3 Contexto meteorológico

As *estiagens e secas* são basicamente fenômenos climáticos que descrevem a ausência de precipitação em uma localidade e se diferenciam basicamente pelo período de atuação. As estiagens resultam da ausência ou da redução do volume de chuvas que comumente ocorreriam em tempos normais por períodos de dias ou semanas. As secas também são decorrentes da falta de chuvas, mas abrangem períodos mais longos, contemplando meses ou até mesmo alguns anos.

Em 2012 teve início um período de seca que persistiu até 2016, com algumas variações de área atingida e intensidade de um ano para outro. Em 2012 e 2013, o trimestre fevereiro-março-abril daqueles anos - período tipicamente chuvoso no semiárido brasileiro – apresentaram extensa área atingida pela. Toda a Região Nordeste e mais o Estado de Minas Gerais passaram por uma seca severa 2012, classificada como período muito seco ou extremamente seco, segundo o método

de classificação pela técnica dos quantis. Em 2013, a situação semelhante, porém com uma atenuação no em Minas Gerais (Figura 8).

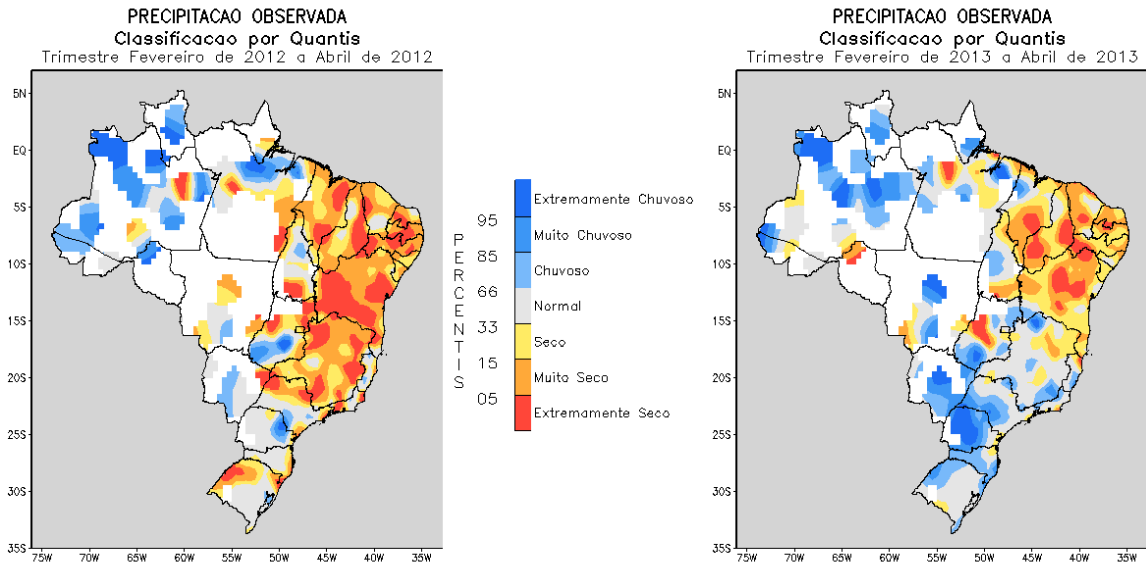


Figura 8: Mapas de classificação de severidade de seca pela técnica dos quantis o trimestre fevereiro-março-abril dos anos de 2012 e 2013.

4. Ondas de calor e baixa umidade e ondas de frio

4.1 Impactos na vida e saúde humanas

Os dados do Atlas de Desastres Naturais mostram que houve 126 registros de pessoas enfermas em consequência das **ondas de calor e baixa umidade**, e não apresentam registros de óbitos, feridos, desalojados ou desaparecidos. Porém, chama atenção o significativo número de registros classificados na categoria *outros*: 1.131.523. As **ondas de calor e baixa umidade** totalizaram 1.131.649 atingidos de alguma forma em um universo de 31 ocorrências (Tabela 7).

Por outro lado, em decorrência das **ondas de frio**, o período registrou 1 óbito, 2 feridos, 1.299 enfermos, 139 desalojados e 72 desabrigados e 44.319 na classificação *outros*. Ao todo, as ondas de frio somaram 45.832 casos de pessoas afetadas em um universo de 80 ocorrências.

No geral, as **ondas de calor e baixa umidade** e as **ondas de frio** somaram 111 ocorrências e 1.177.481 vidas impactadas.

Tabela 7: Total de vidas impactadas e número de ocorrências em decorrência de **ondas de calor e baixa umidade** e **ondas de frio** no período 2010-2019.

Fenômenos	Vidas impactadas	Ocorrências
Ondas de calor e baixa umidade	1.131.649	31
Ondas de frio	45.832	80
Total	1.177.481	111

4.2 Impactos na economia

Não foram contabilizados danos materiais causados por **ondas de calor e baixa umidade**, contudo, foram mais de 118 milhões de Reais em *prejuízos totais*, sendo predominantemente de *prejuízos privados*, com total 118 milhões. Os *prejuízos privados* somaram pouco mais 114 mil Reais (Tabela 8).

Os *danos matérias totais* causados pelas **ondas de frio** foram de pouco mais de 30 milhões de Reais. Já os *prejuízos totais* passaram dos 221 milhões de Reais, sendo 203 milhões de *prejuízos privados* e pouco mais 18 milhões em *prejuízos públicos*.

Tabela 8: Impactos econômicos em decorrência de **ondas de calor e baixa umidade** e **ondas de frio** no período 2010-2019.

Fenômenos	Danos materiais totais	Prejuízos Privados	Prejuízos Públicos	Prejuízos totais
Ondas de calor e baixa umidade	-	R\$ 118.055.928,49	R\$ 114.143,91	R\$ 18.170.072,40
Ondas de frio	R\$ 30.034.903,86	R\$ 203.583.355,37	R\$ 18.374.837,36	R\$ 221.958.192,73
Total	R\$ 30.034.903,86	R\$ 321.639.283,86	R\$ 18.488.981,27	R\$ 340.128.265,13

4.3 Contexto meteorológico

As ondas de calor e baixa úmida são fenômenos que ocorrem de forma cíclica no Brasil, comumente nos meses de agosto e setembro quando são atingidos os índices mais baixos de umidade relativa e a média das temperaturas começa a subir atingindo as maiores média em setembro, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Sudeste. Por consequência, nesses meses, as queimadas são mais frequentes, bem como um maior número de atendimentos hospitalares em decorrência de problemas respiratórios por efeito da baixa umidade relativa do ar associada ao calor. Segundo a Organização Mundial de Saúde, o nível ideal de umidade relativa do ar para a saúde humana é de 60% no mínimo, porém, em algumas localidades do Brasil é comum ter dias atingindo patamares inferiores a 20% entre agosto e outubro, havendo inclusive registros de níveis abaixo de 10%.

Tomando a estação meteorológica de Brasília como exemplo, os gráficos das médias históricas da umidade relativa do ar mostram que os meses de agosto e setembro são os mais secos, com médias em torno de 50% (Figura 9). Enquanto as maiores médias das temperaturas máximas ocorrem no mês de setembro. As maiores temperaturas máximas ocorrem em setembro (Figura 10).

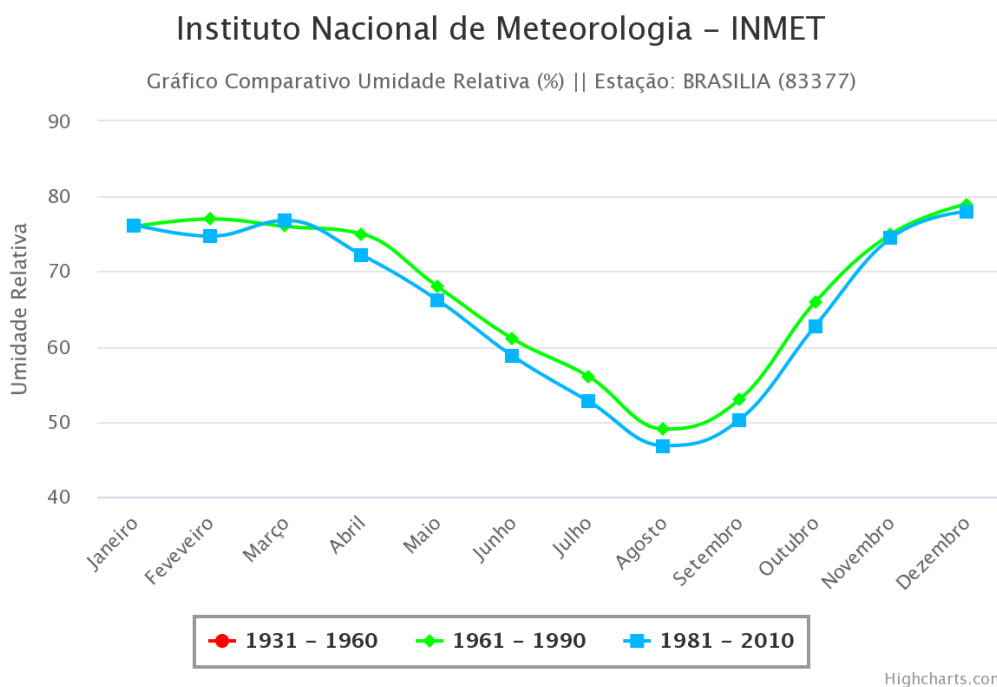


Figura 9: Gráficos das médias históricas (climatológicas) da umidade relativa do ar em Brasília.

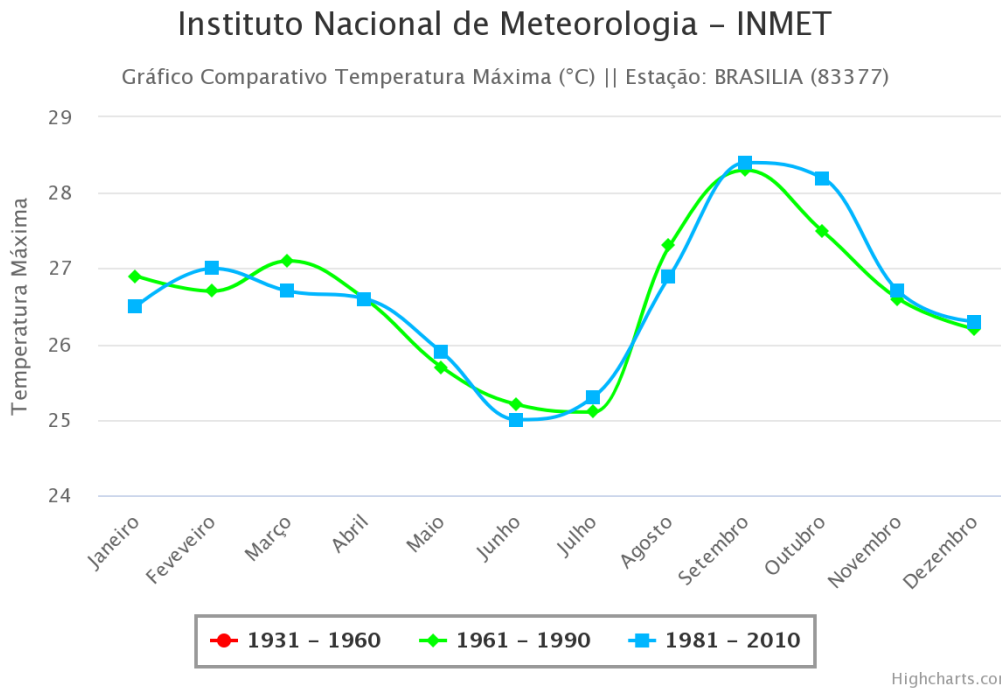


Figura 10: Gráficos das médias históricas (climatológicas) da Temperatura máxima do ar em Brasília.

As ondas de frio no Brasil podem representar perigo para saúde humana quanto para economia, especialmente o setor agrícola. A chega de ondas de frio causam quedas abruptas de temperatura tornando ainda mais rigorosa as condições do inverno, o que é especialmente nocivo aos socialmente vulneráveis e desprovidos de condições adequadas de habitação e vestuário, e há aqueles que de algum têm a condição de saúde fragilizada em decorrência das baixas temperaturas. Na agricultura, a chegada de onda de frio, não raro, é sinônimo de geadas, impactando o desenvolvimento ou mesmo a sobrevivência de alguns cultivos, a depender de sua fase fisiológica.

As ondas de frio no Brasil podem atingir as regiões Centro-Oeste e Sudeste, porém, é na Região Sul que essas ondas ocorrem maior frequência e maior intensidade, atingindo temperaturas negativas (Tabela 9).

Tabela 9: As menores temperaturas mínimas do ar observadas nas estações meteorológicas do INMET no período 2010-2019.

Estação meteorológica	Temperatura mínima (°C)	Data
83920-SAO JOAQUIM/SC	-7,0	11/jun/16
83946-CAMBARA DO SUL/RS	-6,0	05/jul/11
83891-LAGES/SC	-5,8	28/jun/11
83946-CAMBARA DO SUL/RS	-5,6	04/jul/11
83920-SAO JOAQUIM/SC	-5,6	24/jul/13
83836-IRATI/PR	-5,4	28/jun/11
83920-SÃO JOAQUIM/SC	-5,2	14/jul/10
83920-SÃO JOAQUIM/SC	-5,2	18/jul/16
83920-SÃO JOAQUIM/SC	-5,0	23/jul/13
83920-SÃO JOAQUIM/SC	-5,0	09/jun/16
83946-CAMBARA DO SUL/RS	-4,9	15/jul/10
83920-SÃO JOAQUIM/SC	-4,9	04/jul/11
83946-CAMBARA DO SUL/RS	-4,6	11/jun/16
83912-CRUZ ALTA/RS	-4,5	07/jun/12

5. Vendavais e ciclones e tornados

Os dois grupos de tipologias, **vendavais e ciclones** e de **tornados**, são tratados aqui no mesmo tópico por uma questão de organização, pois têm em comum a ação do vento e seus impactos. A tipologia **vendavais e ciclones** abrange fenômenos como vendavais, ventos costeiros e marés de tempestade.

5.1 Impactos na vida e saúde humanas

Os dados do Atlas Digital de Desastres Naturais no Brasil indicam que o grupo de tipologia **vendavais e ciclones** causou 76 óbitos, 2.564 feridos e 367 enfermos, entre outros danos, totalizando mais de 4 milhões de vidas atingidas em 1.464 ocorrências (Tabela 10).

A ação dos **tornados** resultou em 197.748 vidas atingidas de alguma maneira, sendo 11 óbitos, 390 feridos e 256 enfermos, em de 47 ocorrências.

Tabela 10: Total de vidas impactadas e ocorrências de **vendavais e ciclones e tornados** no período 2010-2019.

Fenômenos	Vidas impactadas	Ocorrências
Vendavais/ciclones	4.306.160	1.464
Tornados	197.748	47
Geral	4.503.908	1.511

5.2 Impactos na economia

Os *danos materiais* causados por **vendavais e ciclones**, foram da ordem de 707 milhões de Reais. Os *prejuízos totais* somaram quase 2 bilhões de Reais, sendo predominantemente de *prejuízos privados*, com total aproximado de 1,6 bilhão de Reais. Os *prejuízos privados* somaram pouco mais 350 milhões Reais.

Os *danos matérias totais* causados pelos **tornados** foram de pouco mais de 178 milhões de Reais. Já os *prejuízos totais* passaram dos 271 milhões de Reais, sendo 234 milhões de *prejuízos privados* e pouco mais 36 milhões em *prejuízos públicos* (Tabela 11).

Tabela 11: Impactos econômicos em decorrência de **vendavais e ciclones e tornados** no período 2010-2019.

Fenômenos	Danos materiais totais	Prejuízos privados	Prejuízos públicos	Prejuízos totais
Vendavais/ciclones	R\$ 707.318.831,25	R\$ 1.595.966.070,41	R\$ 357.601.106,57	R\$ 1.953.567.176,98
Tornados	R\$ 178.009.617,53	R\$ 234.623.543,91	R\$ 36.724.088,94	R\$ 271.347.632,85
Geral	R\$ 885.328.448,78	R\$ 1.830.589.614,32	R\$ 394.325.195,51	R\$ 2.224.914.809,83

5.3 Contexto meteorológico

Ventos de intensidade mais elevadas podem causar danos estruturais, matérias e colocar em risco os transportes e a vida das pessoas. A tabela abaixo mostra a velocidade das dez maiores rajadas de vento observadas nas estações meteorológicas convencionais do INMET, todas foram acima de 45 m/s (Tabela 12). A velocidade de 45 m/s equivale a 162 km/h.

Tabela 12: As maiores rajadas de vento observadas nas estações meteorológicas do INMET no período 2010-2019.

Estação meteorológica	Velocidade	Data
A610-PICO DO COUTO/RJ	vento(m/s)	20/03/2018
A923-PRIMAVERA DO LESTE/MT	49,4	18-SEP-18
A923-PRIMAVERA DO LESTE/MT	49,4	18-SEP-18
A610-PICO DO COUTO/RJ	49,4	10-FEB-19
A247-XINGUARA/PA	48,4	03/07/2017
A247-XINGUARA/PA	48,4	03/07/2017
A610-PICO DO COUTO/RJ	48,1	27-APR-18
A610-PICO DO COUTO/RJ	47,2	15-APR-18
A923-PRIMAVERA DO LESTE/MT	46,5	31-OCT-18
A610-PICO DO COUTO/RJ	46,4	19/03/2018
A607-CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ	46,1	17/11/2013
A610-PICO DO COUTO/RJ	46,0	20/03/2018
A606-ARRAIAL DO CABO/RJ	46,0	06-APR-10
A606-ARRAIAL DO CABO/RJ	46,0	06-APR-10
A401-SALVADOR/BA	45,9	27-APR-13
S711-LAGUNA CARAPA/MS	45,9	28/11/2018

Os tornados não são um fenômeno muito recorrente no Brasil, sendo mais comuns no centrossul do país. Contudo, a possibilidade de ocorrer causa preocupação por se tratar de um fenômeno meteorológico com alto potencial destrutivo, mesmo quando de baixa intensidade. Os de menor intensidade apresentam ventos da ordem de 70 km/h, podendo ultrapassar os 300km/h nos casos mais extremos. A classificação da intensidade dos tornados é feita pela escala Fujita que vai de F0 a F5. Em geral, os tornados no Brasil atingem os níveis F0 (até 117 km/h) e F1 (até 180 km/h).

Os vendavais e ciclones causam impactos nas regiões costeiras, causando ressacas marítimas e elevação das ondas, o que dificulta ou até mesmo impede a navegação e as atividades pesqueiras. Os ventos costeiros também são elementos atmosféricos determinantes na movimentação de dunas.

Fontes de Referências

Banco Mundial, Global Facility for Disaster Reduction and Recovery, Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil, [Organização Rafael Schadeck]. **Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995 – 2019**. 2. ed. – Florianópolis: FAPEU, 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA-UFSC. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil – Ceped/UFSC. **Atlas Digital de Desastres no Brasil**. Site. 2020. Disponível em: www.atlas.ceped.ufsc.br. Acesso em: 01 jun. 2021.

Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. **Dados meteorológicos e Clima/Monitoramento**. Disponíveis em: <https://portal.inmet.gov.br>. Acesso em julho de 2021.