

# Anuário Brasileiro de Desastres Naturais

# 2012





MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL  
SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL  
CENTRO NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E DESASTRES

# **Anuário Brasileiro de Desastres Naturais 2012**

Brasília  
2013

Ministro da Integração Nacional

**Fernando Bezerra Coelho**

Secretário Nacional de Defesa Civil

**Humberto de Azevedo Viana Filho**

Diretor do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres

**Rafael Schadeck**

A636      Brasil. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres.

Anuário brasileiro de desastres naturais: 2012 / Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. - Brasília: CENAD, 2012.

84 p.: il. color.; 30 cm.

1. Desastres naturais. 2. Levantamento de dados. I. Ministério da Integração Nacional. II. Secretaria Nacional de Defesa Civil. III. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. IV. Título.

CDU 058:504.4





## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>1. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA</b>	<b>9</b>
1.1. Região Sul	9
1.2. Região Sudeste	12
1.3. Região Centro-Oeste	16
1.4. Região Norte	19
1.5. Região Nordeste	22
<b>2. METODOLOGIA</b>	<b>26</b>
2.1. Levantamento de Dados	26
2.2. Tratamento dos Dados	26
2.3. Conteúdo do Banco de Dados	28
<b>3. DESCRIÇÃO DA COBRADE</b>	<b>29</b>
<b>4. PERFIL DOS DESASTRES EM 2012</b>	<b>30</b>
4.1. Movimentos de Massa (Deslizamento)	35
4.2. Erosão (Continental, Fluvial e Marinha)	39
4.3. Seca e Estiagem	44
4.4. Alagamento	47
4.5. Enxurradas	52
4.6. Inundação	55
4.7. Granizo	58
4.8. Vendaval	61
4.9. Incêndios Florestais	63
4.10. Outros Desastres	66
<b>5. O DESASTRE DA SECA E ESTIAGEM VIVENCIADO     NO SEMIÁRIDO DO BRASIL EM 2012</b>	<b>67</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>73</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO</b>	<b>76</b>





## INTRODUÇÃO

O Anuário Brasileiro de Desastres Naturais é uma publicação produzida pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (Cenad), órgão vinculado à Secretaria Nacional de Defesa Civil (Sedec), do Ministério da Integração Nacional. Este documento retrata os principais desastres ocorridos num determinado ano no Brasil, o que permite que a comunidade em geral, bem como a comunidade técnico-científica, conheça o perfil de desastres naturais em nosso país.

A primeira versão do anuário foi publicada no ano de 2011, quando o Governo Federal inseriu a temática Gestão de Riscos e Desastres em sua agenda prioritária e adotou diversas iniciativas para consolidar essa agenda. Como exemplo podemos citar a criação de um programa específico no Plano Plurianual (PPA) 2012-2015 para tratar dessa temática – o Programa nº 2.040 “Gestão de Riscos e Resposta a Desastres” – e o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres (PNGRD).

Para efeito deste Anuário e das diversas ações de planejamento adotadas pela Sedec, ressalta-se a importância de informar e registrar de forma precisa, integrada e sistemática (no âmbito da União, dos estados e municípios), os dados relativos aos eventos adversos ocorridos no país, a fim de garantir uma fonte confiável para a construção e divulgação do conhecimento.

Assim como na primeira versão, registra-se que, para a compreensão deste Anuário, é necessário entender o conceito de desastre. Para reconhecimento federal<sup>1</sup>, desastre é o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade, envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios. Além dos desastres reconhecidos na esfera federal, outras ocorrências também foram contempladas, por apresentarem danos significativos. Os critérios utilizados para seleção dessas ocorrências estão detalhados no segundo capítulo.

O Anuário Brasileiro de Desastres Naturais 2012 é dividido em 5 capítulos. Cabe destacar que os dados consolidados da ocorrência de desastres são registros oriundos de documentos oficiais, como: os extintos formulários de Avaliação de Danos (Avadan) e de Notificação Preliminar de Desastre (Nopred) e o atual documento para informar ocorrência de desastres – o Formulário de Informações de Desastres (Fide). Além disso, são utilizados Decretos de Declaração de Estado de Calamidade Pública (ECP) ou de Situação de Emergência (SE) e Portarias de Reconhecimento Federal, além de informações coletadas junto às Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil (Cedec).

---

<sup>1</sup> O reconhecimento federal de situação de emergência ou do estado de calamidade pública ocorrerá por meio de portaria, mediante requerimento do Poder Executivo do município, do estado ou do Distrito Federal afetado pelo desastre, obedecidos os critérios estabelecidos na Instrução Normativa MI nº 1, de 24 de agosto de 2012.

No primeiro capítulo, é apresentada uma caracterização geográfica das cinco macrorregiões do Brasil (Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul), adaptada do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991-2010: Volume Brasil. São sintetizadas as principais características climatológicas, geológicas, hidrológicas e biológicas e também os principais eventos extremos identificados em cada região.

No segundo capítulo, é apresentada a metodologia utilizada para o levantamento e o tratamento dos dados, além de uma descrição de como foi organizado o conteúdo do banco de dados. Em relação ao 1º Anuário, foram realizadas algumas alterações nesse capítulo. No que se refere ao levantamento de dados, foi inserido o Fide no rol de documentos oficiais. Já em relação ao tratamento dos dados, foram modificados os critérios para agrupamento dos desastres de Seca/Estiagem e Deslizamento, bem como inseridos critérios de agrupamentos para os desastres de Incêndios Florestais, Granizo e Vendaval, tendo em vista o significativo número de ocorrência dos eventos relacionados a esses desastres.

A Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade) é descrita no terceiro capítulo. Ela é fundamental para a uniformização das definições de desastres, servindo de grande contribuição para entidades e profissionais da área em todo o território nacional.

O quarto capítulo apresenta a distribuição espacial e temporal dos desastres ocorridos no ano de 2012. Ele é subdividido em dez partes, a saber: Movimentos de Massa; Erosão; Seca; Alagamento; Enxurrada; Inundação; Granizo; Vendaval; Incêndios Florestais e Outros Desastres (Tornados e Geadas). Cabe destacar que se definem outros desastres como aqueles não tão recorrentes quando comparados aos demais.

No último capítulo, é apresentado um artigo produzido pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastre (Cenad/Sedec/MI) acerca do desastre da Seca/Estiagem cujas consequências têm sido tão extremas para o país quanto no caso dos desastres de Movimento de Massa e Enxurrada, mas que costuma receber menos atenção por parte da sociedade do que estes.

A consolidação dos dados apresentados no presente Anuário possibilitou a organização das informações referentes à distribuição dos desastres ocorridos no Brasil e permitiu a identificação daqueles que mais afetam cada região. Todo esse trabalho servirá, no decorrer dos anos, para a realização de comparações entre as diversas ocorrências desses eventos, configurando-se numa importante base de dados para consulta e adoção de ações de planejamento e gerenciamento de riscos e desastres em todo o território nacional.

# 1. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

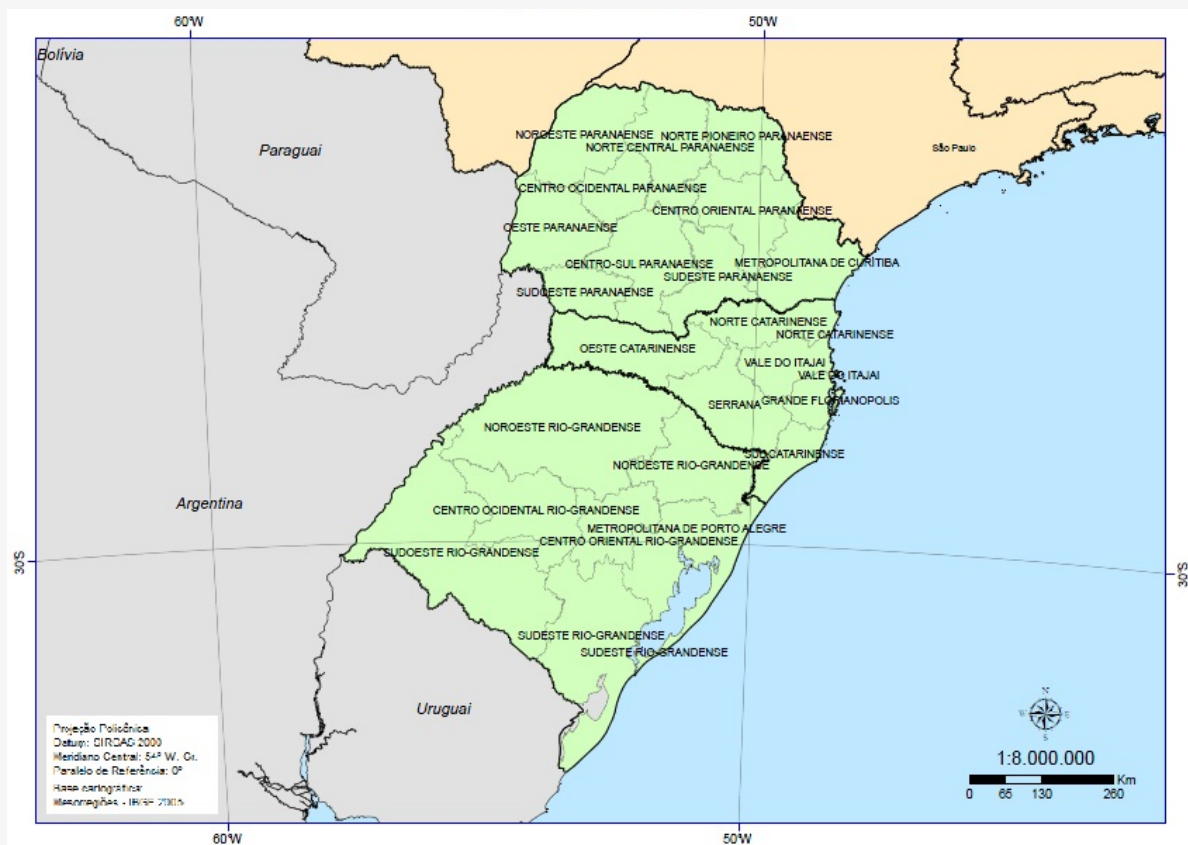
O Brasil pertence ao continente sul-americano. Está localizado entre os paralelos 5°16'19"N e 33°45'09"S e entre os meridianos 34°45'54"W e 73°59'32"W. Faz fronteiras ao norte com Venezuela, Guiana, Suriname e com o departamento ultramarino francês da Guiana Francesa; a noroeste com a Colômbia; a oeste com Bolívia e Peru; a sudoeste com Argentina e Paraguai; ao sul com o Uruguai e a leste com o Oceano Atlântico. Possui 7.491km de litoral. É composto de 27 unidades federativas, sendo 26 estados e o Distrito Federal, onde está localizada sua Capital, Brasília. As unidades federativas estão distribuídas em cinco regiões brasileiras: Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste, conforme mostrado no Mapa 1 (Mapa Político do Brasil).



Mapa 1 – Mapa Político do Brasil

## 1.1. Região Sul

A região Sul apresenta uma extensão territorial de 576.410km<sup>2</sup> e corresponde a 6,77% da área total do país. É composta pelos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Ela engloba as regiões hidrográficas do Paraná, Atlântico Sul e Uruguai (Mapa 2).



Mapa 2 – Região Sul do Brasil

### 1.1.1. Clima e Temperatura

A região Sul é caracterizada pela transição entre os climas quentes de baixas latitudes e climas mesotérmicos de latitudes médias. A variabilidade latitudinal e de relevo, a maritimidade/continentalidade e a atuação de variados sistemas tropicais e extratropicais de latitudes médias contribuem para a ocorrência de grandes contrastes de regimes de temperatura e precipitação.

Nessa região, ocorrem as maiores amplitudes do ciclo anual de temperatura. Nas latitudes maiores, as diferenças da radiação solar recebida entre o verão e o inverno são maiores. Contudo, a interação com outros fatores, como relevo, a influência de correntes marítimas e a advecção de ar quente refletem os diferentes regimes de temperatura da região.

Durante o inverno, são observados os maiores gradientes de temperatura, com valores médios de julho variando de 11°C no sul da região a 18°C no norte. Porém, o efeito orográfico introduz um componente zonal bastante importante, fazendo as temperaturas da serra catarinense serem tão frias quanto no extremo sul do Rio Grande do Sul. Nessas áreas, a geada é frequente. Já no verão, o gradiente zonal é mais importante na variação de temperatura, influenciado principalmente pelo relevo e pela distância em relação ao oceano. No litoral, a temperatura média de janeiro é de 22°C, enquanto no extremo oeste a média é em torno de 25°C. Nas áreas mais altas, a temperatura média fica em torno dos 20°C.

### 1.1.2. Sistema Climático

Os principais sistemas contribuidores para a distribuição de precipitação na região Sul e que muitas vezes estão associados a eventos adversos são as frentes frias (SF), os ciclones extratropicais, os cavados, o posicionamento e intensidade do jato subtropical da América do Sul, os sistemas convectivos de mesoescala (SCM), a zona de convergência do Atlântico Sul (ZCAS), a convecção tropical e a circulação marítima. Contudo, não são apenas as instabilidades que causam desastres nessa região. Condições de estabilidade, comumente associadas aos bloqueios atmosféricos, causam estiagens prolongadas e prejuízos consideráveis. Anomalias de precipitação podem ainda estar associadas a eventos de escala global, como o fenômeno El Niño-Oscilação Sul<sup>1</sup>.

### 1.1.3. Pluviometria e Regime Pluviométrico

A pluviosidade média anual varia entre 1.250 e 2.000mm, com exceção do litoral do Paraná e do oeste de Santa Catarina, onde supera 2.000mm.

No que tange ao regime pluviométrico, a região conta com chuvas bem distribuídas ao longo do ano. O período mais crítico ocorre nos meses de dezembro a março, quando o aumento das temperaturas sobre o continente gera a maior possibilidade de chuvas fortes acompanhadas de trovoadas, rajadas de vento e granizo.

### 1.1.4. Disponibilidade Hídrica e Regime Hidrológico

O regime hidrológico na região é menos marcado que em outras regiões do país, uma vez que as chuvas se distribuem mais igualmente ao longo do ano. Isso implica que os desastres também se distribuem ao longo do ano, com uma sazonalidade mais discreta do que em outras regiões do Brasil. Vale mencionar ainda que a região Sul é aquela em que, em geral, são observados os maiores números de registros de desastres hidrológicos como um todo no país, especialmente aqueles associados a chuvas intensas e escoamentos de alta velocidade, ou seja, alagamentos e enxurradas.

### 1.1.5. Geologia

O esboço geológico da região Sul é formado, em sua maioria, por rochas vulcânicas de composição básica e de composição ácida, rochas metamorfizadas e sedimentos arenosos e argilosos.

### 1.1.6. Vegetação

Quanto à vegetação, de maneira geral, pode-se dividi-la em Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Fluvial); Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucárias) e Estepes (Campos do Sul do Brasil) – IBGE (2006a).

---

<sup>1</sup> Também conhecido pela sigla Enos, trata-se de um fenômeno de interação oceano/atmosfera em escala global, que se manifesta no Oceano Pacífico tropical. Sua ocorrência altera as condições oceânicas e atmosféricas normais da região e, por consequência, traz mudanças nos padrões meteorológicos do mundo inteiro. Em sua componente oceânica (El Niño), caracteriza-se por anomalias na temperatura da superfície do mar (TSM), o que, por sua vez, interfere nos padrões atmosféricos de circulação (Oscilação Sul). Seu período de duração varia de 10 a 18 meses e acontece de forma irregular em intervalos de 2 a 7 anos.



A Floresta Ombrófila Densa possui temperaturas médias que oscilam entre 22°C e 25°C, sem período seco durante o ano, com exceção de até dois meses de umidade escassa. Mesmo assim, quando sucede essa queda da umidade, há uma grande concentração nos ambientes dissecados das serras. As chuvas são torrenciais e bem distribuídas ao longo do ano. Dominam nos ambientes dessa floresta solos de baixa fertilidade natural. Ela é constituída por árvores de grande porte nos terraços aluviais e nos tabuleiros terciários e por árvores de médio porte nas áreas costeiras.

A Floresta Ombrófila Mista é característica dos planaltos, onde o clima é mais ameno. Nela coexistem espécimes das floras tropical e temperada. O domínio dessa floresta situa-se acima dos 600m de altitude.

As Estepes são compostas por espécies de gramíneas e outras famílias, como as leguminosas e verbenáceas. Muitas espécies são microfolhadas e outras são providas de acúleos ou espinhos. São plantas submetidas a duas estacionalidades: uma fisiológica provocada pelo frio das frentes polares e outra mais seca, com déficit hídrico. A maioria dessas espécies possui adaptações fisiológicas bastante especializadas à insuficiência hídrica.

#### 1.1.7. Eventos Extremos

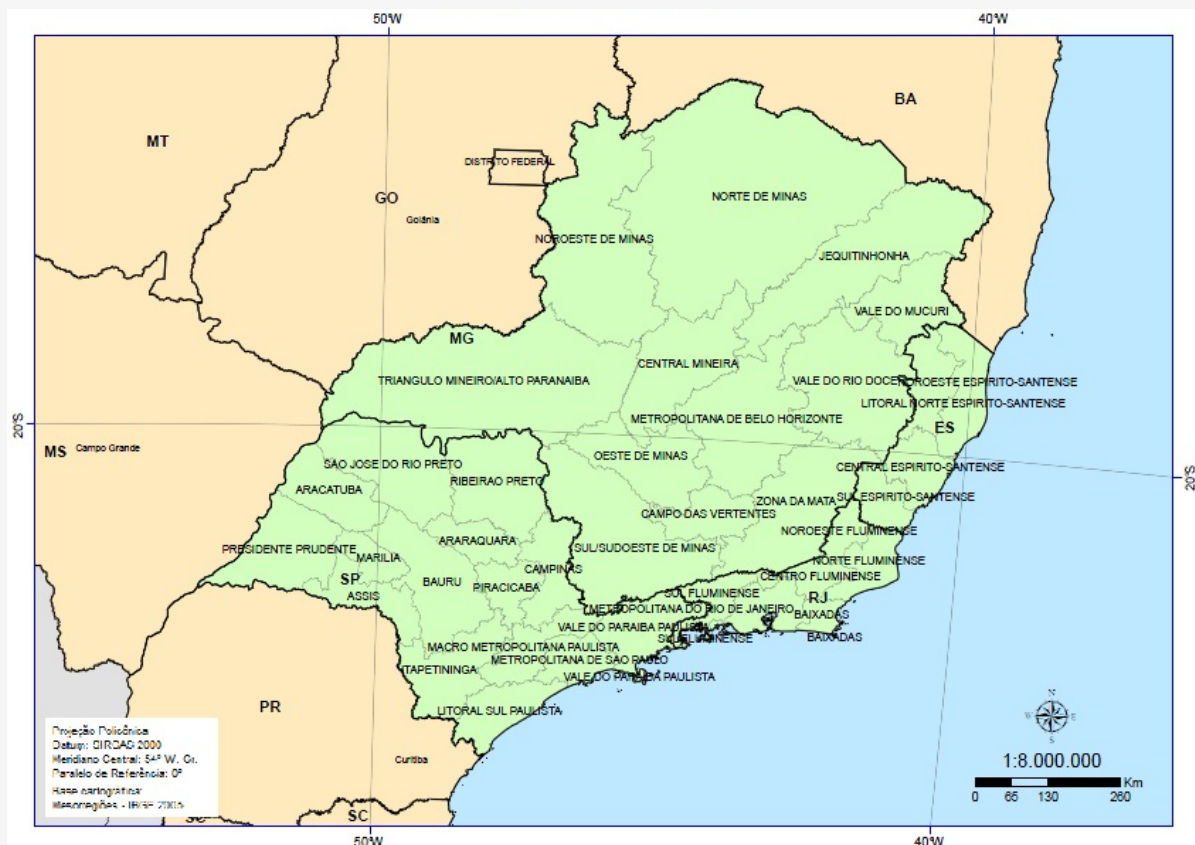
Historicamente, a região é marcada não somente pela ocorrência de grandes desastres, mas também pela frequência e variedade de eventos adversos e até pela ocorrência de fenômenos atípicos, como foi o caso do Furacão Catarina<sup>1</sup>. É frequentemente afetada por alagamentos, inundações bruscas e graduais, escorregamentos, estiagens, vendavais, tornados, nevoeiros e ressacas.

### 1.2. Região Sudeste

A região Sudeste, correspondente a 10,86% do território brasileiro, possui uma área de 924.512km<sup>2</sup>. Os estados que a compõem são Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo. Ela engloba as regiões hidrográficas do São Francisco, Atlântico Leste, Atlântico Sudeste e Paraná (Mapa 3).

---

<sup>1</sup> O Furacão Catarina foi o primeiro registro de um ciclone tropical no Oceano Atlântico Sul. Ele atingiu a costa de Santa Catarina e Rio Grande do Sul no dia 28 de março de 2004. Condições excepcionalmente favoráveis nos padrões oceânicos e atmosféricos fizeram que um ciclone extratropical comum, nessa região, fosse gradativamente adquirindo características de um inédito ciclone tropical. Os ventos em torno de 150km/h fizeram que ele fosse classificado como um furacão de categoria 1 na escala Saffir-Simpson, deixando um total de 100.000 residências afetadas, 75 pessoas feridas e 3 óbitos.



Gerais, norte fluminense, sul capixaba e litoral sul paulista. As áreas interioranas mais altas, com exceção do norte mineiro, experimentam quedas acentuadas de temperatura, especialmente no inverno, quando sistemas polares podem proporcionar temperaturas abaixo de 0°C; e

- A terceira zona ocupa as áreas montanhosas entre os estados de São Paulo e Minas Gerais e a Serra de Paranapiacaba, no sul de São Paulo, onde as temperaturas médias variam entre 14°C e 18°C e geadas são frequentes.

### 1.2.2. Sistema Climático

A região Sudeste é caracterizada pela atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), o principal fenômeno a influenciar o regime de chuvas; pelo Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN); pelos cavados invertidos, que atuam principalmente no inverno, proporcionando condições de tempo moderado principalmente sobre São Paulo; e pelas linhas de instabilidades pré-frontais, geradas a partir da associação de fatores dinâmicos de grande escala e características de mesoescala.

Outro fator de grande relevância na variabilidade das chuvas, porém ainda muito pouco estudado, devido à reduzida disponibilidade de dados, é a influência do Oceano Atlântico sobre as chuvas no Sudeste do país.

### 1.2.3. Pluviometria e Regime Pluviométrico

Em relação às precipitações, sua distribuição espacial pode ser compreendida em quatro zonas com totais pluviométricos distintos:

- A primeira zona tem a maior média anual, superior a 2.000mm, e se estende ao longo do litoral paulista, onde em Bertioga, litoral central, os índices superam os 4.500mm;
- A segunda zona, com totais pluviométricos anuais entre 1.500 a 1.700mm, estende-se do Rio de Janeiro ao oeste de Minas Gerais e está disposta no sentido SE-NW. Apesar de raras, precipitações de neve podem ocorrer nas áreas mais altas de Campos do Jordão (SP) e Itatiaia (RJ);
- A terceira zona apresenta pluviosidade entre 1.250 e 1.400mm e compreende o Planalto Ocidental paulista, o centro-norte mineiro, o norte fluminense e o Espírito Santo; e
- A quarta zona apresenta totais pluviométricos anuais inferiores a 1.000mm e compreende o extremo norte do Espírito Santo e noroeste de Minas Gerais.

O período mais chuvoso ocorre entre os meses de dezembro a março. No período seco, na parte norte de Minas Gerais, os baixos índices pluviométricos geram consequências graves de abastecimento de água, problemas com a



agropecuária, entre outros. No período chuvoso, o aumento da temperatura nos continentes traz maior instabilidade, e muitas vezes a chuva está acompanhada de trovoadas, rajadas de vento e grandes acumulados de precipitação em curto período de tempo.

#### 1.2.4. Disponibilidade Hídrica e Regime Hidrológico

É região de comportamento espacial e temporal heterogêneo. A região semiárida brasileira alcança o norte de Minas e do Espírito Santo, enquanto na Serra do Mar, nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, são observados os maiores totais pluviométricos do país. O regime hidrológico na região é bem marcado. Há período de estiagem concentrado nos meses de junho a setembro e muitas chuvas ao longo dos meses de novembro a março, com pico em dezembro e janeiro. É região de número expressivo de desastres hidrológicos, com sazonalidade bem marcada. Especialmente no que diz respeito às inundações, essa região é aquela em que os totais de afetados são os mais expressivos no país. Possivelmente, pelo fato de ser a região mais populosa do país, os danos humanos, em números absolutos, são também os mais expressivos.

#### 1.2.5. Geologia

A geologia do Sudeste, em sua grande parte, é composta por rochas gnáissicas de origem sedimentar e granítica, por sedimentos arenosos e argilo-carbonáticos com pouquíssimo ou fraco grau metamórfico e por sedimentos argilosos, arenosos e cascalhos.

#### 1.2.6. Vegetação

A vegetação do Sudeste é, basicamente, formada pela Floresta Ombrófila Densa e pela Savana.

A Savana (Cerrado) é conceituada como uma vegetação xeromorfa, preferencialmente de clima estacional (mais ou menos seis meses secos), podendo ser encontrada em clima ombrófilo. Nesse tipo de vegetação, a distribuição espacial está relacionada a determinados tipos de solos.

A Savana brasileira inclui as várias formações campestres, onde, com vegetação gramíneo-lenhosa baixa, alternam-se às vezes pequenas árvores isoladas, capões florestados e galerias florestais ao longo dos rios, mostrando, assim, uma grande variabilidade estrutural e, em consequência, grandes diferenças em porte e densidade, no que também influi a intensidade da ação antrópica. Ela apresenta dois estratos distintos. O primeiro estrato é o arbóreo xeromorfo, lenhoso, cujas árvores variam de pequeno a médio porte e possuem troncos e galhos tortuosos, folhas coriáceas e brilhantes ou revestidas por pelos. O outro estrato é o gramíneo-lenhoso, cujas espécies, no período desfavorável, dessecam a parte aérea, mantendo vivos os brotos regenerativos ao nível do solo.

### 1.2.7. Eventos Extremos

A alta densidade demográfica aliada à ocupação desordenada em áreas de risco faz dessa região uma das que mais sofrem com as adversidades atmosféricas. Algumas das principais ameaças relacionadas ao tempo e clima são chuvas intensas, vendavais, granizos, geadas e friagens, secas, baixa umidade do ar e nevoeiros.

Aparte mais ao sul da região, em virtude do fato de ser a de maior desenvolvimento econômico e maior contingente populacional do país, apresenta grande vulnerabilidade a desastres, como inundações, alagamentos e enxurradas, com grande risco de ocorrência de danos econômicos e sociais.

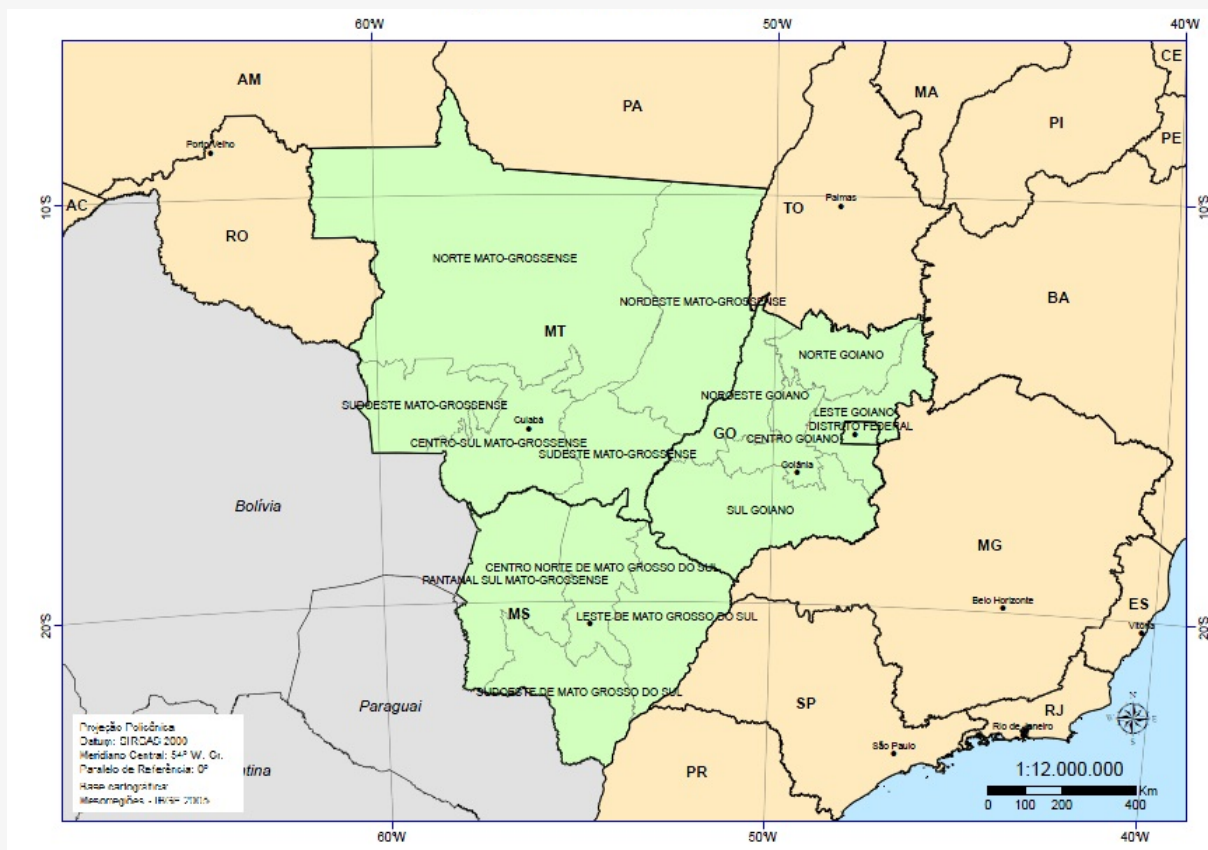
Além disso, secas mais severas possuem enorme potencial de gerar danos para diversos setores da economia, dentre eles: a agricultura intensiva e familiar – que convivem na região – e a geração de energia elétrica – uma vez que a região concentra boa parcela do parque gerador de energia hidroelétrica do país.

Por outro lado, a parcela mais ao norte da região apresenta grande sensibilidade social a eventos extremos de secas. Tendo em vista o fato de ela ser muito dependente da ocorrência de chuvas, que, a exemplo de como acontece no Nordeste brasileiro, apresenta grande variabilidade temporal, e do fato de ser a região de menor grau de desenvolvimento econômico, a vulnerabilidade social das populações a secas intensas é bastante significativa.

## 1.3. Região Centro-Oeste

A região Centro-Oeste apresenta uma extensão territorial de 1.606.372km<sup>2</sup>, correspondendo a 18,87% do território nacional. Além do Distrito Federal, os estados que fazem parte dela são Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás.

Do ponto de vista dos recursos hídricos, o Centro-Oeste engloba as regiões hidrográficas Amazônica, do Tocantins-Araguaia, do Paraguai, do Paraná e uma pequena parcela da Região Hidrográfica do São Francisco (Mapa 4).



Mapa 4 – Região Centro-Oeste do Brasil

### 1.3.1. Clima e Temperatura

Nessa região ocorrem três tipos de clima, de acordo com a classificação de Koppen:

- O tipo Cwa (clima subtropical úmido com inverno seco e verão quente), que ocorre nas áreas mais altas em Goiás e no sul de Mato Grosso do Sul, apresentando temperaturas moderadas com verões quentes e chuvosos;
- O tipo Aw (clima tropical com estação seca de inverno), que prevalece em todos os estados, tendo temperaturas elevadas, chuva no verão e seca no inverno; e
- O tipo Am (clima de monção), que ocorre na parte norte de Mato Grosso, tendo temperaturas elevadas com alto índice pluviométrico.

As temperaturas maiores ocorrem na primavera, com máximas superiores a 33°C no norte da região e 26°C no sul. Já no inverno, as temperaturas são amenas, entre 20°C e 25°C, mas com a baixa umidade do ar. Geralmente a temperatura fica elevada à tarde e declina rapidamente ao por do sol, atingindo 10°C na madrugada. Também no inverno, é comum a ocorrência de friagens e até de geadas.

### 1.3.2. Sistema Climático

Os principais sistemas atuantes no regime de precipitação são os cavados invertidos, que agem principalmente no inverno e proporcionam condições de tempo

moderado, principalmente sobre Mato Grosso do Sul; os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN), oriundos do Pacífico, que se organizam com intensa convecção associada à instabilidade causada pelo jato subtropical; a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS); as linhas de instabilidades pré-frontais, geradas a partir da associação de fatores dinâmicos de grande escala e características de mesoescala.

#### 1.3.3. Pluviometria e Regime Pluviométrico

A precipitação anual média dessa região é de 1.500mm, mas no norte do estado de Mato Grosso, onde ocorre influência dos sistemas amazônicos, as precipitações anuais superam os 1.800mm.

A sazonalidade da precipitação ocorre com invernos excessivamente secos e verões chuvosos. Apenas ao sul as chuvas, apesar de pequenas, concentram-se no inverno. Já a variação espacial da temperatura decorre das variações do relevo e da posição geográfica. Dessa forma, as temperaturas são mais quentes nas áreas mais baixas e mais frias nas maiores altitudes, como nas chapadas dos estados de Goiás e Mato Grosso.

#### 1.3.4. Disponibilidade Hídrica e Regime Hidrológico

A região é caracterizada pela presença de rios perenes e com boa capacidade de produção hídrica. O regime hidrológico é bem marcado com período de estiagem severo, concentrado nos meses de junho a setembro e muitas chuvas, com picos de vazões nos meses de dezembro a fevereiro.

#### 1.3.5. Geologia

O esboço geológico da região Centro-Oeste é composto, em sua maioria, por rochas gnáissicas de origem sedimentar e granítica; rochas vulcânicas de composição ácida; sedimentos arenosos e argilo-carbonáticos com pouquíssimo ou fraco grau metamórfico; sedimentos; sedimentos argilosos, arenosos e cascalhos.

#### 1.3.6. Vegetação

A vegetação é composta, em sua maioria, pela Savana, a qual é conceituada como uma vegetação xeromorfa, preferencialmente de clima estacional (mais ou menos seis meses secos), podendo ser encontrada em clima ombrófilo. Nesse tipo de vegetação, a distribuição espacial está relacionada a determinados tipos de solos.

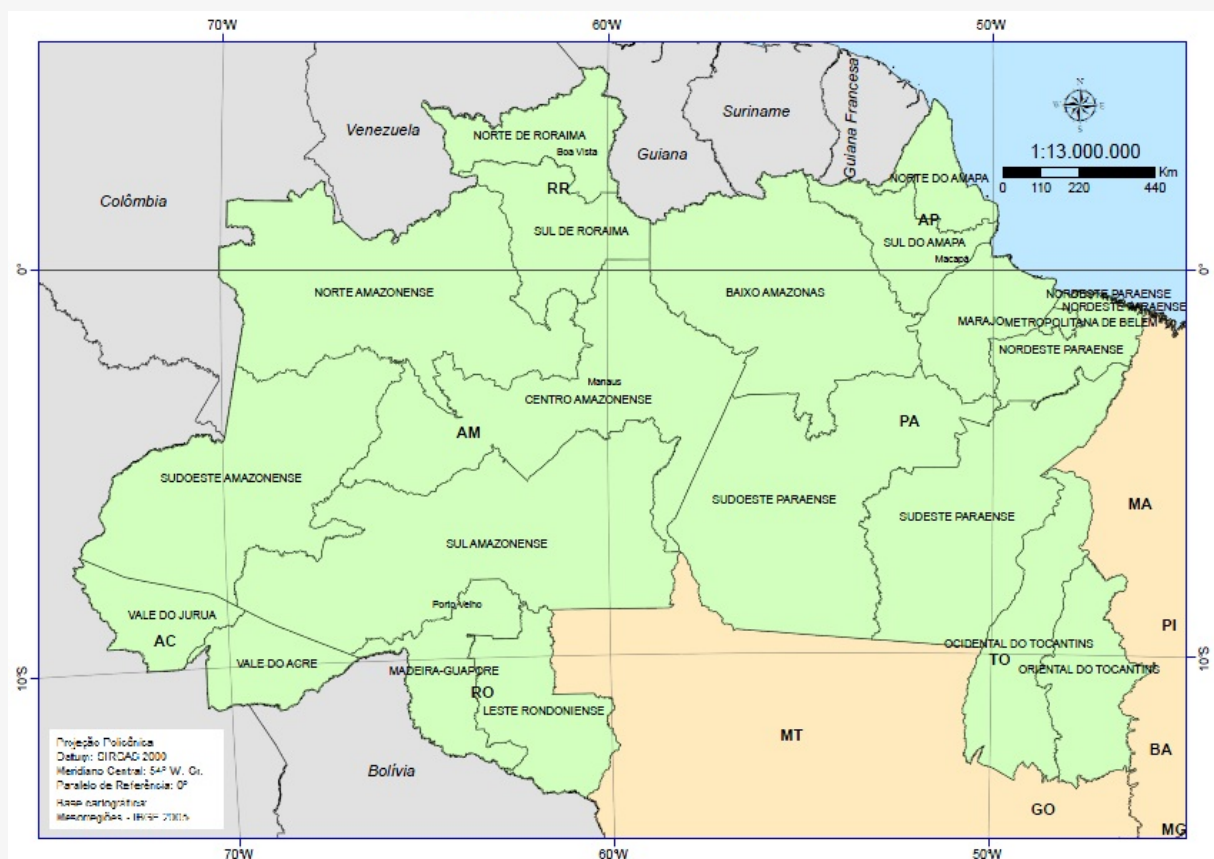
### 1.3.7. Eventos Extremos

Apesar de nas últimas décadas a região ser aquela com menor número de desastres no Brasil, bem como menor número de mortes e afetados, eventos hidrológicos extremos, tais como inundações (graduais ou bruscas), alagamentos e secas são percebidos. Os principais efeitos desses desastres são decorrentes do fato de a região ter forte vocação agrícola. Sendo assim, situações hidrológicas extremas têm potencial de causar significativos prejuízos econômicos para a região.

O evento mais recorrente ao longo dos anos são os incêndios florestais, os quais são responsáveis por inúmeros prejuízos econômicos, sociais e ambientais. Esses eventos apenas ocasionalmente geram decretação de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública, porém afetam grande parcela da população.

## 1.4. Região Norte

A região Norte é a mais extensa do Brasil, com uma área de 3.853.328km<sup>2</sup>, representando 45,25% do território nacional. Ela é composta pelos estados do Amazonas, Acre, Rondônia, Roraima, Amapá, Pará e Tocantins (Mapa 5).



Mapa 5 – Região Norte do Brasil

#### 1.4.1. Clima e Temperatura

Predomina nessa região o clima equatorial chuvoso, praticamente sem estação seca e com o maior total pluviométrico anual brasileiro.

De forma geral, a temperatura varia pouco temporal e espacialmente, em torno dos 25°C. Contudo, durante o inverno do Hemisfério Sul, toda a zona meridional da região Norte, em especial o sudoeste, compreendido pelo Acre, Rondônia e sul do Amazonas, pode ter quedas bruscas de temperatura causadas pelo fenômeno de friagem.

#### 1.4.2. Sistema Climático

Os principais sistemas que influenciam o tempo e clima do Norte do Brasil são a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT); as Linhas de Instabilidade (LI) e circulação de brisa marítima; a penetração de sistemas frontais; o deslocamento da Alta Subtropical do Atlântico Sul (Asas)/Alta Subtropical do Atlântico Norte (Asan) e a Alta da Bolívia, que, por sua vez, podem interagir com Distúrbios Ondulatórios de Leste e outros mecanismos de escala regional, como o vapor d'água da Floresta Amazônica e a Cordilheira dos Andes, e de escala global, como El Niño e La Niña; e o dipolo do Atlântico Tropical.

#### 1.4.3. Pluviometria e Regime Pluviométrico

A pluviosidade na região apresenta significativa heterogeneidade na distribuição espacial e sazonal, sendo que a média é de 2.500mm/ano.

Acerca do regime pluviométrico, a estação chuvosa se inicia:

- No sul da Amazônia, na primavera, ocorrendo os máximos de chuva no verão;
- Na Amazônia Central, desde o oeste do estado do Amazonas até a foz do rio Amazonas, os máximos de chuva ocorrem no outono; e
- No extremo norte, as máximas precipitações ocorrem no inverno.

As estações secas, na Amazônia Central e na Sul, ocorrem no inverno e, no extremo norte, na primavera. Os maiores acumulados de precipitação acontecem no noroeste do estado do Amazonas, com chuvas acima de 3.000mm/ano, causadas pela presença de ar úmido trazido por ventos do leste da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e pelo efeito orográfico dos Andes, no centro-sul da região Norte, entre os estados do Amazonas e do Pará, em torno dos 5°S.

Na parte leste da bacia Amazônica, entre os estados do Amapá e do Pará, próximo a Belém, as precipitações anuais ultrapassam os 4.000mm, influenciadas pelas linhas de instabilidade que se formam ao longo da costa, forçadas pela circulação de brisa marítima.



#### 1.4.4. Disponibilidade Hídrica e Regime Hidrológico

Por ser a região de maior pluviosidade e contemplar as maiores bacias do país, possui a maior disponibilidade hídrica.

Vários regimes hidrológicos são observados na região, em decorrência do seu comportamento climatológico. Os períodos das cheias são observados em diferentes períodos:

- De dezembro a fevereiro, na bacia do rio Tocantins;
- De fevereiro a abril, na margem direita da bacia Amazônica; e
- De maio a julho, na margem esquerda da bacia Amazônica e em sua calha principal.

Por outro lado, o período de estiagem normalmente ocorre nos seguintes períodos:

- De agosto a outubro, na bacia do rio Tocantins;
- De julho a outubro, na margem direita da bacia Amazônica; e
- De outubro a setembro, na margem esquerda da bacia Amazônica e em sua calha principal.

#### 1.4.5. Geologia

A geologia da região é composta basicamente por sedimentos de aluviões; sedimentos arenosos; sedimentos argilosos; rochas de origem vulcânica e plutônica; rochas gnáissicas de origem magmática ou sedimentar e rochas graníticas.

#### 1.4.6. Vegetação

A vegetação é composta, em sua maioria, pela Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Pluvial); Floresta Ombrófila Aberta (Faciações da Floresta Ombrófila Densa); Savana e Savana Estépica no nordeste de Roraima.

A Floresta Ombrófila Aberta é conceituada como fisionomia florestal composta de árvores mais espaçadas, com estrato arbustivo menos denso, tanto por fanerófitas quanto por lianas lenhosas. Caracteriza-se como uma “área de transição” entre a Floresta Amazônica e o espaço extra-amazônico, onde ocorre clima com temperaturas médias entre 24°C e 25°C e com períodos mais secos, de dois a quatro meses. Quatro fácies florestais (alterações de fisionomia) estão presentes nessa região fitoecológica: a floresta de palmeiras (cocai); a floresta de bambu (bambuzal); a floresta de cipó (cipoal) e a floresta de sororoca (sororocal).

#### 1.4.7. Eventos Extremos

Eventos hidrológicos extremos na região Norte tendem a produzir severos impactos à população. As inundações afetam diretamente populações ribeirinhas e dos centros urbanos, as quais são consolidadas quase que exclusivamente às margens dos cursos d'água. Como incidentes secundários ocorridos devido às inundações, normalmente a população é acometida por problemas de saúde decorrentes de contaminações por lixo e outros.

Problemas de estiagens severas, por outro lado, provocam danos relacionados tanto ao abastecimento quanto ao deslocamento de pessoas, uma vez que a população é fortemente dependente de hidrovias. Além disso, danos econômicos significativos também podem ser percebidos nesses eventos extremos, tais como a redução na produção de peixes e as perdas na agricultura.

#### 1.5. Região Nordeste

A região Nordeste apresenta extensão territorial de 1.809.084km<sup>2</sup>, correspondendo a 21,25% do território nacional. A região engloba os estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Do ponto de vista dos recursos hídricos, ela contempla as regiões hidrográficas do Atlântico Nordeste Ocidental, da Parnaíba, do Atlântico Nordeste Oriental, do São Francisco e Atlântico Leste (Mapa 6).



Mapa 6 – Região Nordeste do Brasil



### 1.5.1. Clima e Temperatura

Na região Nordeste predominam três tipos de clima:

- Clima litorâneo úmido (do litoral da Bahia ao do Rio Grande do Norte);
- Clima tropical (em parte dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí; e
- Clima tropical semiárido (em todo o sertão nordestino).

Em relação ao regime térmico, apresenta temperaturas elevadas, cuja média anual varia entre 20°C e 28°C, com pouca variabilidade. A maior variabilidade sazonal de temperatura é observada no sul da Bahia e está associada à penetração das massas relativamente frias durante o inverno.

### 1.5.2. Sistema Climático

O regime de precipitação na região Nordeste resulta da complexa interação entre o relevo, posição geográfica e natureza da sua superfície e os sistemas de pressão atuantes na região.

Os principais mecanismos de precipitação são condicionados pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) sobre o oceano Atlântico; pelas Frentes Frias; por Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN); por Linhas de Instabilidade (LI); por Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCM); e por efeitos das brisas marítima e terrestre, que, por sua vez, são fortemente influenciados por eventos El Niño-Oscilação Sul (Enos), pela Temperatura da Superfície do Mar (TSM) dos oceanos Atlântico Sul e Norte, pelos Ventos Alísios e pela Pressão ao Nível do Mar (PNM).

### 1.5.3. Pluviometria e Regime Pluviométrico

A pluviosidade anual média do litoral da Bahia ao do Rio Grande do Norte é de 2.000mm; em parte dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí é entre 1.000 e 1.200mm; e em todo o sertão nordestino é inferior a 500mm.

A complexidade de fatores que influenciam no regime de precipitações no Nordeste do Brasil (NEB) reflete na grande variabilidade espacial, sazonal e interanual de chuvas. A estação chuvosa acontece:

- No norte da região, principalmente entre março e maio;
- No sul e sudeste, principalmente durante o período de dezembro a fevereiro; e
- No leste, de maio a julho.

#### 1.5.4. Disponibilidade Hídrica e Regime Hidrológico

É região caracterizada pela disponibilidade hídrica reduzida e engloba a maior parte da região semiárida brasileira.

O regime hidrológico responde diretamente ao regime de chuvas, uma vez que a capacidade de armazenamento natural dos rios é muito limitada. Na região semiárida, boa parte dos rios é intermitente, porém alguns são perenizados por meio de reservatórios de regularização de vazões.

#### 1.5.5. Geologia

O esboço geológico é composto por rochas gnáissicas de origem magmática ou sedimentar e rochas graníticas, sequências metamórficas de origem sedimentar de médio a baixo grau metamórfico, sedimentos arenosos e sedimentos argilosos.

#### 1.5.6. Vegetação

A vegetação do Nordeste é constituída pela Savana e Savana Estépica.

A Savana Estépica, no Nordeste brasileiro, está representada na Caatinga do Sertão Árido Nordestino, que apresenta frequentemente dois períodos secos anuais, um com longo déficit hídrico seguido de chuvas intermitentes e outro com seca curta, seguido de chuvas torrenciais, as quais podem faltar durante anos.

Essa Savana abrange as várias formações que constituem um “tipo de vegetação” estacional-decidual, portanto com os estratos arbóreos e gramíneo-lenhosos periódicos e com numerosas plantas suculentas, principalmente cactáceas. As árvores são baixas, raquíticas, de troncos delgados e com esgalhamento profuso. Muitas espécies são microfolhadas e outras são providas de acúleos ou espinhos. A maioria dessas espécies possui adaptações fisiológicas bastante especializadas à insuficiência hídrica.

#### 1.5.7. Eventos Extremos

Essa região é conhecida por apresentar secas frequentes, intensas e com importantes impactos. Admitem-se dois fatores relevantes para isso: a grande variabilidade interanual das chuvas e a baixa capacidade de armazenamento de água no solo.

Apesar de os volumes precipitados médios anuais não serem tão reduzidos, principalmente quando comparados com outras regiões do mundo,

é muito frequente a estação chuvosa em um ano qualquer ser significativamente aquém das médias ou, até mesmo, com precipitação próxima de zero. Além disso, a geologia e pedologia da região possibilitam pequena capacidade de infiltração no solo, o que implica dificuldade de armazenamento natural de recursos hídricos. Como consequência, grandes perdas sociais e econômicas são percebidas, em virtude de incertezas quanto à disponibilidade hídrica, constituindo um fator limitante ao desenvolvimento regional.

Por outro lado, com frequência, a região é acometida por inundações bruscas, deslizamentos e alagamentos. Tendo em vista a grande variabilidade das chuvas, assim como as frequentes secas, é comum a ocorrência de chuvas severas – com consequências significativas para a população, que se estabelece em áreas de risco nas regiões metropolitanas – e também de inundações graduais e bruscas em áreas rurais.

O grande número de barragens de regularização de vazões, as quais nem sempre são construídas seguindo padrões construtivos adequados e, por vezes, com pouca capacidade de resistir a cheias severas, também representa fator de risco significativo.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Levantamento de Dados**

Os dados oficiais de ocorrência de desastres foram obtidos junto ao Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (Cenad), da Secretaria Nacional de Defesa Civil (Sedec), vinculada ao Ministério da Integração Nacional (MI).

Os arquivos fornecidos pelo Cenad foram preenchidos com informações coletadas junto às Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil (Cedec), por meio de relatórios, sites oficiais ou contatos telefônicos.

Foram considerados como documentos oficiais:

- a) Fide;
- b) Avadan;
- c) Nopred;
- d) Relatório de Danos;
- e) Portarias; e
- f) Decretos.

### **2.2. Tratamento dos Dados**

Para a composição do banco de dados deste Anuário Brasileiro de Desastres Naturais – 2012, foi necessário reunir todas as informações a respeito de eventos de desastres ocorridos no Brasil, conforme detalhado nas etapas descritas a seguir.

A primeira etapa executada foi a atualização da classificação das ocorrências de desastres de acordo com a nova Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade), publicada na Instrução Normativa nº 1, de 24 de agosto de 2012. Os danos humanos também foram adequados ao Formulário de Informações de Desastres (Fide), constante da mesma instrução normativa.

A segunda etapa consistiu do agrupamento de desastres ocorridos em um mesmo município em datas próximas. Para agrupá-los, fez-se necessário estabelecer critérios objetivos de modo a evitar a discricionariedade no momento da análise. Para isso, consultou-se a equipe de supervisão e análise técnica do Cenad, composta por estatísticos, geólogos, químicos, meteorologistas, engenheiros de recursos hídricos, de geoprocessamento e de incêndios florestais para definir quais seriam esses critérios. Os critérios definidos foram:

- Seca/estiagem: agrupar os registros ocorridos no período de seis meses;
- Inundações, enxurradas, alagamentos e chuvas intensas: agrupar os registros ocorridos no período de sete dias;

- Deslizamento: os casos foram tratados isoladamente;
- Erosão: agrupar os registros ocorridos no período de cinco dias;
- Granizo e vendaval: agrupar os registros ocorridos no período de cinco dias; e
- Incêndios florestais: agrupar os registros no período de um dia.

Para os demais eventos constantes da lista, como não havia ocorrências próximas registradas, não se estabeleceu nenhum critério nessa etapa e, portanto, permaneceram inalterados.

A terceira etapa consistiu no agrupamento por mesorregião dos eventos ocorridos em um intervalo de tempo próximo (conforme critérios apresentados na etapa 2). A mesorregião é uma subdivisão dos estados brasileiros criada pelo IBGE, que congrega diversos municípios de uma área geográfica com similaridades econômicas e sociais. Dessa forma, por exemplo, todos os eventos de deslizamento ocorridos nos municípios de uma mesma mesorregião num intervalo curto de tempo foram agrupados de modo a constituir o “mesmo evento” de deslizamento.

O agrupamento das ocorrências de desastre no tempo e no espaço reflete uma mudança no conceito de desastre. Ele não deve ser limitado pelas fronteiras geográficas dos municípios, nem mesmo pela duração fixa de um dia. Um evento adverso pode atingir vários municípios e provocar danos durante alguns dias, sendo um desastre único. Portanto, os danos dessas ocorrências foram somados para compor apenas um desastre.

A quarta e última etapa consistiu da análise das ocorrências que geraram danos mais significativos para compor o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais. Novamente, a equipe de supervisão e análise técnica do Cenad definiu, com base nos critérios de desastres do Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (Cred) e nos quantis<sup>1</sup> das espécies dos danos humanos, os seguintes critérios:

- Um ou mais óbitos; ou
- 50 ou mais afetados; ou
- Declaração de Situação de Emergência; ou
- Declaração de Estado de Calamidade Pública.

Essa metodologia utilizada no tratamento das informações para o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais – 2012 dificulta a comparação com as informações fornecidas no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – 1991 a 2010. Desta feita, as informações deste devem passar pelo mesmo tratamento metodológico daquele para tornar possível a comparação e a análise da evolução temporal na caracterização de um desastre.

---

<sup>1</sup> Quantil é uma medida separatriz que corresponde a uma proporção acumulada dos valores. Assim, o quantil de ordem  $p$ , indicada por  $q(p)$ , onde  $p$  é uma proporção qualquer,  $0 < p < 1$ , é tal que  $100p\%$  das observações sejam menores do que  $q(p)$ . Por exemplo,  $q(0,5)$  = mediana.

### 2.3. Conteúdo do Banco de Dados

O Banco de Dados para o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais – 2012 possui as seguintes informações:

DATA (INÍCIO E FIM)	DATA DE INÍCIO E FIM DO EVENTO (DD/MM/AAAA).
UF/UFCOD	SIGLA REFERENTE AOS ESTADOS DA FEDERAÇÃO E SEU RESPECTIVO CÓDIGO DO IBGE.
MESORREGIÃO/ MESOCOD	NOME DA MESORREGIÃO E SEU RESPECTIVO CÓDIGO DO IBGE.
CATEGORIA	APENAS UMA FOI CONSIDERADA: NATURAL.
GRUPO DE DESASTRE	CINCO GRUPOS DE DESASTRES NATURAIS FORAM DEFINIDOS: BIOLÓGICO, CLIMATOLÓGICO, GEOLÓGICO, HIDROLÓGICO, METEOROLÓGICO.
SUBGRUPO, TIPO E SUBTIPO DE DESASTRE	DESCRIÇÃO DO DESASTRE DE ACORDO COM UMA CLASSIFICAÇÃO PRÉ-DEFINIDA (POR EXEMPLO: GRUPO = TEMPESTADES, TIPO = TEMPESTADE LOCAL/CONVECTIVA, SUBTIPO = VENDAVAL).
COBRADE	CÓDIGO ÚNICO DE DESASTRE DEFINIDO PARA CADA EVENTO (CONSTITUÍDO POR CINCO DÍGITOS X.X.X.X.X).
ÓBITOS	NÚMERO DE PESSOAS CONFIRMADAS MORTAS.
FERIDOS	NÚMERO DE PESSOAS QUE SOFRERAM LESÕES FÍSICAS OU TRAUMAS, AS QUAIS REQUEREM TRATAMENTO MÉDICO IMEDIATO, COMO RESULTADO DIRETO DE UM DESASTRE.
ENFERMOS	NÚMERO DE PESSOAS QUE ADQUIRIRAM QUALQUER DOENÇA, AS QUAIS REQUEREM TRATAMENTO MÉDICO IMEDIATO, COMO RESULTADO DIRETO DE UM DESASTRE.
DESABRIGADOS	NÚMERO DE PESSOAS DESALOJADAS OU CUJA HABITAÇÃO FOI AFETADA POR DANO OU AMEÇA DE DANO E NECESSITA DE ABRIGO PROVIDO PELO SISTEMA.
DESALOJADOS	NÚMERO DE PESSOAS OBRIGADAS A ABANDONAR TEMPORÁRIA OU DEFINITIVAMENTE SUAS HABITAÇÕES, EM FUNÇÃO DE EVACUAÇÕES PREVENTIVAS, DESTRUIÇÃO OU AVARIA GRAVE, DECORRENTES DO DESASTRE, E QUE NÃO NECESSARIAMENTE CARECEM DE ABRIGO PROVIDO PELO SISTEMA.
DESAPARECIDOS	NÚMERO DE PESSOAS NÃO LOCALIZADAS OU DE DESTINO DESCONHECIDO, EM CIRCUNSTÂNCIA DE DESASTRE.
AFETADOS	NÚMERO DE PESSOAS ATINGIDAS OU PREJUDICADAS POR DESASTRE.
CAMPOS ADICIONAIS	OUTRAS INFORMAÇÕES ADICIONAIS QUE SEJAM DE INTERESSE E FACILITEM ANÁLISES POSTERIORES E A CONSTRUÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS.

Tabela 1 – Informações constantes no Anuário de Desastres Naturais

### 3. DESCRIÇÃO DA COBRADE

A Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade), com apresentação anexa a este anuário, foi instituída por meio da Instrução Normativa nº 1, de 24 de agosto de 2012, em substituição à Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos (Codar), até então utilizada. A Cobrade foi elaborada a partir da classificação utilizada pelo Banco de Dados Internacional de Desastres (EM-DAT) do Centro para Pesquisa sobre Epidemiologia de Desastres (Cred) e da Organização Mundial de Saúde (OMS/ONU). Além dos desastres constantes da classificação do EM-DAT, foram incluídos alguns desastres peculiares à realidade brasileira.

O que motivou a adoção da classificação EM-DAT foi a necessidade de adequar a classificação brasileira aos padrões estabelecidos pela ONU, além da possibilidade de o Brasil contribuir efetivamente para a alimentação desse importante banco de dados internacional. Outro fator contribuinte para a adoção adaptada do modelo EM-DAT para a construção da Cobrade foi a necessidade de simplificação da classificação dos desastres contida na Codar. O modelo anterior continha cerca de dez páginas e doze quadros com classificações de desastres muitas vezes jamais ocorridos ou decretados no país. A Cobrade tem hoje duas páginas e dois quadros com toda a classificação. O exemplo de mudança mais marcante foi nas categorias do desastre. A Codar classificava os desastres em Naturais, Antropogênicos e Mistos. A Cobrade, ao adotar a classificação EM-DAT, modernizou e resumiu para Naturais e Tecnológicos. Essa simplificação trouxe impacto colateral até na discussão que permeava as conversas dos estudiosos em Defesa Civil sobre os Desastres Mistos.

A classificação de desastres é importante, primeiramente, por motivo de ordem legal. A IN nº 1/2012 trata da Decretação de Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública. As situações de anormalidade só podem ser decretadas em função de um desastre. Portanto, é fundamental ter um instrumento legal que defina o que é um desastre. Em resumo, para ser considerado um desastre, no Brasil, determinado evento tem de estar necessariamente catalogado na Cobrade.

Outro motivo igualmente importante para se ter uma classificação de desastres é a necessidade de registro desses fenômenos no contexto histórico do país. A codificação permite a formação de um banco de dados, que poderá ser utilizado para uma análise contextualizada da ocorrência de desastres no território nacional, possibilitando o planejamento de medidas preventivas e preparatórias para o enfrentamento desses eventos adversos.

## 4. PERFIL DOS DESASTRES EM 2012

A análise e a apresentação dos dados de desastres naturais no Brasil podem enfocar diferentes aspectos de acordo com a informação que se deseja transmitir. Neste Anuário Brasileiro de Desastres Naturais, buscou-se enfocar os aspectos que permitem a observação e a avaliação pelos gestores públicos, profissionais e pesquisadores da forma do comportamento e distribuição, em 2012, das ocorrências de desastres naturais no Brasil.

Todas as informações sobre os desastres ocorridos no Brasil são importantes para se traçar um perfil dessas ocorrências e planejar o gerenciamento desses desastres, principalmente para se adotar medidas de prevenção, de modo a evitá-los ou a diminuir os impactos causados por eles.

No ano de 2012, os desastres naturais novamente tiveram um impacto significativo na sociedade brasileira. No Brasil, oficialmente foi relatada a ocorrência de 376 desastres naturais, os quais causaram 93 óbitos e afetaram 16.977.614 pessoas (Tabela 2). Quanto aos municípios, 3.781 foram afetados, sendo que 65,06% deles devido à seca/estiagem (Tabela 3 e Gráfico 1). A região Nordeste teve o maior percentual de municípios atingidos 47,16% (Gráfico 2).

EVENTOS	Óbitos	Feridos	Enfermos	Desabrigados	Desalojados	Desaparecidos	Afetados
Seca/Estiagem	6	0	14.214	30	750	0	8.956.853
Incêndio Florestal	0	0	0	0	0	0	37.338
Movimentos de massa	26	10	2	1.129	2.801	0	123.555
Erosão	0	0	5	81	2.105	0	55.653
Alagamentos	5	6	6	1.048	954	0	24.581
Enxurradas	26	6.580	14.318	49.769	262.851	2	1.856.359
Inundações	14	2.409	10.665	52.041	216.349	2	5.185.018
Geadas	0	0	0	0	0	0	30.777
Granizo	0	11	4	418	7.971	1.040	103.265
Tornados	0	2	0	1	20	0	4.310
Vendaval	16	150	13	5.769	13.220	0	599.905
<b>TOTAL</b>	<b>93</b>	<b>9.168</b>	<b>39.227</b>	<b>110.286</b>	<b>507.021</b>	<b>1.044</b>	<b>16.977.614</b>

Tabela 2 – Danos Humanos por Tipo de Evento de Desastre – 2012



Região	Quantidade de Municípios Afetados
Centro-Oeste	28
Nordeste	1.783
Norte	149
Sudeste	775
Sul	1.046
Total	3.781

Tabela 3 – Quantidade de Municípios Afetados nas Macrorregiões do Brasil – 2012

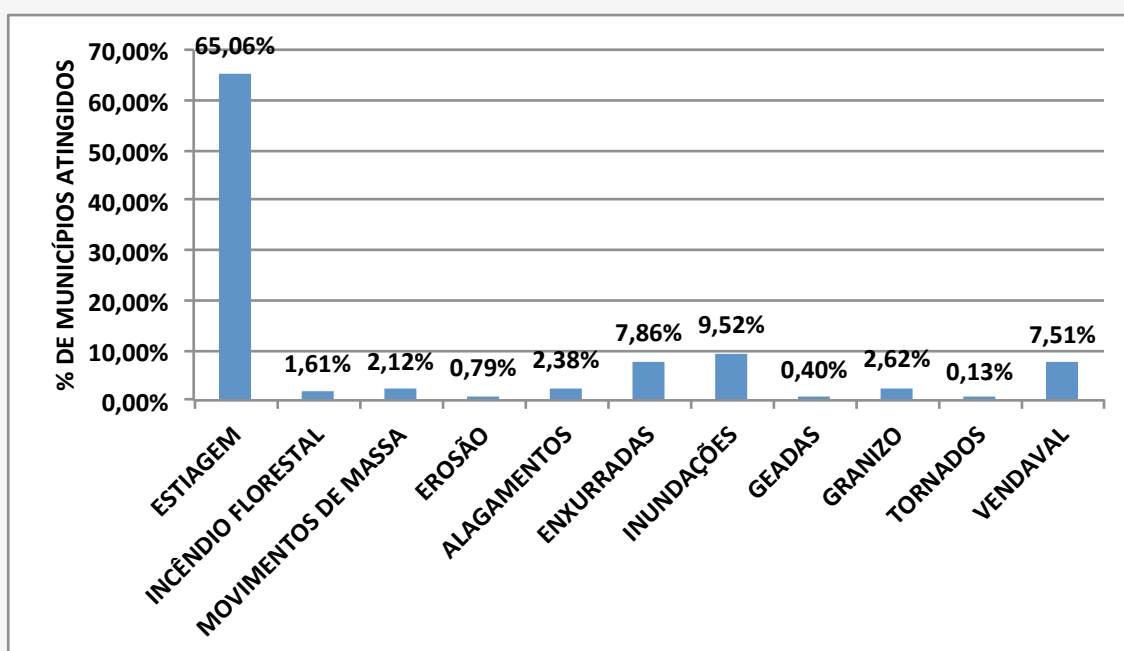


Gráfico 1 – Percentual de Municípios Atingidos por Tipo de Evento – 2012

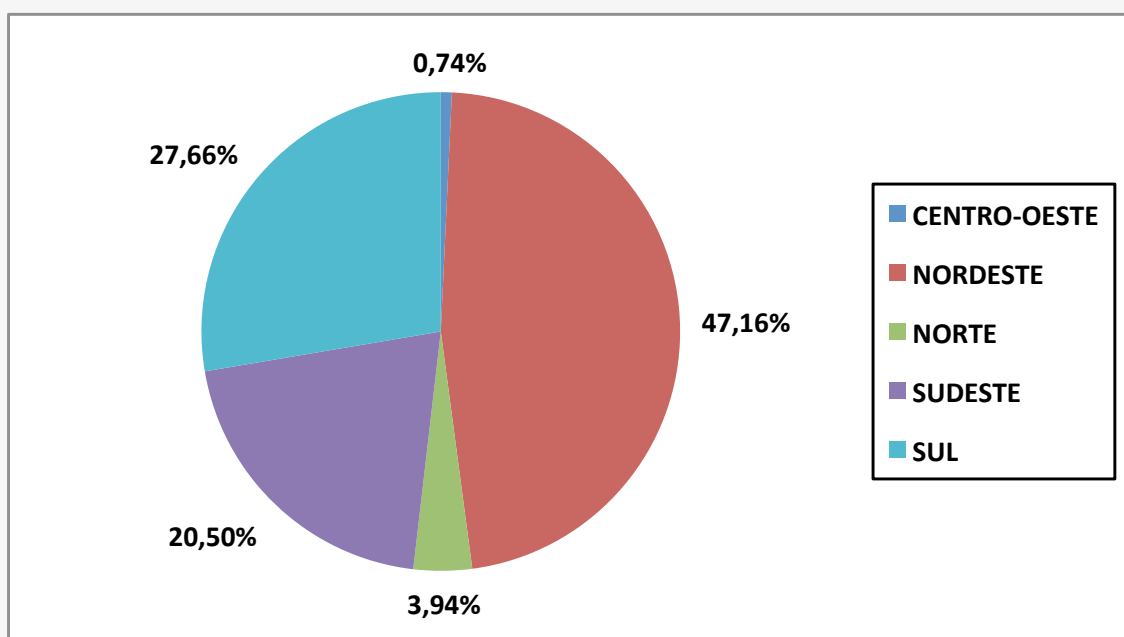


Gráfico 2 – Percentual de Municípios Afetados Regionalmente – 2012

Outro aspecto relevante a ser observado, com o propósito de se identificar os períodos e regiões mais críticos para cada tipo de desastre, é a distribuição dos danos humanos. No ano de 2012, como pode ser observado no Gráfico 3, a região Norte registrou o maior número de danos humanos, incluindo nessa classificação óbitos, feridos, enfermos, desabrigados, desalojados e desaparecidos. Em relação ao total de afetados (16.977.614), é possível observar no Gráfico 4 que a maioria, 52,76%, foi resultado da seca/estiagem. Porém, os desastres que causaram à população brasileira o maior número de mortes foram os movimentos de massa e enxurradas, ambos correspondendo a 27,96% dos óbitos (Gráfico 5).

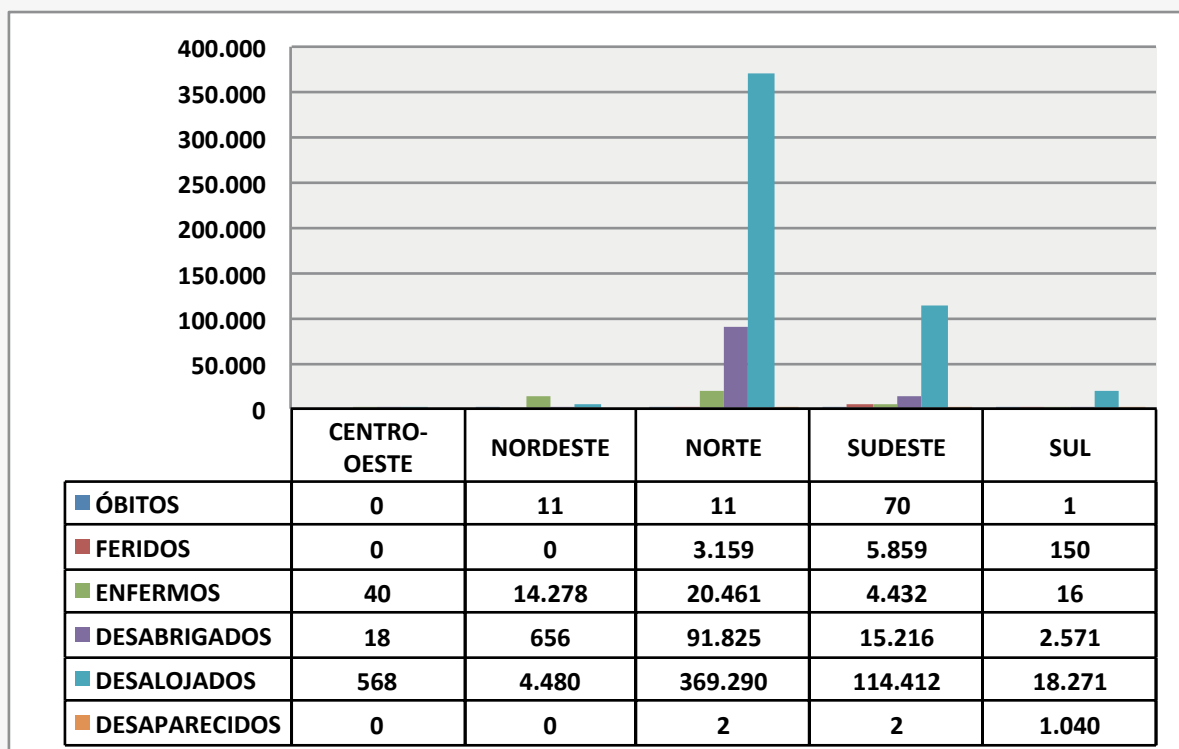


Gráfico 3 – Danos Humanos por Macrorregiões – 2012

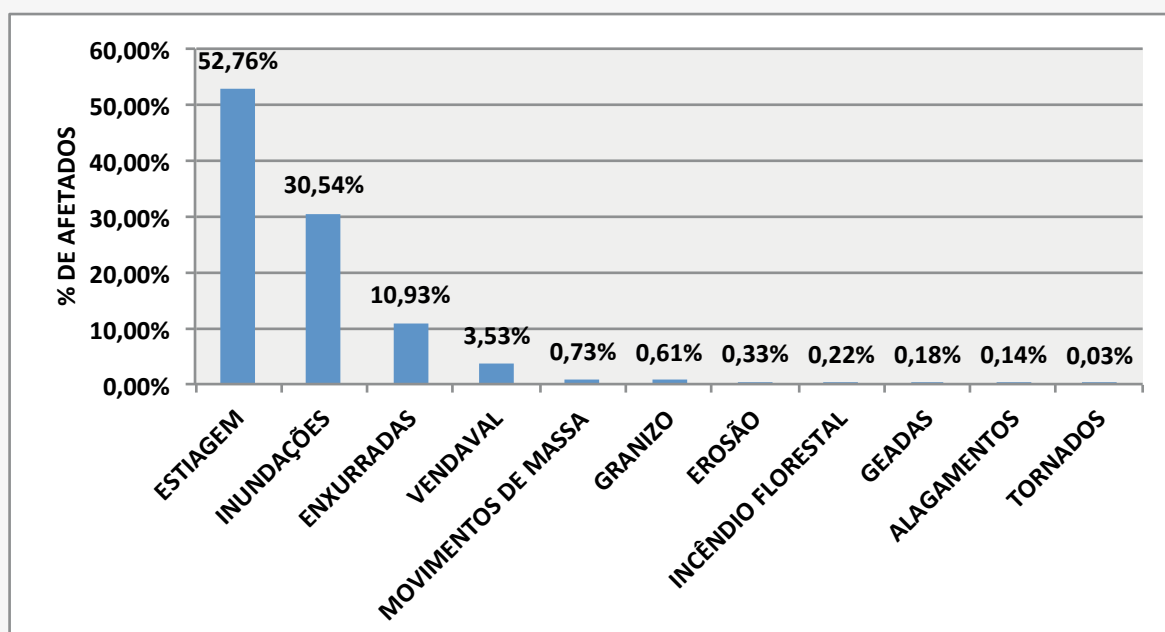


Gráfico 4 – Afetados por Tipo de Desastre – 2012

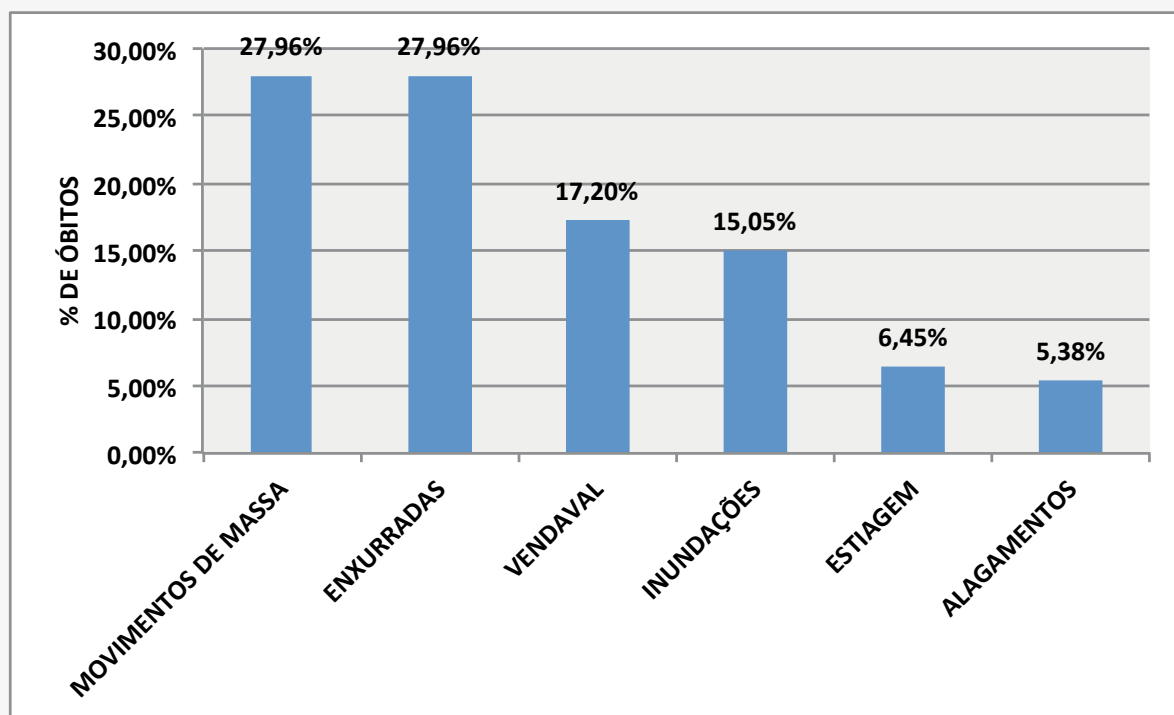


Gráfico 5 – Óbitos por Tipo de Desastre – 2012

Cabe destacar, nos Gráficos 6 e 7, a relação existente entre o número de afetados ou mortos e o tipo de desastres. A região Sudeste, que registrou a maior porcentagem de óbitos (75,27% do total nacional), foi assolada por 35,64% dos eventos de desastres. Já a região Nordeste, que apresentou a maior porcentagem de afetados (32,79% do total nacional), foi assolada por apenas 5,59% dos eventos de desastres. Essa discrepância está relacionada ao desastre da seca/estiagem e suas características.

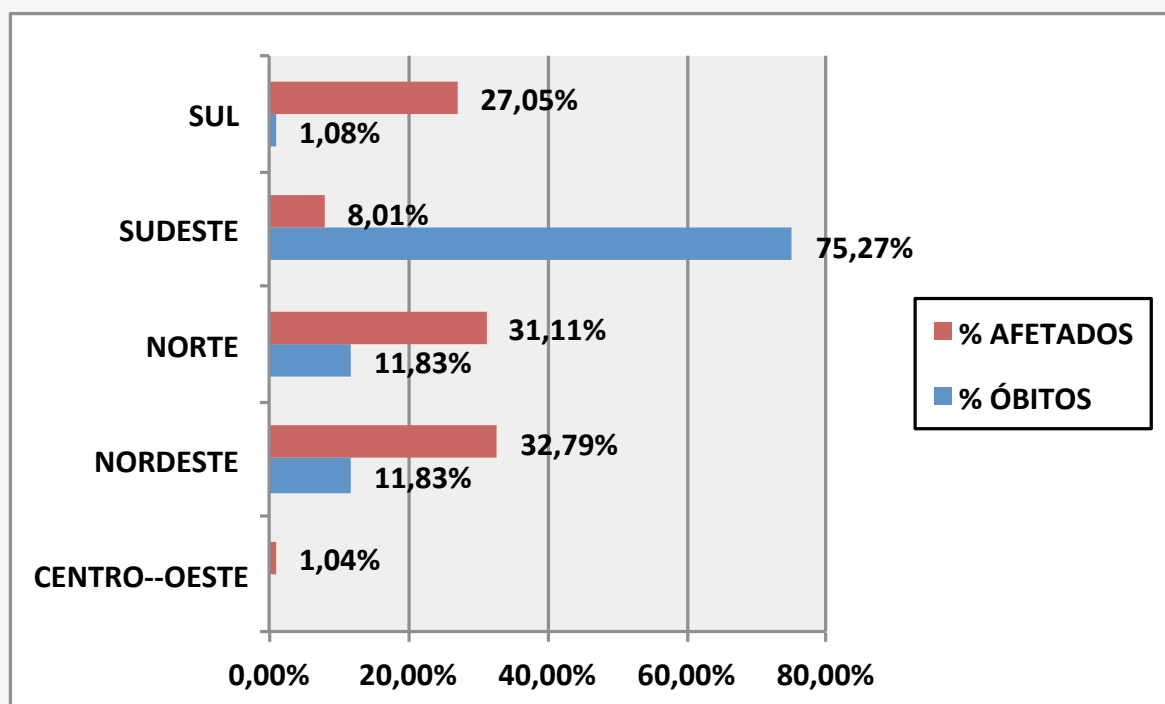


Gráfico 6 – Mortos e Afetados por Região Brasileira

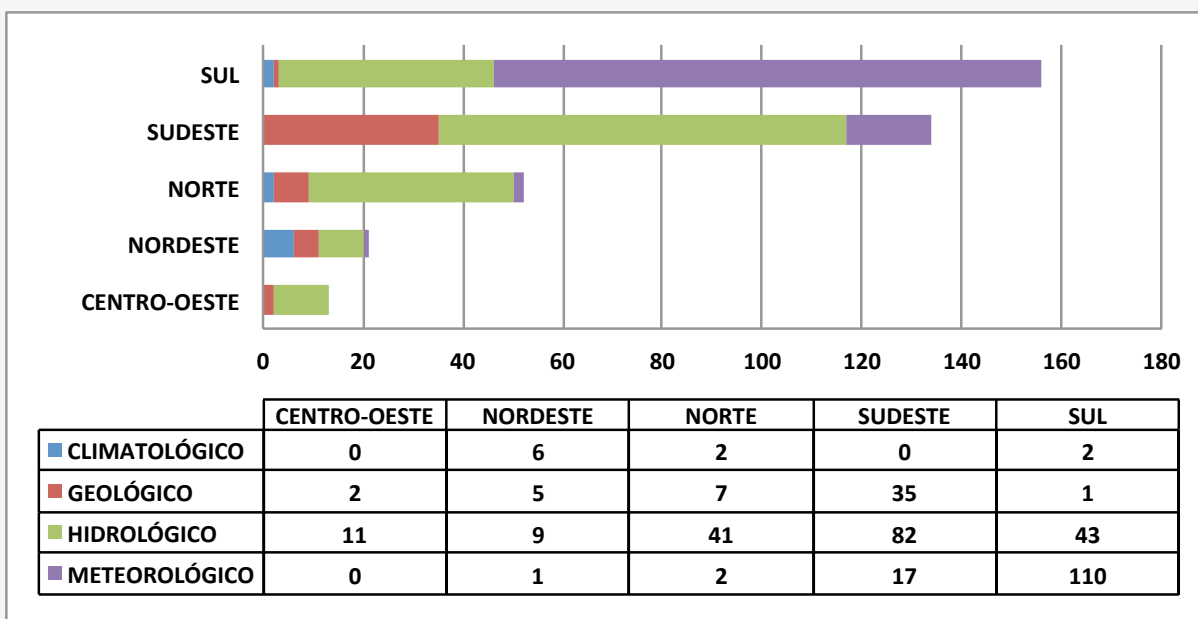


Gráfico 7 – Comparativo entre Região e Tipo de Desastre

A comparação entre a porcentagem de ocorrência de desastres e o número de óbitos demonstra que a região Sudeste é a única a superar a média brasileira no ano de 2012 (Gráfico 8) de 18,6 óbitos por região. Já para as regiões Nordeste e Norte, percebe-se que, apesar da diferença na porcentagem de ocorrências de desastres (5,59% e 13,83%, respectivamente), ambas possuem o mesmo número de óbitos.

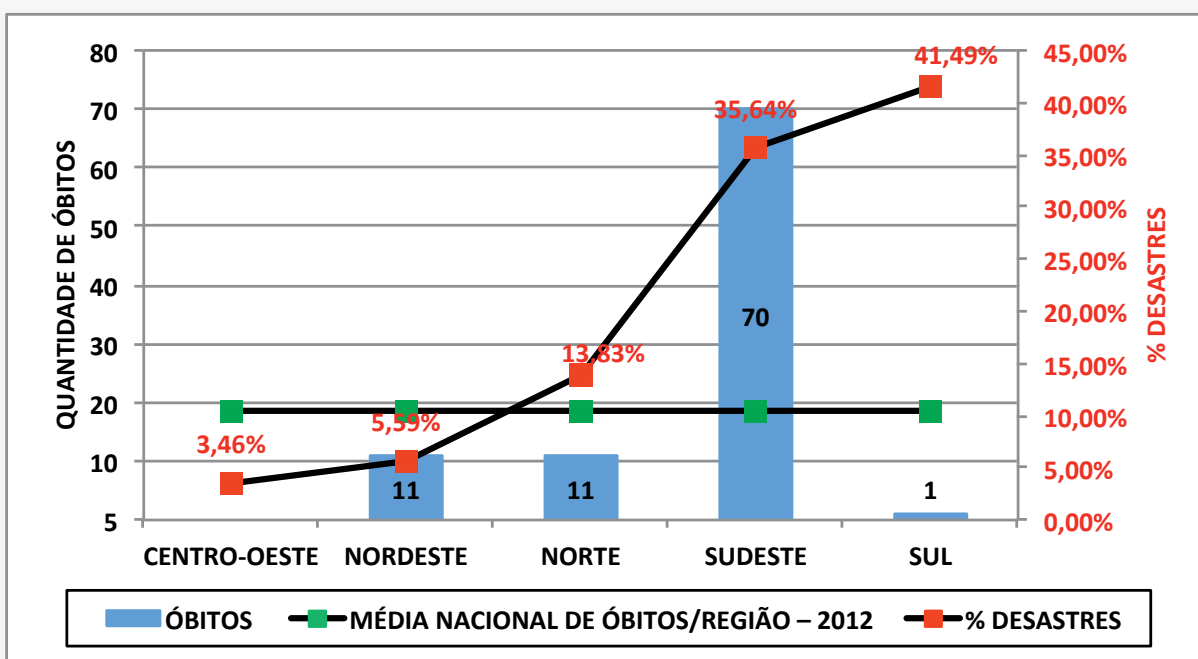


Gráfico 8 – Comparativo entre Ocorrências de Desastres e Óbitos por Região

A tentativa de compreender o destaque dado à região Sudeste, na proporção de mortes, conduz a uma análise dos dados de densidade demográfica, uma vez que o fato de um mesmo desastre atingir duas regiões de densidades demográficas diferentes afeta mais intensamente aquela com mais habitantes.

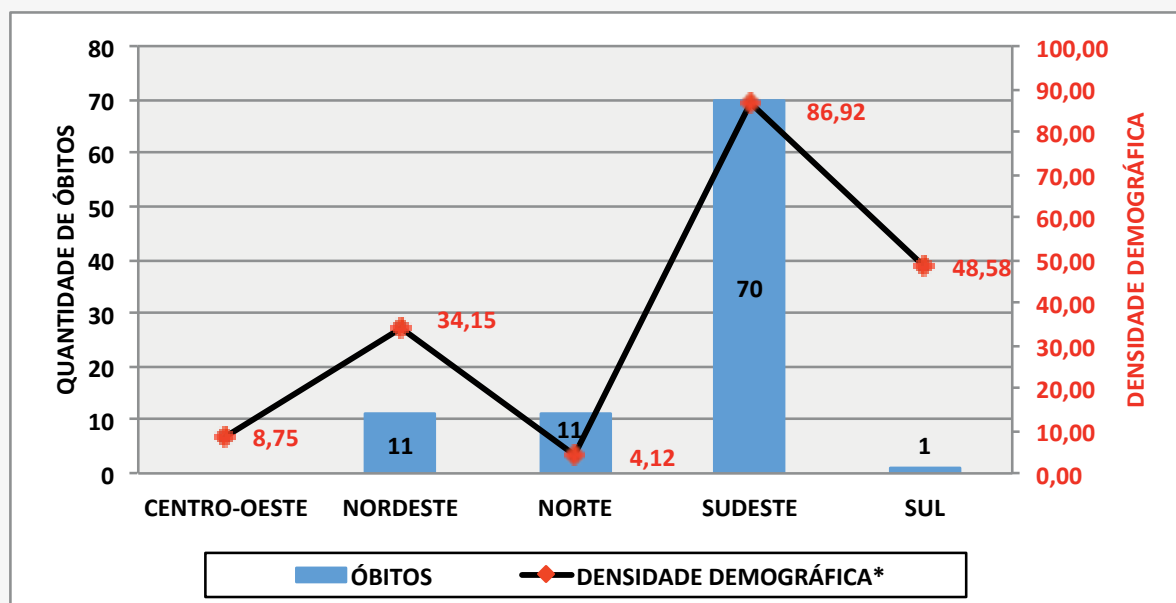


Gráfico 9 – Comparativo entre Densidade Demográfica e Número de Óbitos

Cada um dos onze tipos de desastres tratados neste anuário tem as suas peculiaridades analisadas em detalhes nos capítulos específicos.

É possível observar no Gráfico 10 a ocorrência de desastres:

- Nos meses de janeiro a maio, na região Norte;
- Nos meses de janeiro, março, abril, maio, junho, julho e novembro, na região Nordeste;
- Nos meses de janeiro e março, na região Centro-Oeste;
- Em todos os meses do ano na região Sudeste; e
- Em todos os meses do ano na região Sul.

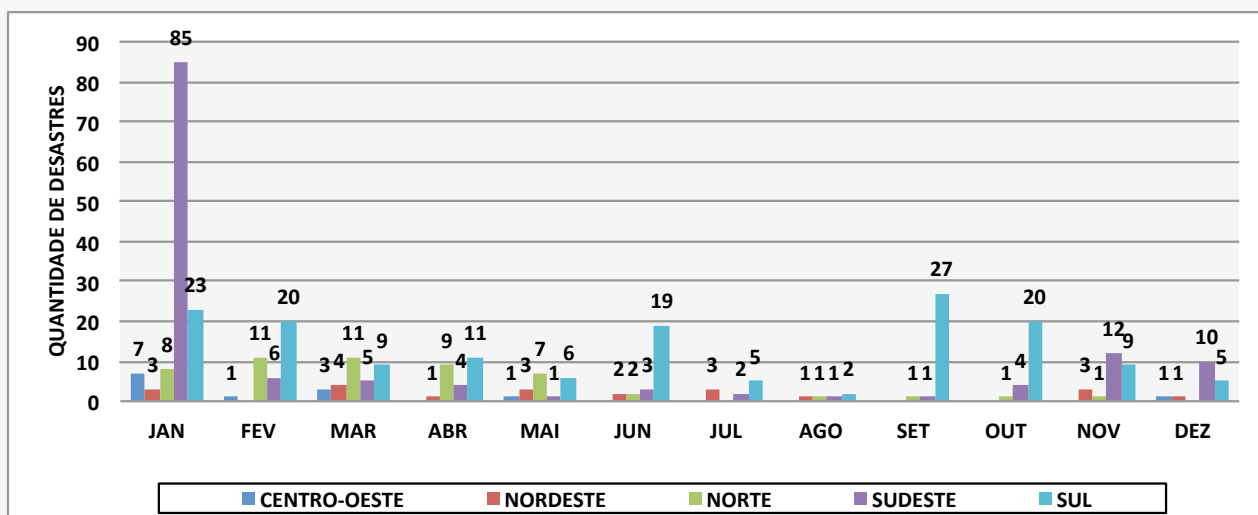
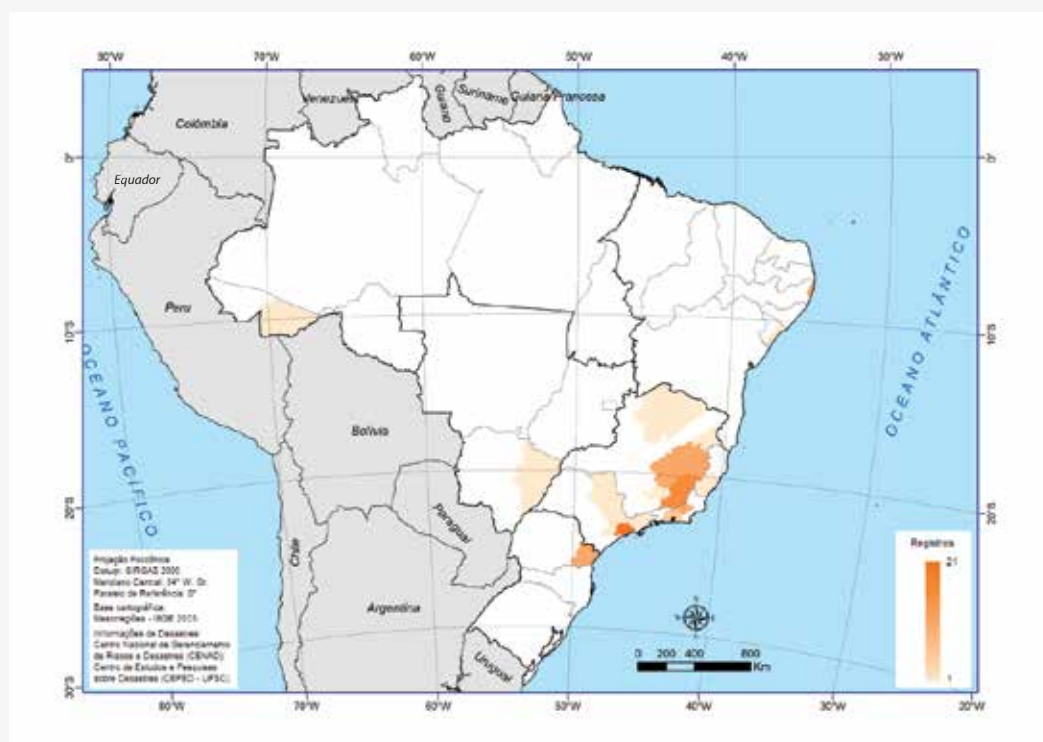


Gráfico 10 – Ocorrência Mensal de Desastres por Região

#### 4.1. Movimentos de Massa (Deslizamento)

Os movimentos de massa são rupturas de solo/rocha, que incluem os escorregamentos, as corridas de detritos/lama e as quedas de blocos de rocha (CPRM, 2007), que muitas vezes são chamados de deslizamentos. Esses processos

ocorrem, comumente, em regiões montanhosas e serranas em várias partes do mundo, principalmente naquelas onde predominam climas úmidos. No Brasil, os registros são mais frequentes nas regiões Sul e Sudeste (Mapa 7).



Mapa 7 – Desastres Naturais Causados por Deslizamentos em 2012

O Gráfico 11 apresenta a distribuição macrorregional dos desastres vinculados aos movimentos de massa ocorridos no Brasil em 2012. Observa-se que a região Sudeste apresenta predominância absoluta na ocorrência de processos de movimento de massa com aproximadamente 92% dos casos registrados. As demais regiões apresentam ocorrências em volume muito inferior como as regiões Centro-Oeste, Norte e Sul, com 2,70% dos casos cada uma. A região Nordeste não apresentou nenhuma ocorrência de movimento de massa em 2012.

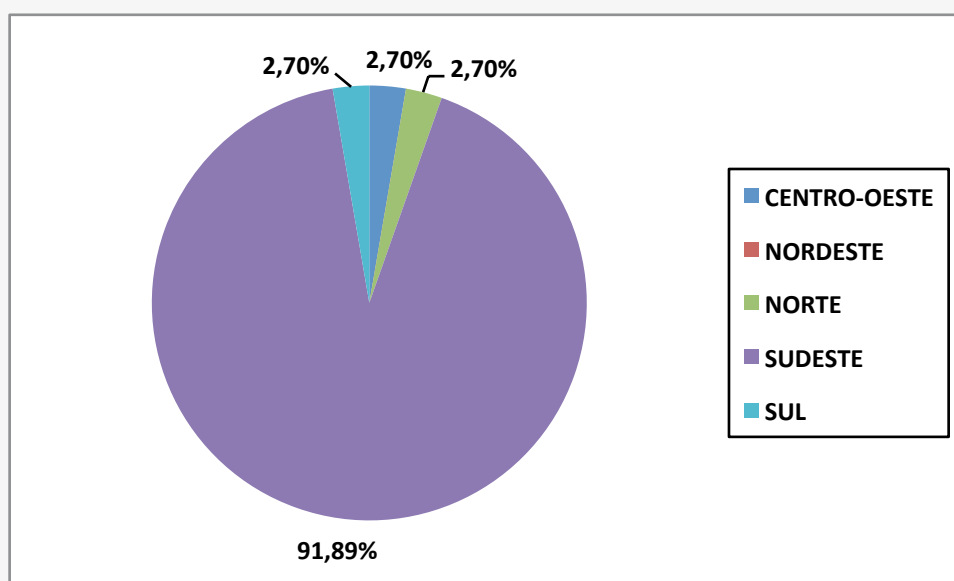


Gráfico 11 – Distribuição Macrorregional dos Desastres Vinculados aos Movimentos de Massa

Das ocorrências identificadas, quase 60% estão localizadas no estado de Minas Gerais, aproximadamente 19% no Rio de Janeiro, 8% no Espírito Santo, 5,4% em São Paulo e as restantes distribuídas entre os estados do Acre, Mato Grosso do Sul e Paraná (Gráfico 12). Quanto à distribuição temporal, observa-se que a grande maioria (70%) dos desastres ocorreu no mês de janeiro, conforme pode ser observado no Gráfico 13.

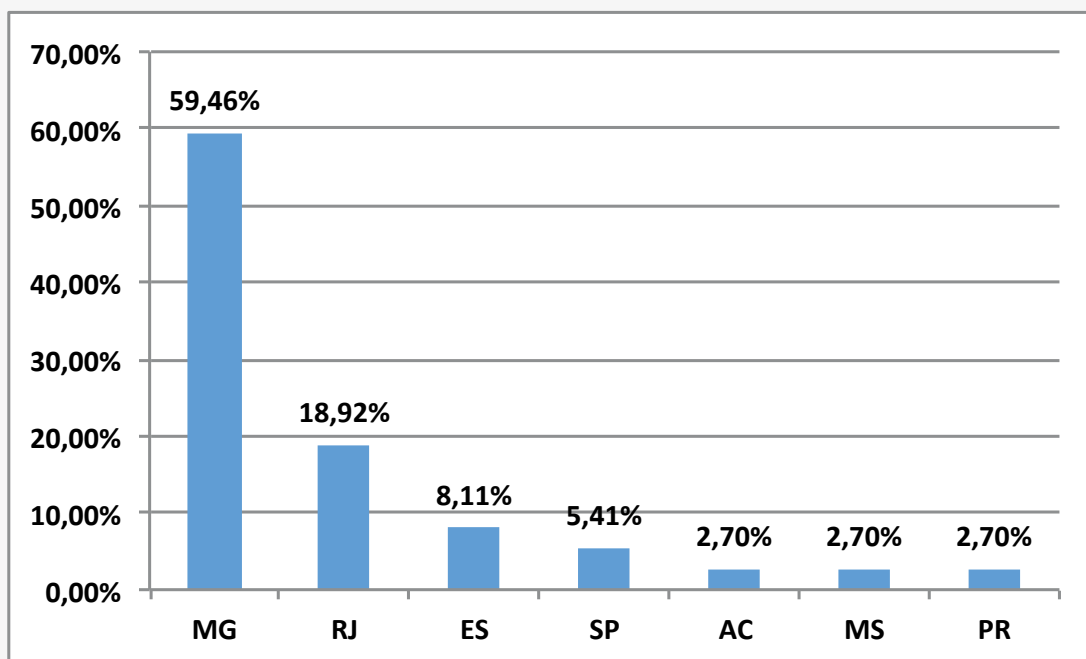


Gráfico 12 – Distribuição por Estado dos Desastres Vinculados a Movimentos de Massa

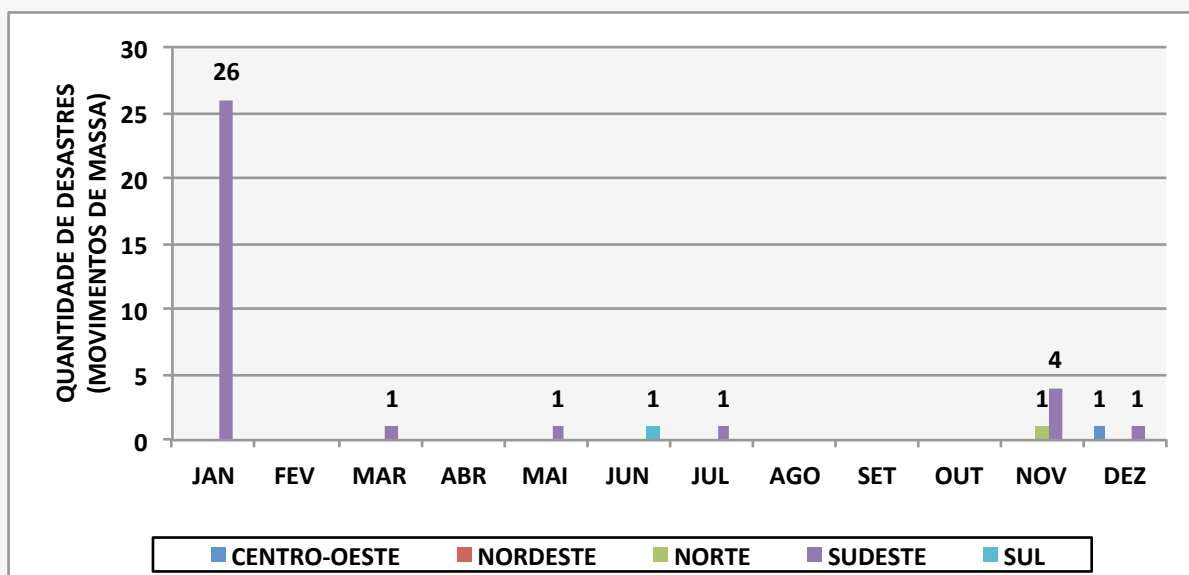


Gráfico 13 – Distribuição Temporal dos Desastres Vinculados a Movimentos de Massa por Macrorregião

Essa distribuição espacial e temporal pode ser explicada pelos acumulados significativos e anômalos de precipitação pluviométrica ocorridos em 2012 na macrorregião Sudeste, especialmente no sul e sudoeste de Minas Gerais, como demonstra a Figura 1. Os desvios de chuva para o mês de janeiro na região apontam

um desvio significativo (aumento anômalo), na ordem de 200 a 350mm, principalmente na área mais susceptível a este tipo de evento, ou seja, regiões com relevo acidentado e com alta declividade.

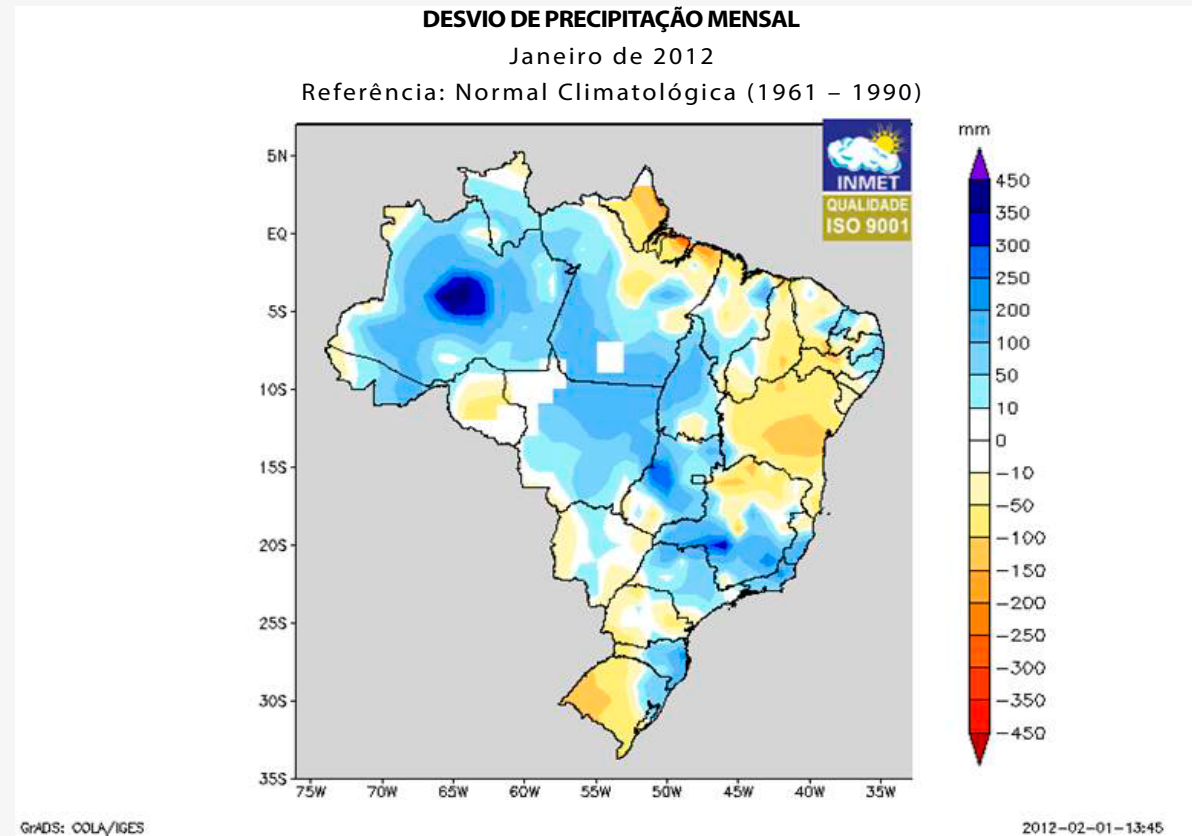


Figura 1 – Mapa de Desvio de Precipitação Mensal em Janeiro de 2012 (Inmet, 2013)

A análise dos danos humanos vinculados a desastres por movimentos de massa no Brasil em 2012 demonstra que esses processos foram responsáveis por 26 óbitos, sendo esse número inferior ao registrado no ano de 2011 (472). Entretanto, a despeito de a maioria dos eventos terem ocorrido em Minas Gerais, 85% dos óbitos ocorreram no município de Sapucaia, Rio de Janeiro. Da análise da Tabela 4 e do Gráfico 14 em relação à Tabela 2, verifica-se que, do total de afetados, em torno de 0,73% foi em consequência dos desastres relacionados a movimentos de massa. Desse total, 99,6% dos afetados foram na região Sudeste.

Região	Óbitos	Feridos	Enfermos	Desabrigados	Desalojados	Desaparecidos	Afetados
Centro-Oeste	0	0	0	0	0	0	0
Nordeste	0	0	0	0	0	0	0
Norte	0	0	0	0	20	0	160
Sudeste	26	10	2	1.129	2.687	0	123.115
Sul	0	0	0	0	94	0	280
Total	26	10	2	1.129	2.801	0	123.555

Tabela 4 – Distribuição Espacial dos Danos Humanos Relacionados aos Movimentos de Massa



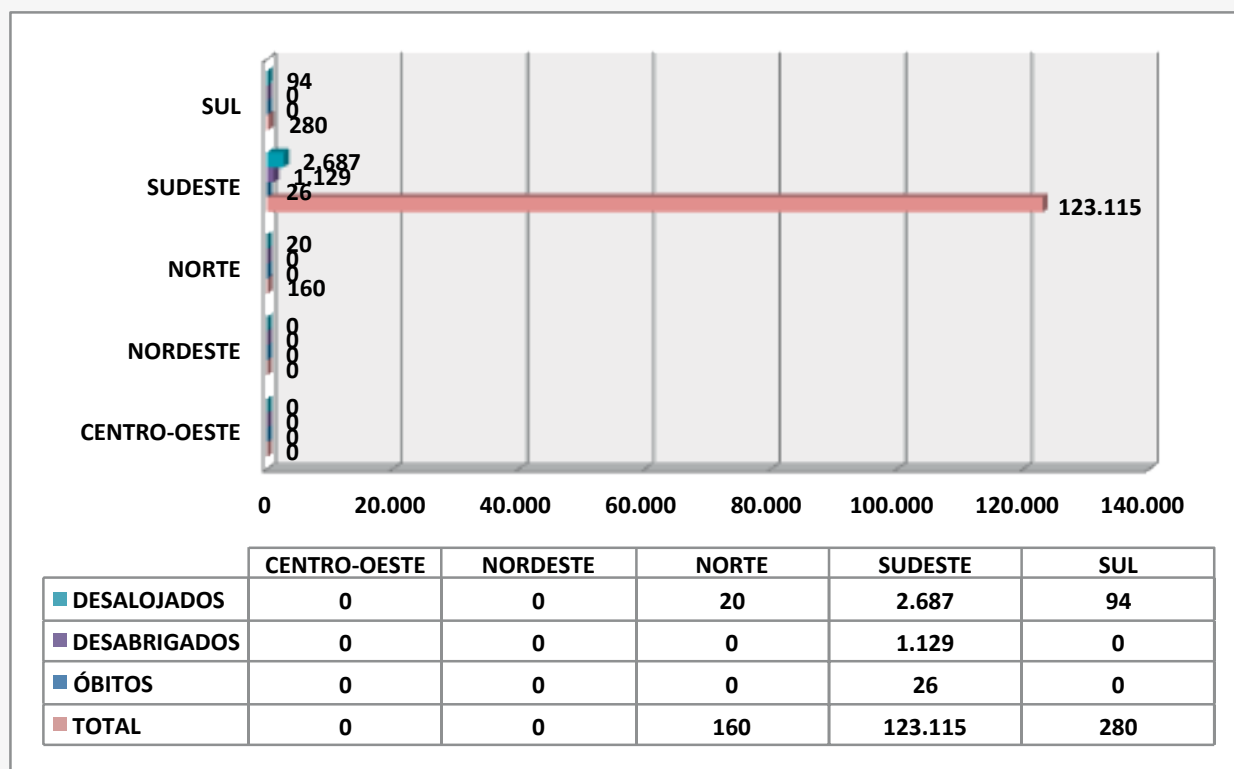


Gráfico 14 – Distribuição Espacial dos Danos Humanos Relacionados aos Movimentos de Massa

A grande queda verificada no número de mortos, desabrigados e desalojados em relação a 2011 se deve, em parte, porque os números de 2011 estão vinculados ao desastre da região serrana do Rio de Janeiro. Entretanto, de forma geral, verificou-se que os desastres por movimentos de massa diminuíram em quantidade e em danos em 2012, apesar do grande número de afetados (123.555).

#### 4.2. Erosão (Continental, Fluvial e Marinha)

A erosão é um processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou de fragmentos e partículas de rochas pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e/ou organismos (plantas e animais).

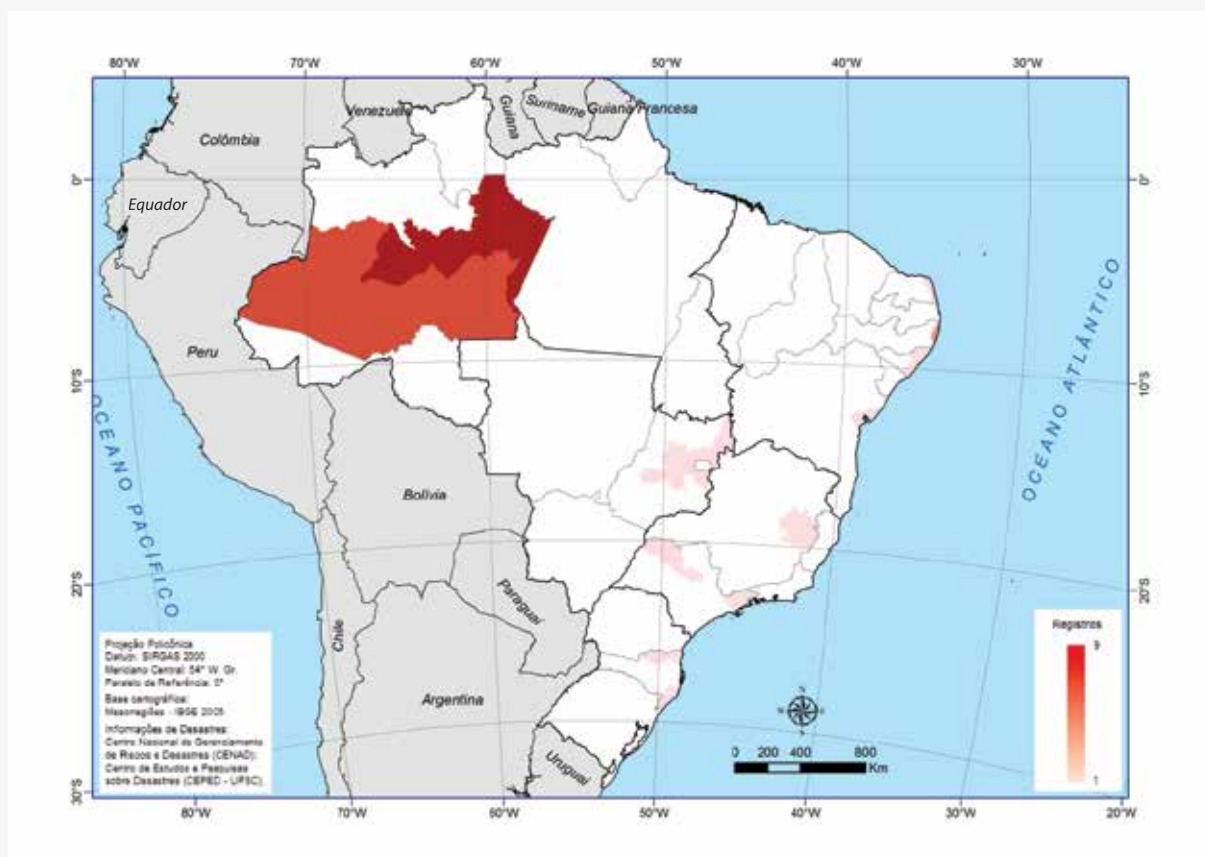
Segundo a Cobrade, os processos erosivos podem ser divididos em três grandes grupos, a saber:

- Erosão Costeira/Marinha – Processo de desgaste (mecânico ou químico) que ocorre ao longo da linha da costa (rochosa ou praia) e se deve à ação das ondas, correntes marinhas e marés;
- Erosão de Margem Fluvial – Desgaste das encostas dos rios que provoca desmoronamento de barrancos que ocorre por meio dos processos de corrosão (químico), corrasão (atrito mecânico) e cavitação (fragmentação das rochas devido à grande velocidade da água); e

- Erosão Continental – O processo erosivo causado pela água das chuvas. Ocorre na maior parte da superfície da terra, principalmente nas regiões de clima tropical, onde as chuvas atingem índices pluviométricos elevados. São subdivididas em: laminar, ravinas e boçorocas.

Para efeitos de análise estatística dos desastres provocados por erosão em 2012, foram agrupados os registros relativos à erosão continental, de margem fluvial e costeira. Tal medida deveu-se ao reduzido número de eventos relatados e existentes no banco de dados. No entanto, é possível individualizar por tipo a quantidade de registros dos processos erosivos que provocaram desastres no Brasil em 2012, a saber (Mapa 8):

- Erosão Continental – um registro;
- Erosão Costeira – cinco registros; e
- Erosão de Margem Fluvial – sete registros.



Mapa 8 – Desastres Naturais Causados por Erosão em 2012

O Gráfico 15 apresenta a distribuição macrorregional dos desastres vinculados aos processos erosivos ocorridos no Brasil em 2012. Percebe-se que a maioria ocorreu no Nordeste e no Norte, com 38,46% e 46,15% dos casos, respectivamente, e menos de 10% nas regiões Centro-Oeste e Sudeste e nenhum evento na região Sul. O mapa 8 mostra a distribuição espacial dos desastres no país.

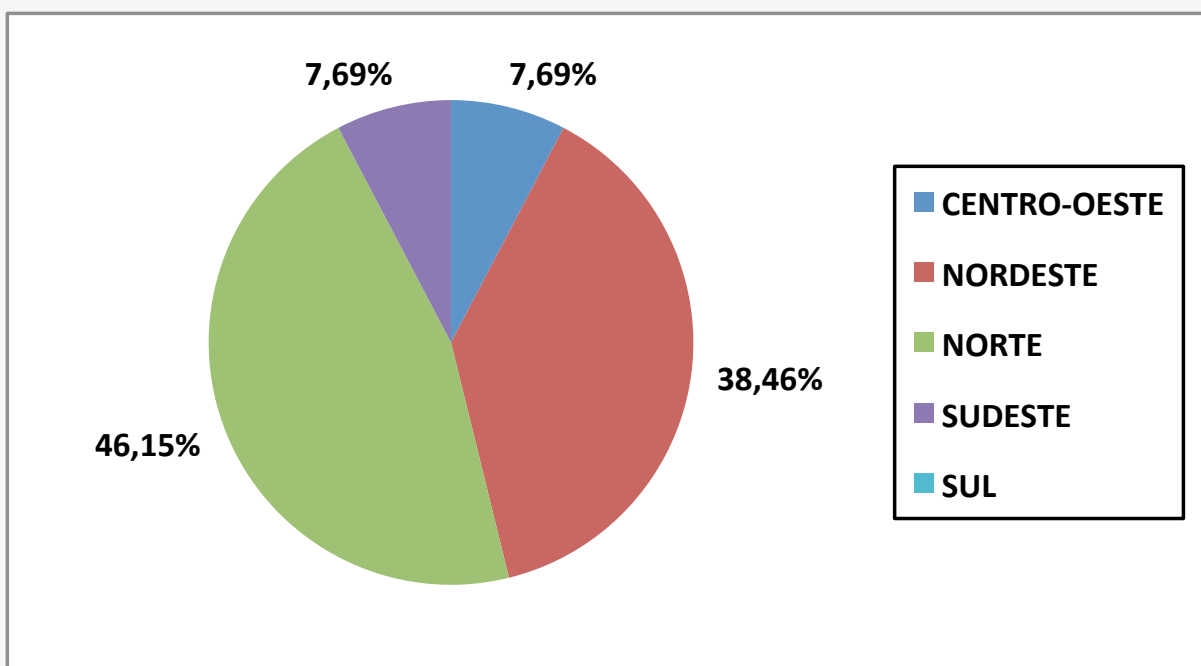


Gráfico 15 – Distribuição Macrorregional dos Desastres Vinculados aos Processos Erosivos

Das ocorrências registradas, a maioria refere-se a processo de erosão de margem fluvial, seguido por processos costeiros e, por último, os processos relacionados à erosão continental, conforme se observa no Gráfico 16.

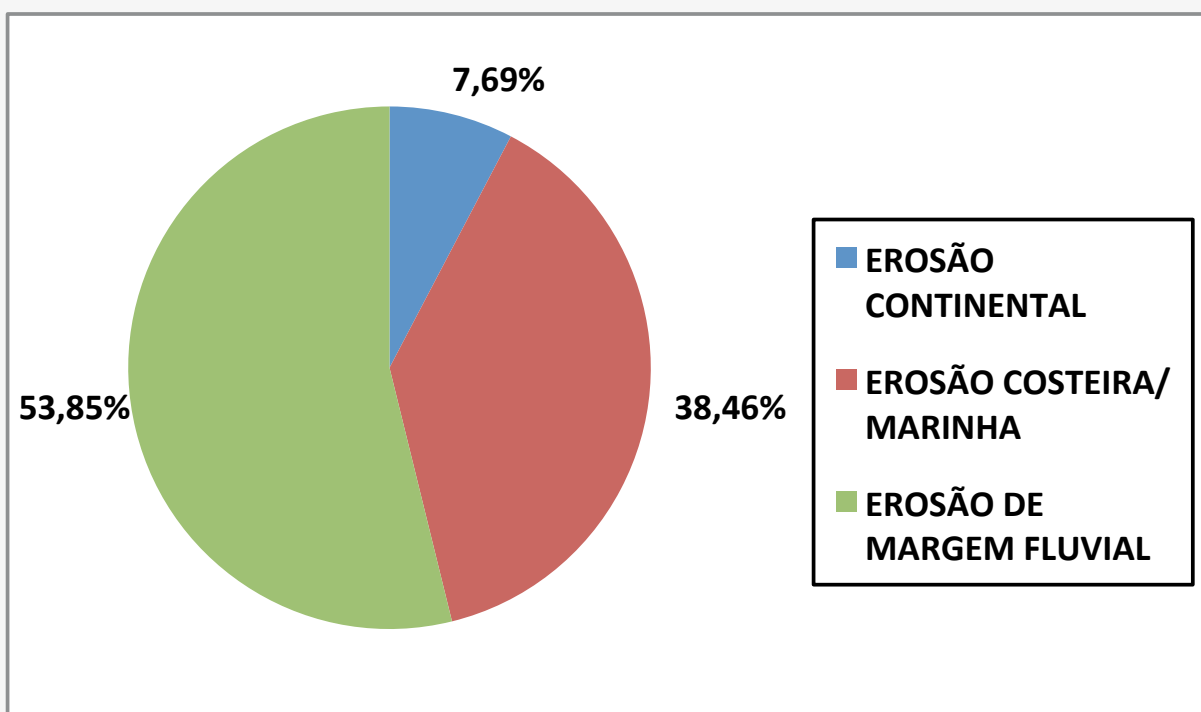


Gráfico 16 – Distribuição por Tipo de Processo Erosivo

O Gráfico 17 apresenta a distribuição temporal dos desastres vinculados a processos erosivos. Verifica-se uma distribuição relativamente homogênea entre os meses de janeiro a março (aproximadamente 77%), com pico no mês de fevereiro e ainda ocorrências nos meses de maio, julho e agosto.

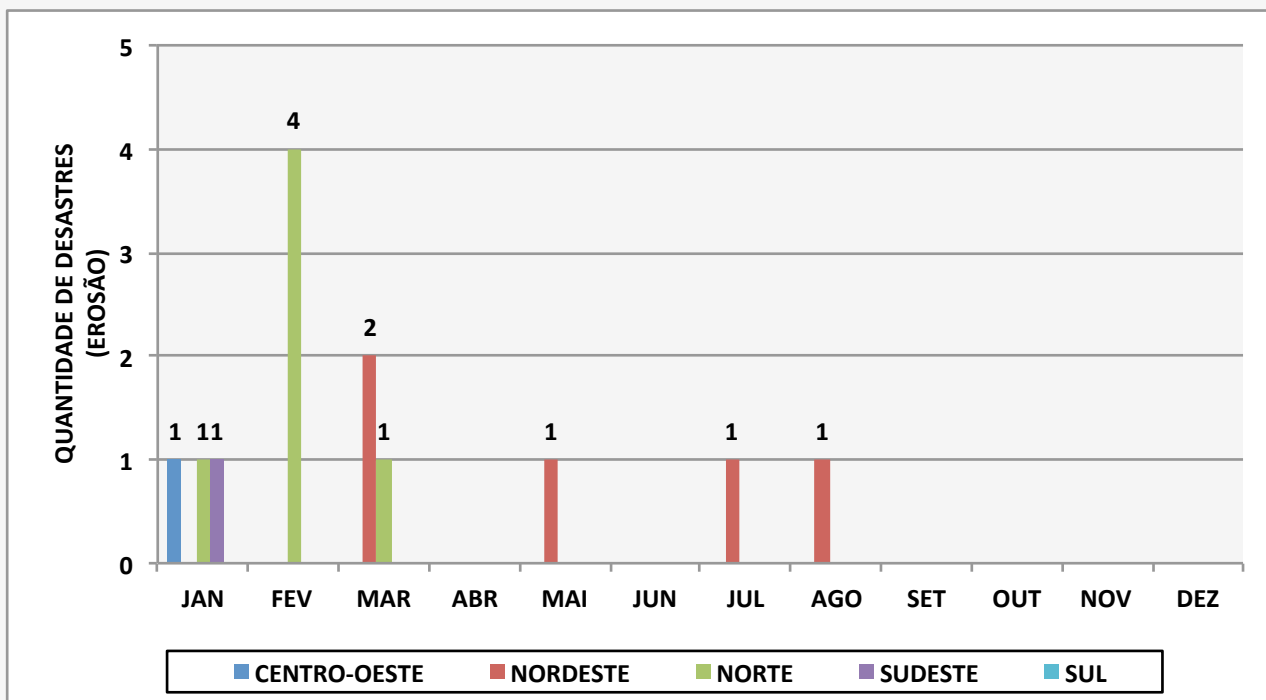


Gráfico 17 – Distribuição Temporal dos Desastres Vinculados aos Processos Erosivos

Em termos de distribuição espacial, é possível verificar que no Nordeste concentram-se as ocorrências de desastres vinculados a processos erosivos costeiros; na região Norte, predominam os casos relacionados à erosão fluvial e no Centro-Oeste, a única ocorrência de processo erosivo continental (Gráfico 18).

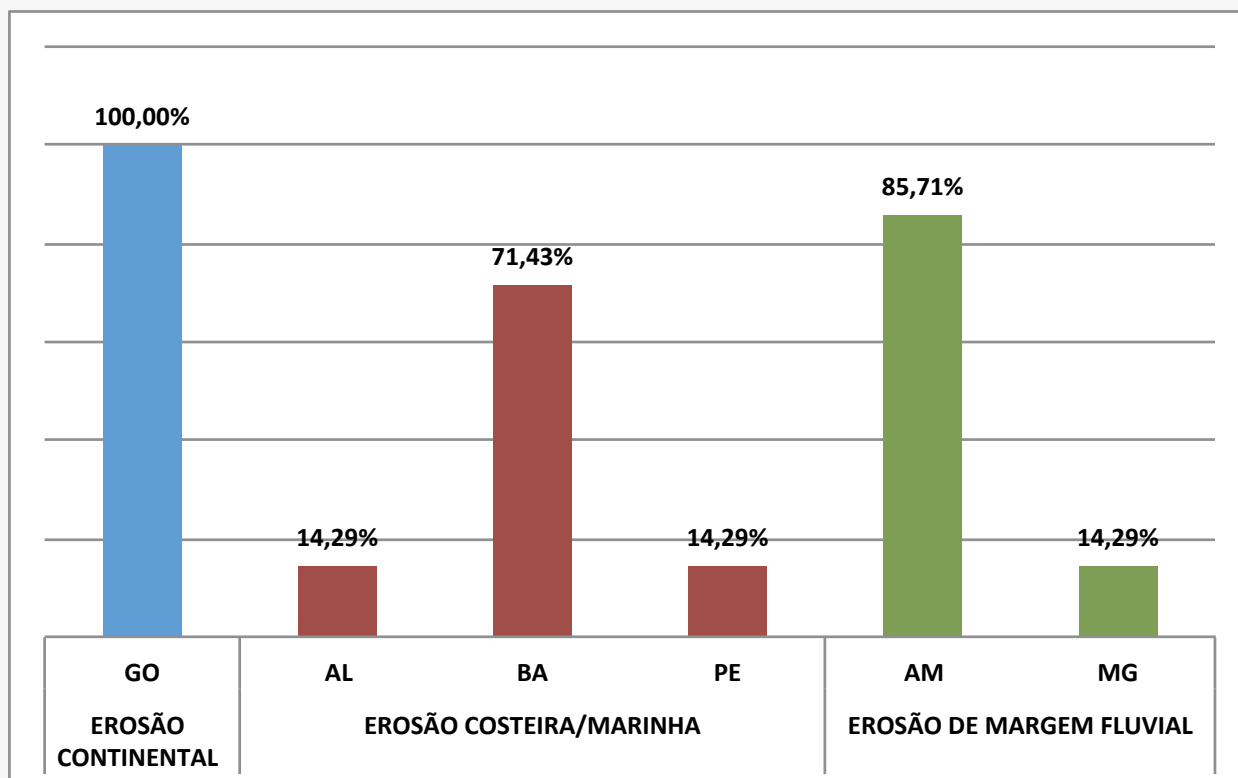


Gráfico 18 – Distribuição Espacial dos Desastres Vinculados aos Processos Erosivos

Essa concentração pode estar vinculada ao uso inadequado das margens dos rios e à expansão das cidades, como a criação e a abertura de novos loteamentos, os quais demandam a movimentação, a ocupação e a exposição de solos, e a retirada de areia da costa brasileira, de tal forma que prejudica e/ou desequilibra a constante dinâmica de construção e desconstrução das costas continentais.

A distribuição temporal predominante (Gráfico 19) justifica-se pela ocorrência do verão brasileiro nesses meses (janeiro a março). Essa estação caracteriza-se por ter níveis mais elevados de precipitação e por sofrer a atuação de sistemas meteorológicos – como sistemas frontais e zonas de convergência –, provocando fortes chuvas e tempestades que propiciam uma concentração do escoamento superficial das águas. Nos meses de inverno ocorreram processos de erosão costeira que podem estar ligados à dinâmica local de uso e ocupação da costa e tempestades locais.

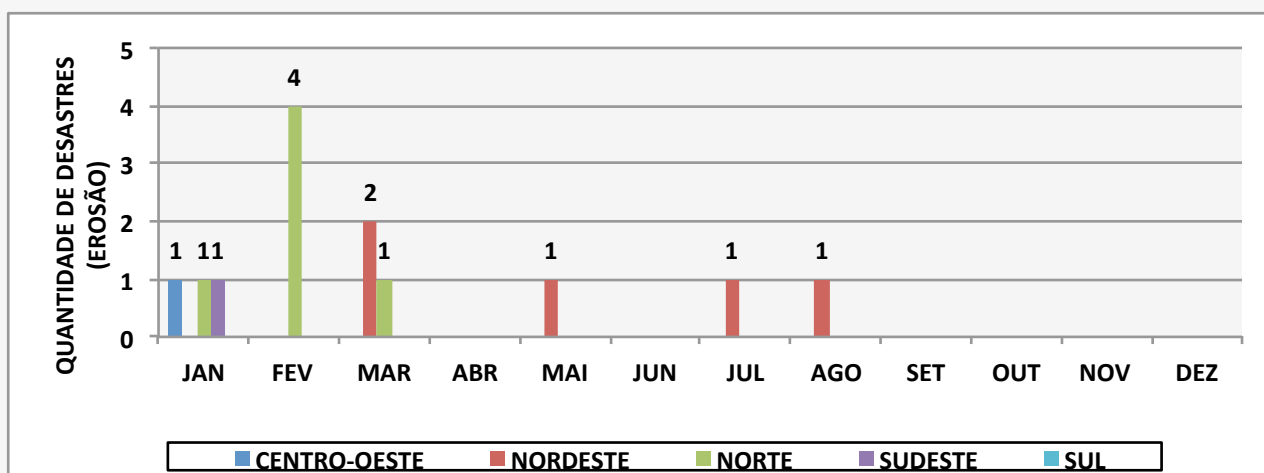


Gráfico 19 – Distribuição Temporal dos Desastres Vinculados aos Processos Erosivos

Ao analisar os danos humanos envolvidos em desastres relacionados aos processos erosivos no Brasil, nota-se o relevante número de desalojados (2.032) devido à erosão costeira no Nordeste, que representam cerca de 4% dos afetados na região. Do total de afetados por erosão, aproximadamente 88,1% foram da região Nordeste. No total, foram afetadas mais de 55.000 pessoas (representando 0,33% dos afetados no Brasil no ano de 2012) por processos erosivos, como se verifica na Tabela 5 e no Gráfico 20 em comparação com a Tabela 2.

Região	Óbitos	Feridos	Enfermos	Desabrigados	Desalojados	Desaparecidos	Afetados
Centro-Oeste	0	0	0	0	5	0	72
Nordeste	0	0	0	0	2.032	0	49.048
Norte	0	0	5	64	15	0	6.446
Sudeste	0	0	0	17	53	0	87
Sul	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	5	81	2.105	0	55.653

Tabela 5 – Distribuição Espacial dos Danos Humanos Relacionados aos Processos Erosivos

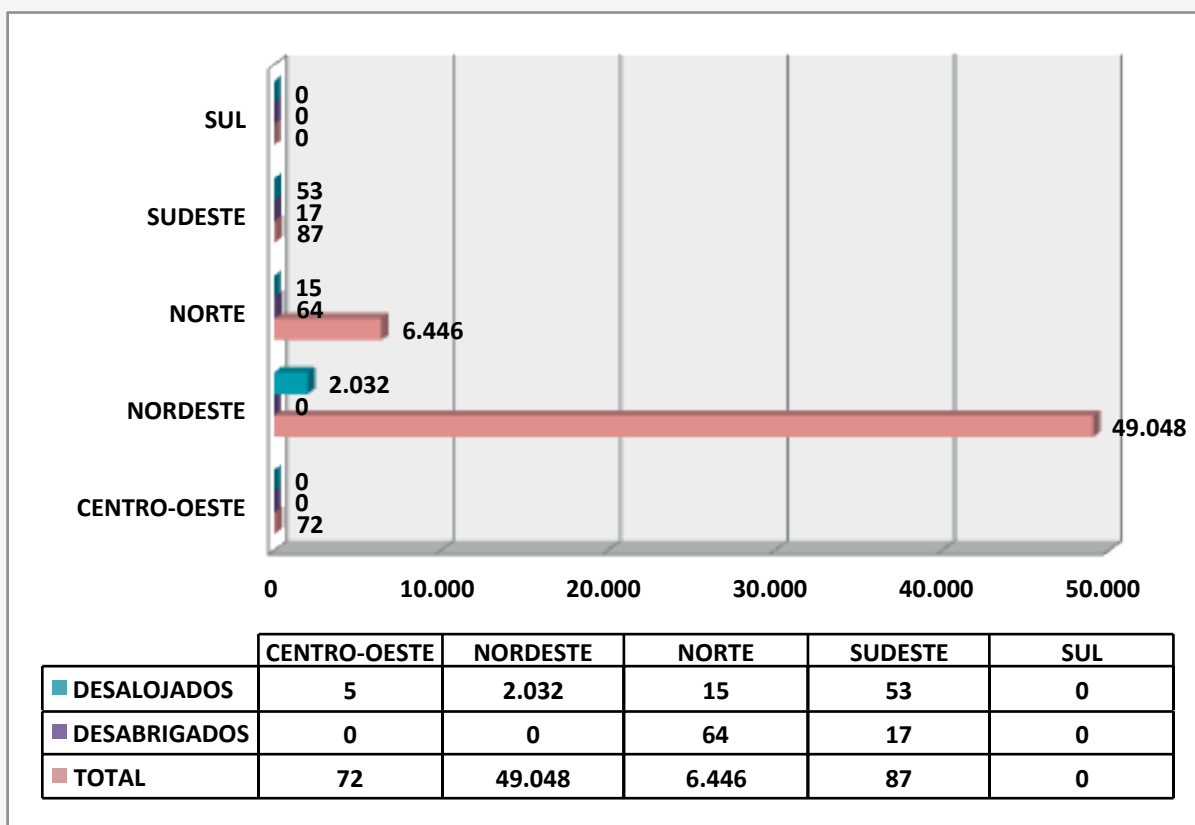


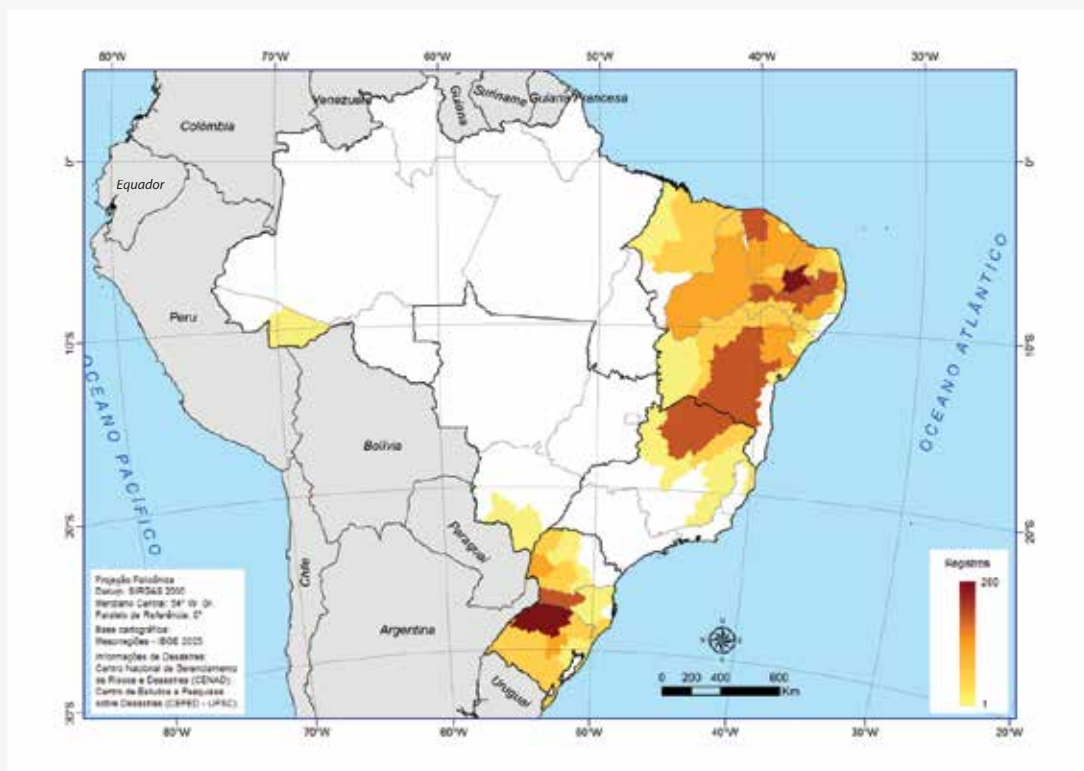
Gráfico 20 – Distribuição Espacial dos Danos Humanos Relacionados aos Processos Erosivos

### 4.3. Seca e Estiagem

Segundo definição da Defesa Civil, os eventos de seca e estiagem caracterizam-se por períodos prolongados de baixa ou ausência de chuvas durante tempo suficiente, em determinada região, para que a falta de precipitação provoque grave desequilíbrio hidrológico.

No ano de 2012, os desastres de seca e estiagem foram divididos em três regiões: região Norte, região do Semiárido e região Sul/Sudeste, as quais apresentam características climáticas e meteorológicas semelhantes no processo de deflagração da situação do desastre natural. O desastre da região Sul/Sudeste inclui o registro de ocorrência do município de Eldorado, em Mato Grosso do Sul.

O Mapa 9 ilustra os municípios que tiveram ocorrência de desastres relacionados com a seca e estiagem no país durante o ano de 2012.



Mapa 9 – Desastres Naturais Causados por Estiagem e Seca em 2012

No Gráfico 21, são ilustrados os danos nos três desastres registrados. Convém salientar o alto número de pessoas afetadas pelos desastres relacionados à seca e estiagem no país, um total de 8.956.853 pessoas que sofreram algum dano em relação ao desastre. Pelas características espaciais, os desastres relacionados à seca e estiagem atingem uma área muito grande do país e trazem inúmeros danos humanos e econômicos para estas regiões. A região do Semiárido é onde esses impactos são mais perceptíveis, como mostra, por exemplo, o total de 14.214 pessoas com alguma enfermidade relacionada às consequências do desastre.

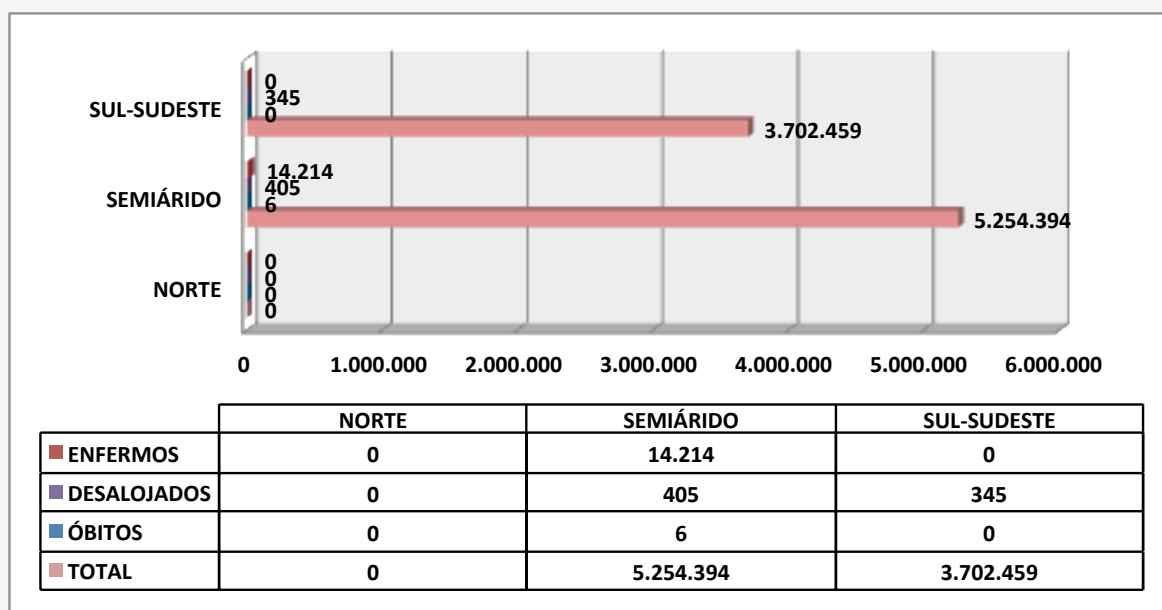


Gráfico 21 – Distribuição Espacial dos Danos Humanos Causados pelos Desastres de Seca e Estiagem



A proporção de municípios afetados pela seca e estiagem é exibida no Gráfico 22. A região do Semiárido foi a mais atingida pelos eventos de seca e estiagem, com um total de 1.819 municípios com ocorrência do desastre. A região Sul/Sudeste apresenta 640 municípios atingidos, sendo grande parte deste número explicado pela continuidade da situação de déficit de chuva ocorrida durante o final do ano de 2011 e que se prolongou durante os primeiros meses de 2012. Na região Norte apenas um município do estado do Acre teve registro de fenômenos de seca e estiagem.

O evento de seca registrado na região do Semiárido no ano de 2012 trouxe prejuízos históricos para a região, sendo resultado de uma drástica queda nos padrões de chuva observados durante todo o ano, se comparados com os valores normais climatológicos. Vários padrões oceânicos e atmosféricos contribuíram para este cenário climático, mas o resfriamento anormal das águas do Oceano Atlântico tropical sul (próximas à costa da região Nordeste) e o aquecimento acima do normal das águas do Oceano Atlântico tropical norte, explicam em grande parte o padrão registrado.

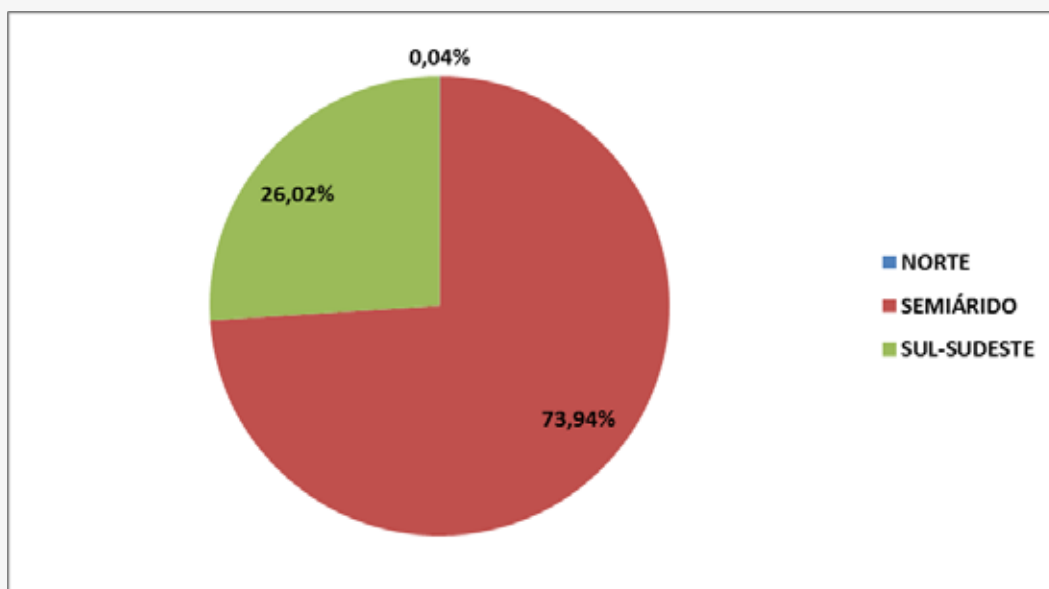


Gráfico 22 – Distribuição Regional do Total de Ocorrências de Seca e Estiagem

O Gráfico 23 traz a evolução do evento de seca e estiagem ao longo do ano para os desastres de seca e estiagem, contabilizando os novos municípios atingidos em cada mês. É interessante notar a diferença da distribuição temporal entre as três regiões de seca e estiagem durante o ano.

Na região do Semiárido, os eventos de seca e estiagem ocorrem durante todo o ano. Contudo pode-se observar que grande parte dos novos registros ocorreu entre os meses de março a maio, período que é caracterizado como o mais chuvoso para a maior parte da região. A Figura 2 traz o desvio de precipitação em relação às normais climatológicas para o país no trimestre março, abril e maio. Observa-se uma anomalia negativa significativa na região do Semiárido, neste que seria um período de grandes chuvas esperadas e que, no entanto, apresentou o maior número de novos municípios atingidos pelos efeitos de seca e estiagem. Em grande parte da região Sul, também se observa um desvio negativo no valor das precipitações registradas.

A Região Norte mantém-se sem ocorrências de seca ou estiagem até o mês de agosto, quando o setor sul da região enfrenta seu período climático com menores precipitações e período de vazante dos principais rios.

Na região Sul/Sudeste nota-se claramente a grande ocorrência de incidentes de seca e estiagem no mês de janeiro e, conforme já explicitado, por grande influência dos baixos níveis de precipitação registrados no final de 2011 e no começo do ano de 2012.

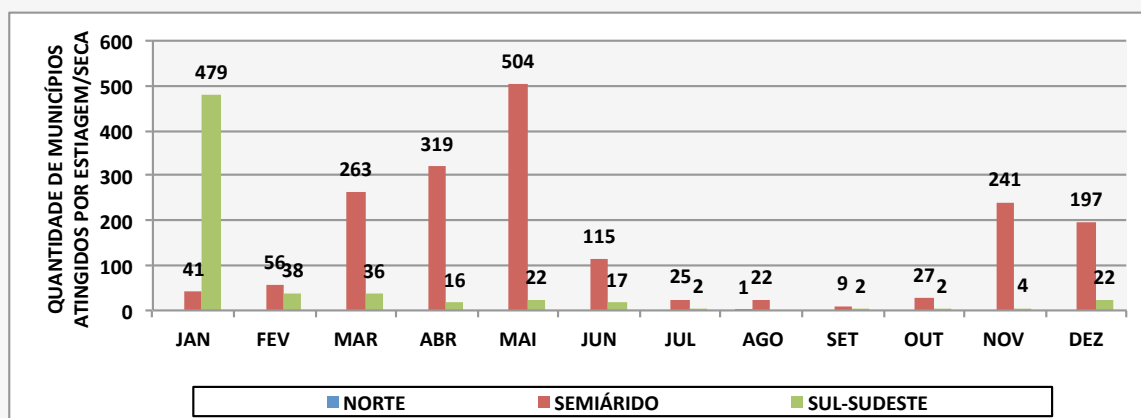


Gráfico 23 – Distribuição de Municípios Atingidos ao Longo do Ano de 2012

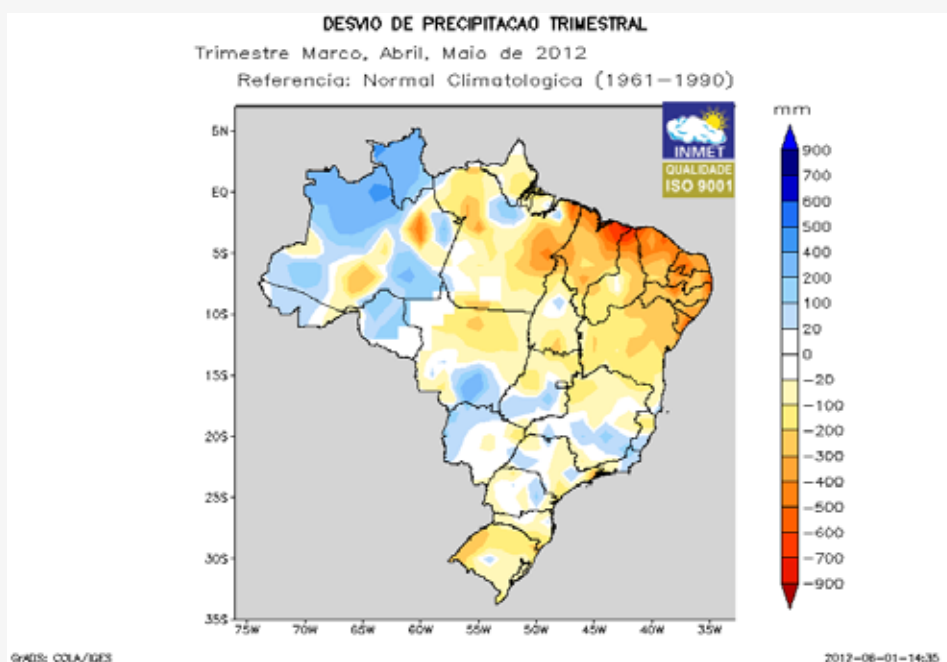


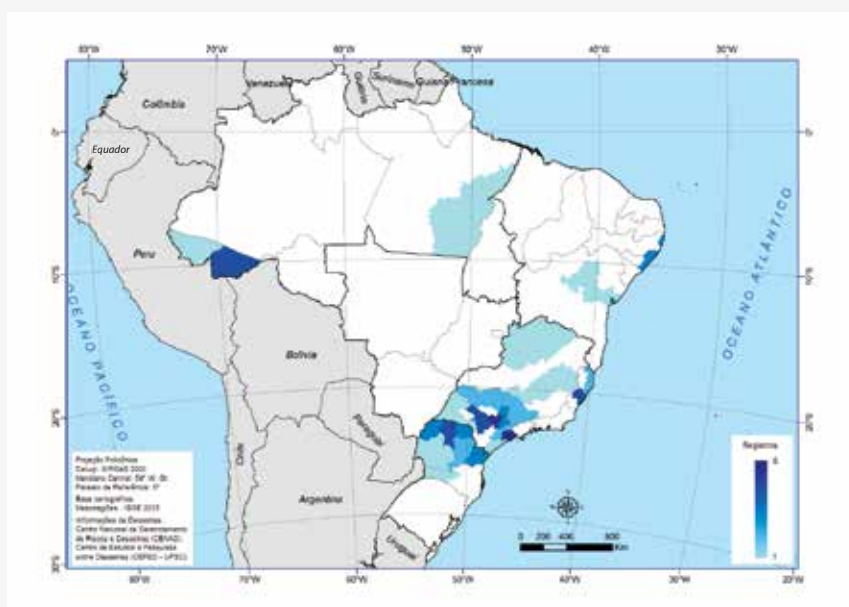
Figura 2 – Desvio de Precipitação no Trimestre de Março, Abril e Maio de 2012, com Relação às Normais Climatológicas (1961-1990) – Inmet, 2013

#### 4.4. Alagamento

Esse desastre é resultado da combinação de precipitações intensas e consequente geração de elevados escoamentos superficiais, com a superação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana. Como consequência da superação da capacidade de escoamento, são provocados acúmulos de água em vias, edificações e outras infraestruturas urbanas, gerando transtornos e por vezes significativos danos para a população.

Conforme dados do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (Ceped, 2011), a região em que esse tipo de desastre é preponderante é a região Sul, seguida da região Sudeste e Nordeste. De acordo com o mesmo documento, esses desastres são preponderantes no mês de janeiro. Isso acontece por influência principalmente de eventos que ocorrem na região Sudeste. Nessa região os desastres são bastante concentrados em janeiro, ao contrário do que ocorre na região Sul, onde essas ocorrências são mais bem distribuídas ao longo do ano, com significativo número de ocorrências de setembro a maio, porém com algumas ocorrências em outros meses. Na região Sudeste esses eventos concentram-se entre janeiro e junho, porém seguindo regimes diferenciados dependendo da parcela da região.

No ano de 2012, foram registrados 17 desastres de alagamento ao longo de todo o Brasil. Eles se distribuíram nas diferentes regiões do Brasil, conforme indicado no Mapa 10 e Gráfico 24.



Mapa 10 – Desastres Naturais Causados por Alagamento em 2012

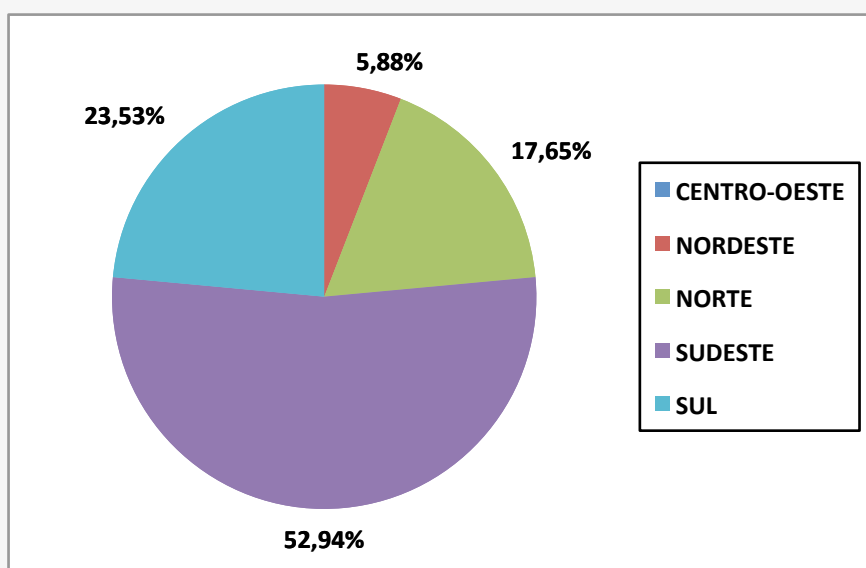


Gráfico 24 – Distribuição Regional de Alagamentos

O Gráfico 24 diferencia-se em relação às informações do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, prevalecendo ocorrências na região Sudeste, em vez da região Sul. O Gráfico 25 sugere uma explicação para esse número, apontando para poucas ocorrências de alagamentos na região Sul ao longo de 2012, principalmente na segunda metade do ano. Esses resultados são bastante diferentes daqueles de 2011 (Gráfico 26), quando ao longo do ano inteiro foi observada uma frequência de alagamentos mais significativa. Na região Nordeste, a frequência de alagamentos também foi bastante reduzida, destoando em relação aos dados do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais. Vale mencionar que o Brasil como um todo observou menor frequência de alagamentos em 2012.

Os dados de ocorrências na região Sul no primeiro semestre de 2012 podem ter uma relação direta com as chuvas desse período. A Figura 1 mostra o desvio trimestral de precipitação para o Brasil ao longo do primeiro semestre de 2012, apontando para a fraca incidência de chuvas ao longo desse período na região Sul, com desvios negativos, alcançando a faixa entre 200 e 300mm de chuva em algumas parcelas da região Sul do Brasil. O primeiro semestre de 2012 apresentou precipitações significativamente abaixo do normal, o que ensejou inclusive a ocorrência de notórias estiagens e secas em boa parte da região nesse período. Já o segundo semestre de 2012 apresentou chuvas não tão distintas de valores normais (Figura 3). Contudo, não ensejou a ocorrência de muitos desastres de alagamentos.

Argumento semelhante pode ser utilizado para a região Nordeste. Ainda que a região, de acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, seja bastante susceptível a esse tipo de desastre, o ano de 2012 presenciou apenas um desastre de alagamento. Tendo em vista a grande seca observada em 2012 na região, que teve seus impactos sentidos inclusive fora do semiárido, o déficit de precipitação pode ser uma boa explicação para o reduzido número de alagamentos nessa região. No Nordeste, alguns locais perceberam desvios negativos de precipitação da ordem de 700mm em áreas litorâneas do Piauí e Maranhão.

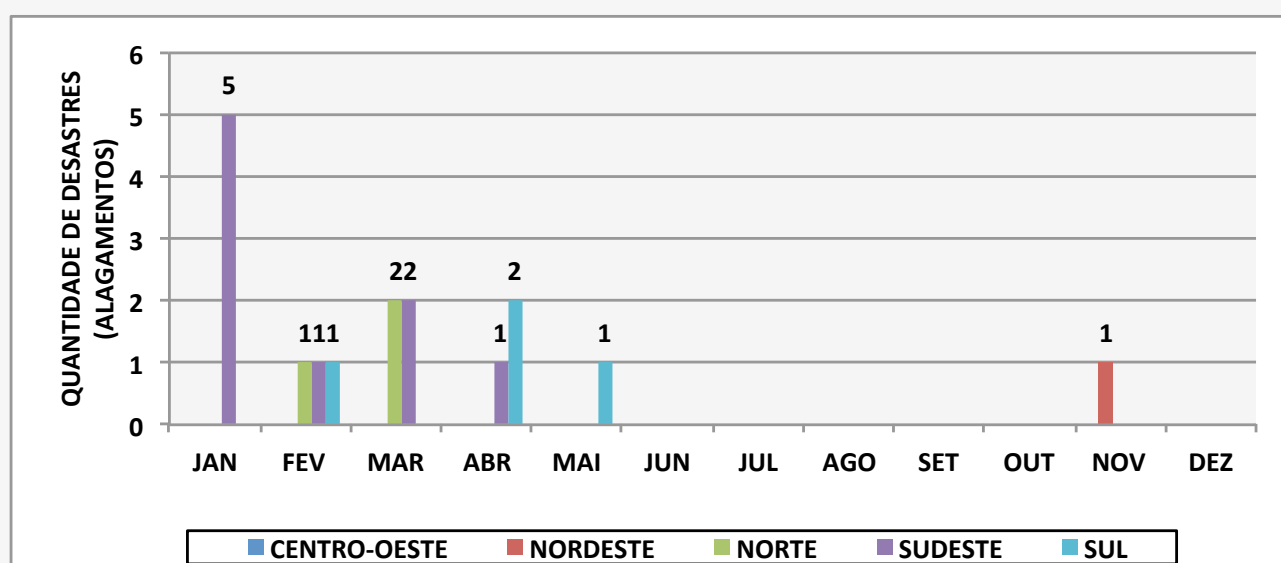


Gráfico 25 – Distribuição Temporal de Alagamentos – 2012

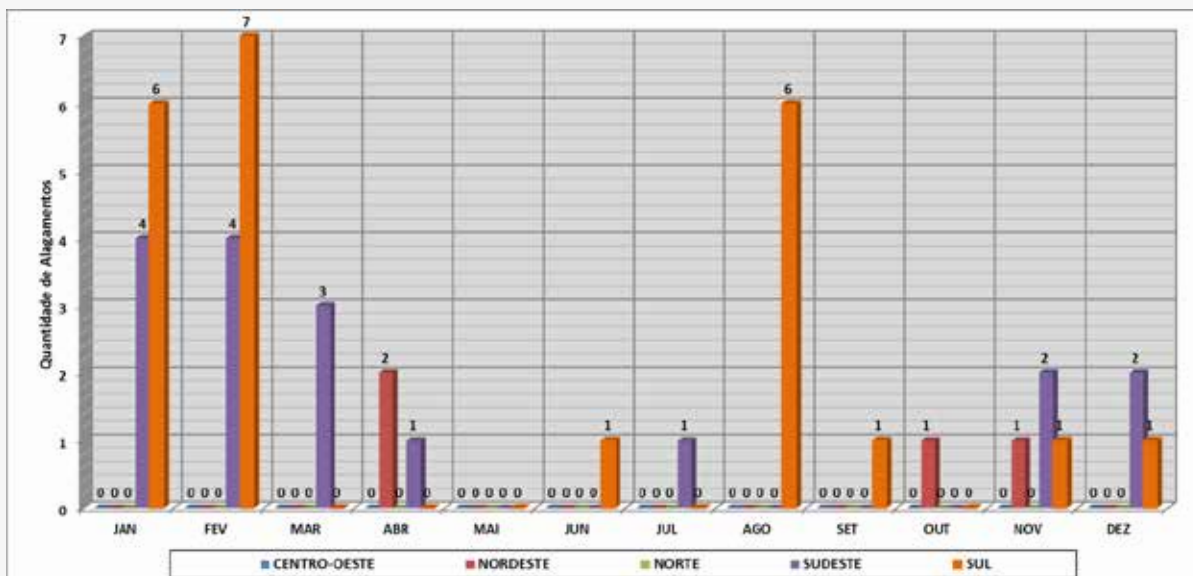


Gráfico 26 – Incidência Mensal de Alagamentos nas Regiões – 2011

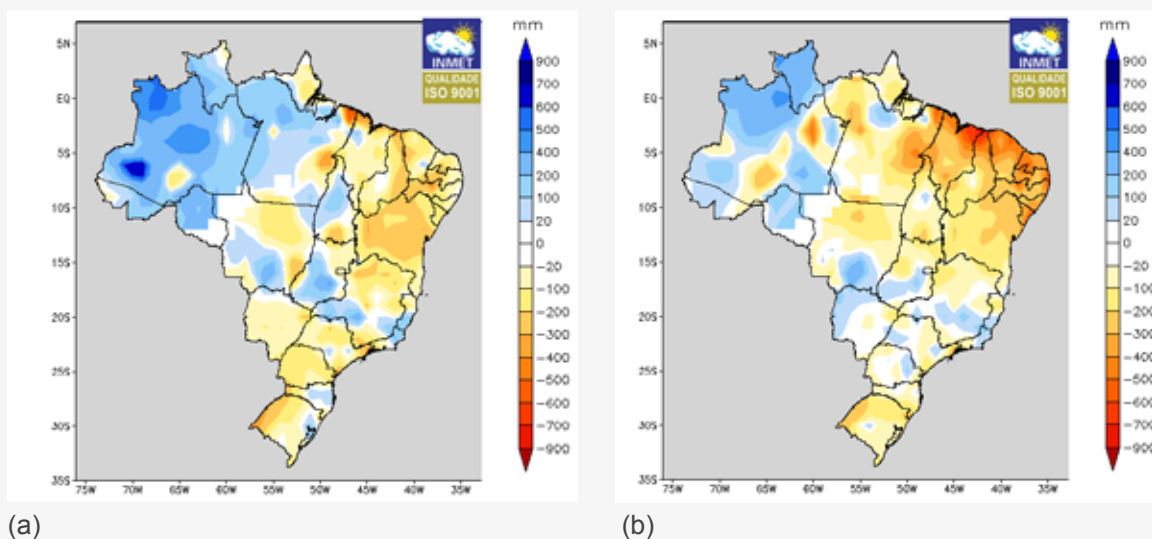


Figura 3 – Desvio de Precipitação Trimestral (a) para o Trimestre Janeiro, Fevereiro e Março de 2012 e para o Trimestre (b) Março, Abril e Maio de 2012, com Relação às Normais Climatológicas (1961-1990) – Inmet, 2013

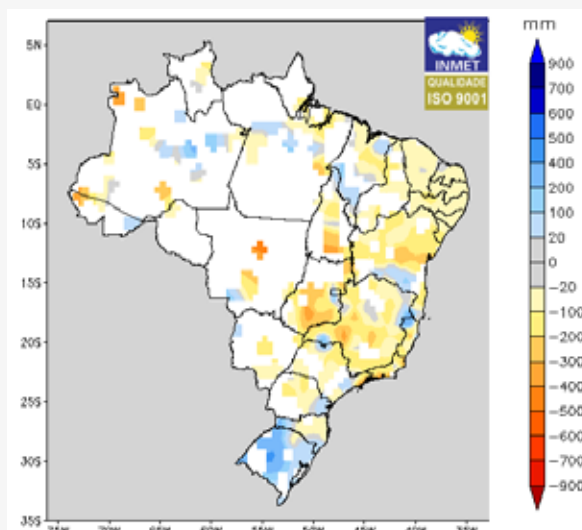


Figura 4 – Desvio de Precipitação Trimestral para Outubro, Novembro e Dezembro de 2012, com Relação às Normais Climatológicas (1961-1990) – Inmet, 2013

Os alagamentos afetaram, no Brasil, em 2012, 24.581 pessoas, desalojaram 954 e desabrigaram outras 1.048, conforme demonstrado na Tabela 6. Esses dados são ilustrados também no Gráfico 27. O número de pessoas afetadas em 2012 foi menos significativo do que o ano de 2011, quando 179.133 pessoas foram afetadas por alagamentos no Brasil.

Pelo Gráfico 27, observa-se grande número de afetados por alagamento na região Norte, em 3 episódios desse evento. Em média, cerca de 5 mil pessoas teriam sido afetadas por cada um desses eventos, o que é um número médio bastante elevado de afetados por um evento típico de grandes concentrações urbanas. Tal fato é resultado dos eventos hidrológicos extremos observados em 2012, na região Norte. Porém, o que pode estar por trás desses números elevados é uma ainda persistente dificuldade em se distinguir diferentes desastres hidrológicos no país, havendo confusão entre alagamentos e inundações, esse último, sim, apresentando potencial de afetar grandes contingentes populacionais.

Região	Óbitos	Feridos	Enfermos	Desabrigados	Desalojados	Desaparecidos	Afetados
Centro-Oeste	0	0	0	0	0	0	0
Nordeste	0	0	6	10	255	0	1.552
Norte	1	0	0	947	620	0	14.974
Sudeste	4	6	0	88	66	0	7.238
Sul	0	0	0	3	13	0	817
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1.048</b>	<b>954</b>	<b>0</b>	<b>24.581</b>

Tabela 6 – Tabela Espacial dos Danos Humanos Relacionados aos Alagamentos

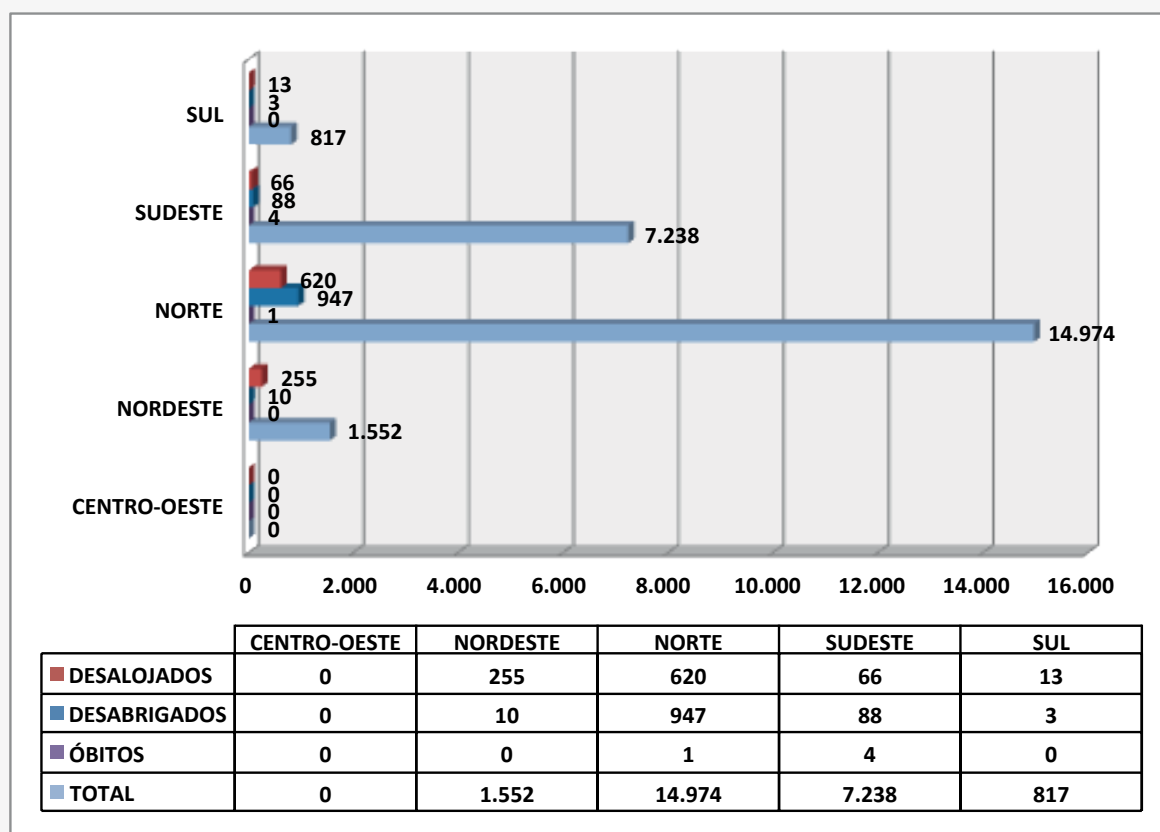


Gráfico 27 – Danos Humanos Decorrentes de Alagamentos



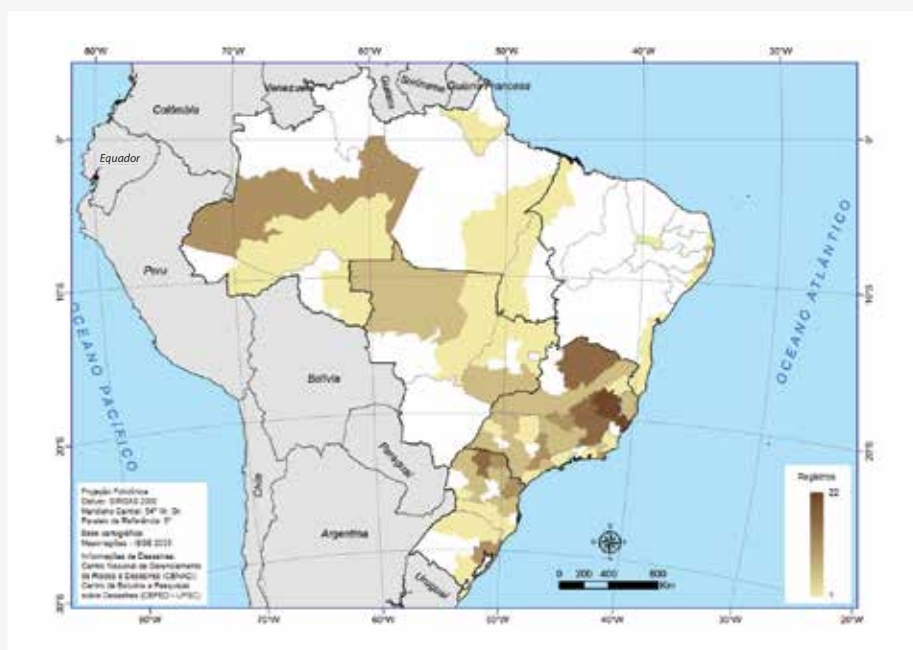
Sabendo-se que os alagamentos são resultado da combinação de chuvas intensas com sistemas de drenagem ineficientes, a caracterização e monitoramento dos eventos extremos de chuvas, bem como de investimentos em intervenções estruturantes e ações não estruturantes, com o intuito de aumento da resiliência dos municípios nessas regiões, são de fundamental importância. Ainda que o ano de 2012 não tenha sido um ano de ocorrências extremas desse tipo de desastre, a atenção a essas ocorrências deve seguir como prioridade para nosso país.

Chama a atenção o fato de a região Centro-Oeste não apresentar registro de desastres dessa natureza no ano de 2012. De fato, o histórico dela aponta para uma susceptibilidade menor quando comparada com as demais regiões do país. Porém, apesar da ausência de registros no ano de 2012, chuvas intensas são frequentemente observadas nessa região. Sendo assim, devem ser tomados os devidos cuidados para se evitar o aumento da condição de vulnerabilidade dela nos próximos anos.

#### 4.5. Enxurradas

Enxurradas são desastres associados a escoamento superficial de alta velocidade e energia, desencadeado por chuvas intensas e concentradas, frequentes em regiões acidentadas e bacias hidrográficas de dimensões reduzidas. A susceptibilidade de determinada localidade a esses eventos pode ser agravada por processos de impermeabilização do solo ocasionada pela urbanização desordenada. Essa impermeabilização acaba por reduzir a capacidade de infiltração das águas das chuvas e, conseqüentemente, aumentar os picos de cheia, sua velocidade de chegada e o poder destrutivo dos escoamentos superficiais resultantes.

Da mesma forma que ocorre com os alagamentos, predomina a ocorrência de enxurradas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. A concentração de ocorrências nessas regiões é resultado de alguns fatores. Primeiramente, a ocorrência frequente de chuvas intensas em regiões naturalmente susceptíveis a esses eventos. Em segundo lugar, assentamentos humanos muito comumente situam-se em pequenas bacias urbanizadas.



Mapa 11 – Desastres Naturais Causados por Enxurrada em 2012



O ano de 2012, naquilo que diz respeito às enxurradas, foi bastante similar ao que foi observado com os alagamentos. O número de ocorrências foi muito reduzido com relação ao ano de 2011 (total de 93 ocorrências) e a distribuição espacial colocou o Sudeste como principal afetado por enxurradas no Brasil, em vez da região Sul, com 47,3% das ocorrências (Gráfico 28).

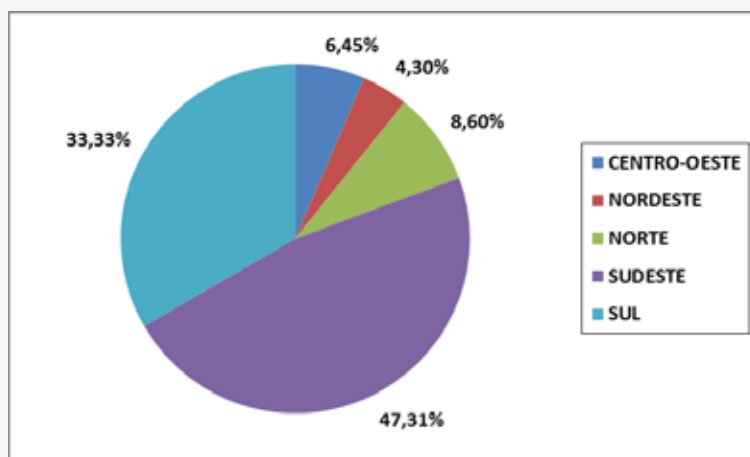


Gráfico 28 – Distribuição Regional de Enxurradas

Esse tipo de evento concentrou-se quase que exclusivamente nas regiões Sul e Sudeste. A outra região que costuma observar grande frequência de enxurradas, a região Nordeste, observou apenas 4 ocorrências em 2012. Esse reduzido número de ocorrências está certamente associado aos padrões de circulação atmosférica observados nesse ano, que foram bastante desfavoráveis à ocorrência de chuvas intensas na região e implicou a ocorrência da grande seca (verificar novamente as Figuras 3 e 4).

Do mesmo modo que foi observado para os alagamentos, as ocorrências de enxurradas na região Sul, principalmente no primeiro semestre de 2012, podem ser consequência das fracas chuvas desse período. Como já foi mencionado, o primeiro semestre de 2012 apresentou precipitações significativamente abaixo do normal, o que ensejou a ocorrência de significativa seca em boa parte da região. O segundo semestre, ainda que tenha observado chuvas mais próximas do padrão de normalidade, não ensejou a ocorrência de muitos desastres de enxurradas. Os Gráficos 29 e 30 abaixo detalham essa situação.

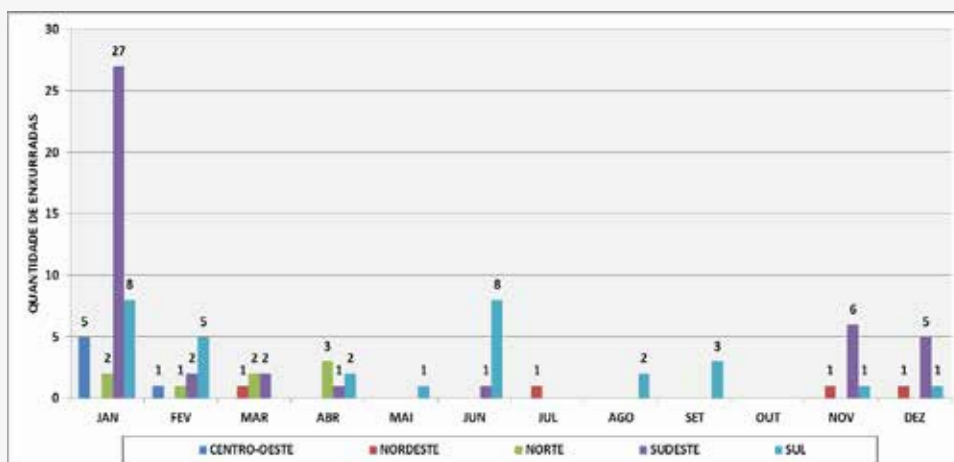


Gráfico 29 – Incidência Mensal de Enxurradas nas Macrorregiões – 2012

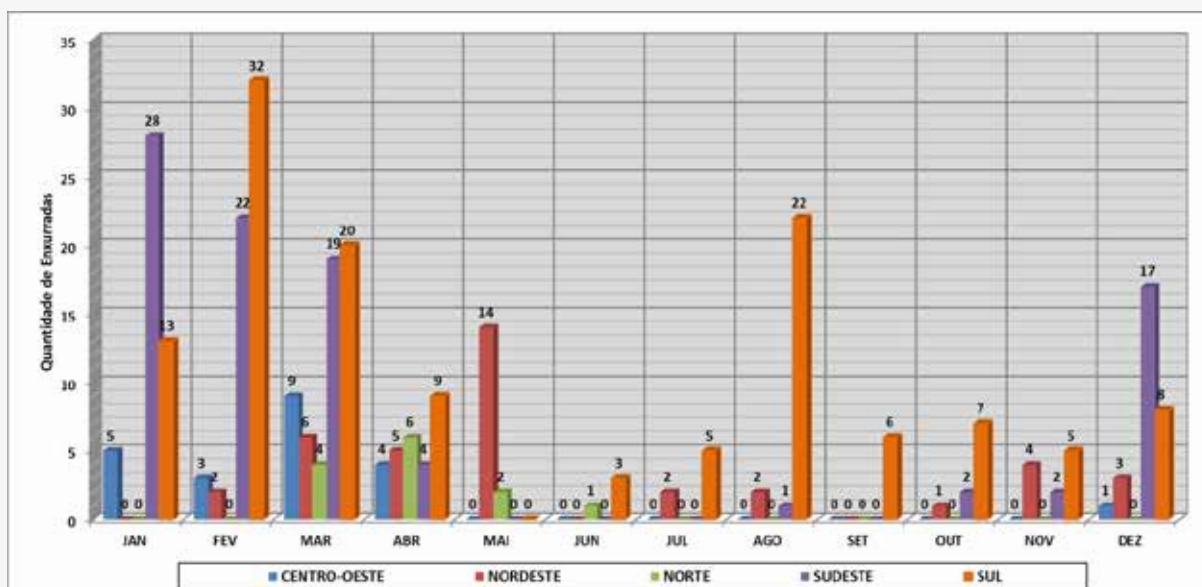


Gráfico 30 – Incidência Mensal de Enxurradas nas Macrorregiões – 2011

As enxurradas foram responsáveis por um total de 1.856.359 afetados no Brasil, além de 26 óbitos, e mais de 20.000 feridos e enfermos, conforme apresentado na Tabela 7. Os números totais de desalojados e desabrigados por enxurradas no Brasil são de 262.851 e 49.769, respectivamente. Os números de desalojados e desabrigados de 2012 são equivalentes àqueles de 2011, contudo o número de afetados é significativamente inferior.

Pelo Gráfico 23, a exemplo do ocorrido com alagamentos, observa-se grande número de afetados por alagamento na região Norte, em 8 episódios desse evento. Em média, cerca de 77 mil pessoas teriam sido afetadas por cada um desses eventos. Esse número de afetados na região pode eventualmente estar associado a problemas na classificação desse desastre, principalmente tendo em vista a natureza das ocorrências de inundação gradual na região Norte do Brasil, por suas características geográficas.

Região	Óbitos	Feridos	Enfermos	Desabrigados	Desalojados	Desaparecidos	Afetados
Centro-Oeste	0	0	0	18	209	0	143.269
Nordeste	1	0	0	5	768	0	222.200
Norte	0	836	10.065	45.592	208.053	0	618.212
Sudeste	25	5.744	4.252	3.587	52.146	2	679.869
Sul	0	0	1	567	1.675	0	192.809
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>6.580</b>	<b>14.318</b>	<b>49.769</b>	<b>262.851</b>	<b>2</b>	<b>1.856.359</b>

Tabela 7 – Tabela Espacial dos Danos Humanos Relacionados às Enxurradas

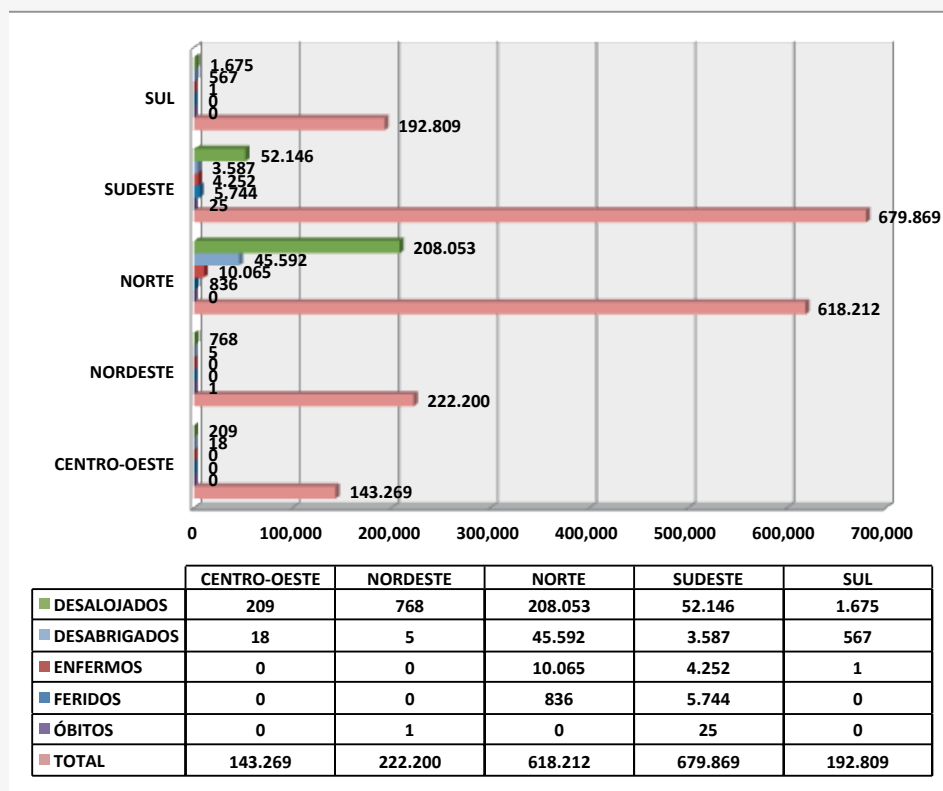
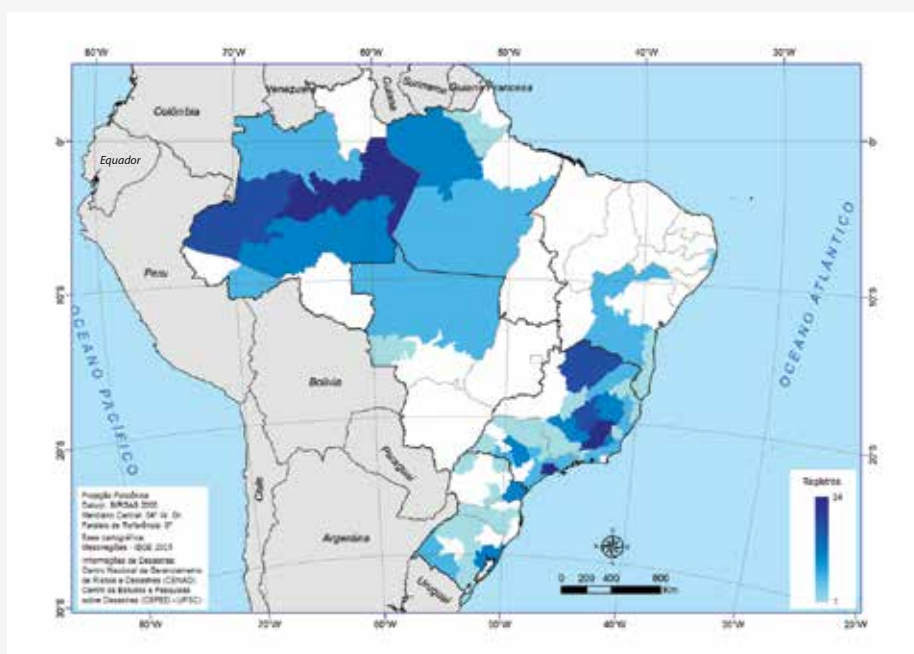


Gráfico 30 – Danos Humanos Decorrentes de Enxurradas

#### 4.6. Inundação

Esse tipo de desastre é geralmente ocasionado por chuvas prolongadas, em áreas mais planas e em fundos de vale. De acordo com dados do Atlas Brasileiro de Desastres Nacionais, as macrorregiões Sudeste, Nordeste e Sul do Brasil são aquelas onde predomina o número de ocorrências de inundações. O Norte e Centro-Oeste do Brasil apresentam valores significativamente inferiores de ocorrências (Mapa 12).



Mapa 12 – Desastres Naturais Causados por Inundação em 2012

O ano de 2012, contudo, alterou significativamente essa predominância, fazendo que a região Norte fosse aquela que contabilizasse a maior parcela desses desastres no Brasil (Gráfico 31). Essa modificação do padrão espacial de ocorrência desse tipo de desastre no país em 2012 está diretamente associada ao evento extremo observado na região Norte em 2012.

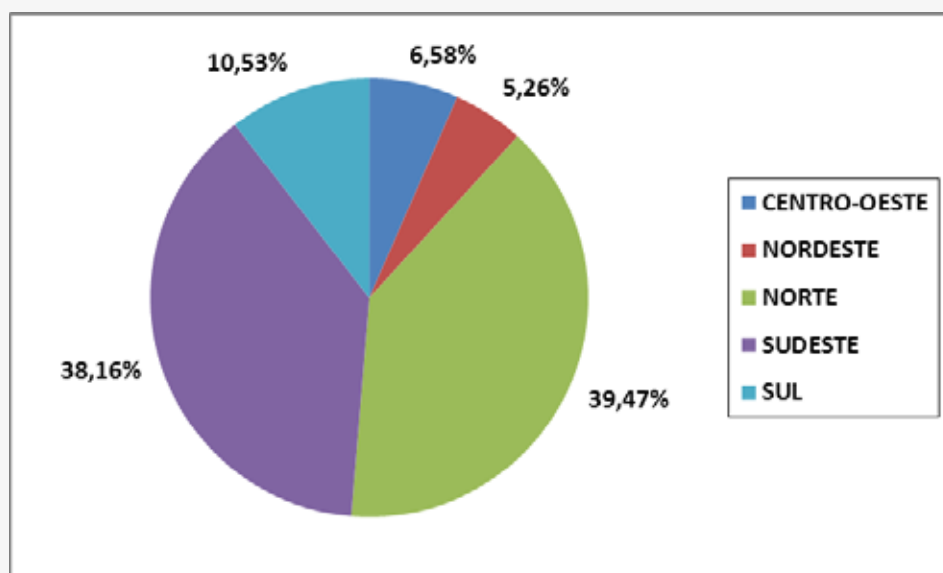


Gráfico 31 – Distribuição Regional de Inundações

Vale mencionar que a Bacia Amazônica como um todo observou cheias recordes nesse ano. Conforme dados da Agência Nacional de Águas, por meio do Sistema HidroWeb e do Serviço Geológico Brasileiro (CPRM), alguns dados em locais específicos podem ser usados como exemplo: o rio Acre, em Rio Branco, alcançou a segunda maior cheia da história, superando a cota de 17,6m; o rio Negro, em Manaus, alcançou a cota recorde de 29,97m; o rio Madeira, em Porto Velho, alcançou a cota recorde, superando o valor de 18,0m. Sendo assim, tem-se ideia da dimensão do evento ocorrido na Bacia Amazônica no ano de 2012.

A exemplo dos desastres de alagamentos e enxurradas, excetuando-se a região Norte, as inundações foram muito menos frequentes em 2012 com relação a 2011, especialmente nas regiões Sul e Sudeste. À exceção do mês de janeiro, o primeiro semestre de 2012 concentrou dois terços das ocorrências de inundação na região Norte. Os demais meses contabilizaram inundações muito menos significativas do que em anos anteriores.

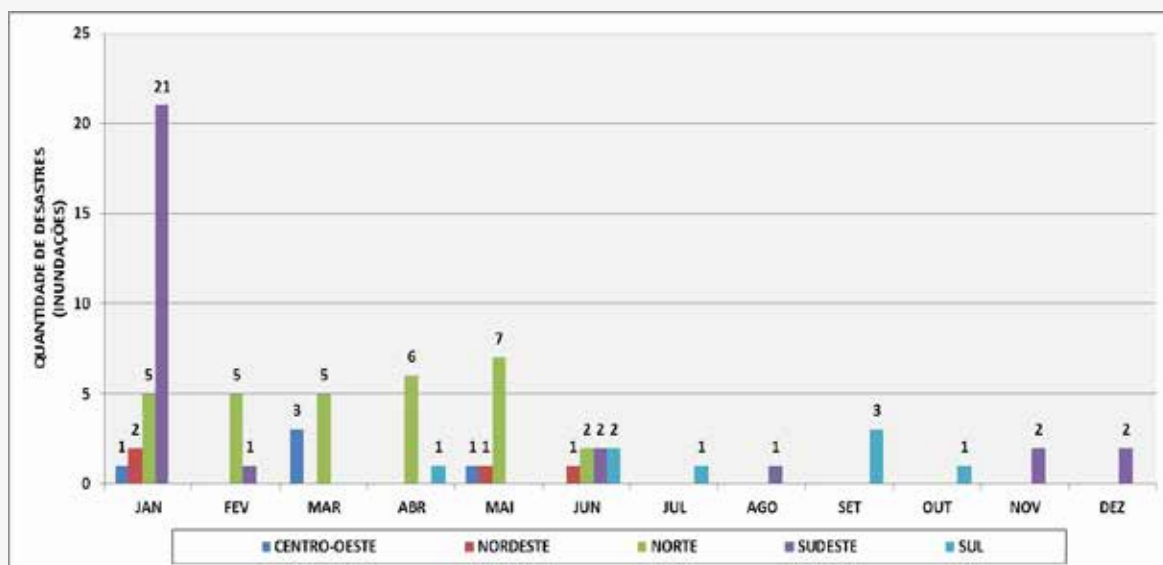


Gráfico 32 – Incidência Mensal de Inundações nas Regiões – 2012

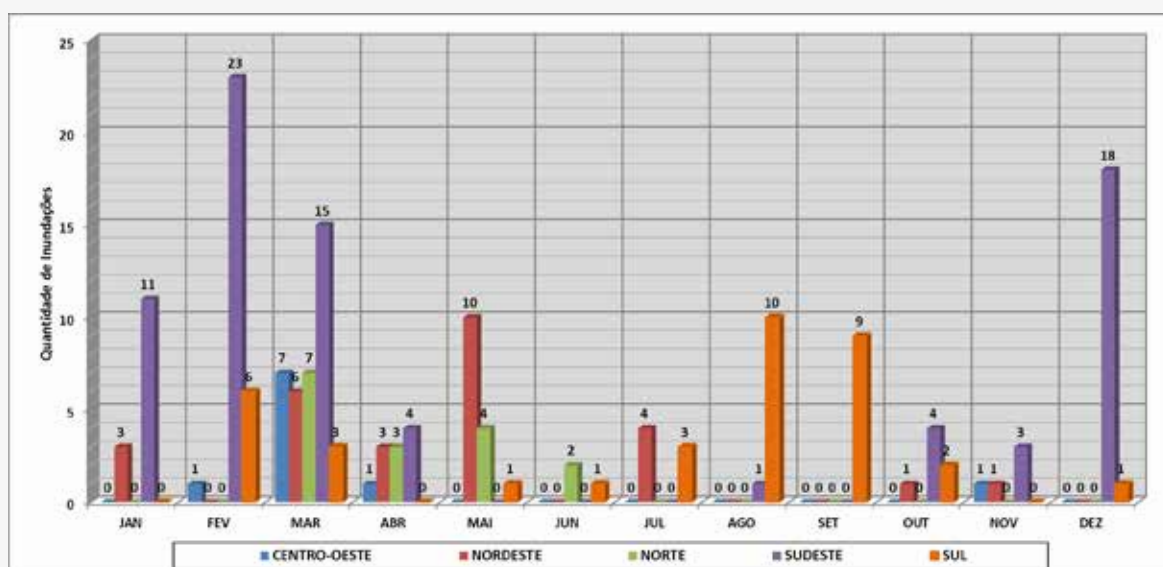


Gráfico 33 – Incidência Mensal de Inundações nas Regiões – 2011

Naquilo que diz respeito ao número de pessoas afetadas, a constatação da importância das inundações na região Norte é ainda mais verdadeira. Do total de 5.185.018 afetados no Brasil em 2012, a região Norte concentrou cerca de 90%. Essa concentração também foi observada quanto aos óbitos, feridos, enfermos, desabrigados, desalojados e desaparecidos naquele ano. A Tabela 8 detalha esses resultados, mostrando a magnitude dos eventos ocorridos na região Norte em 2012.

Quando comparado ao ano de 2011, o evento inundação foi o único desastre hidrológico que teve ocorrências superiores em 2012. Em 2011 cerca de 2 milhões de pessoas foram afetadas por inundações ao longo do país, enquanto em 2012 esse número foi da ordem de 5,2 milhões de habitantes. Excluindo a região Norte dessa estatística, o restante do país contabilizou 544.212 afetados por inundações em 2012, enquanto em 2011 o restante do país contabilizou 1.574.077 afetados em 2011. Tal fato aponta, mais uma vez, para a dimensão do desastre ocorrido na região Norte no ano de 2012. O Gráfico 34 evidencia esse fato.

Região	Óbitos	Feridos	Enfermos	Desabrigados	Desalojados	Desaparecidos	Afetados
Centro-Oeste	0	0	40	0	354	0	33.433
Nordeste	4	0	58	570	970	0	5.471
Norte	6	2.323	10.391	45.222	160.582	2	4.640.806
Sudeste	4	85	176	5.852	52.850	0	488.306
Sul	0	1	0	397	1.593	0	17.002
Total	14	2.409	10.665	52.041	216.349	2	5.185.018

Tabela 8 – Tabela Espacial dos Danos Humanos Relacionados às Inundações

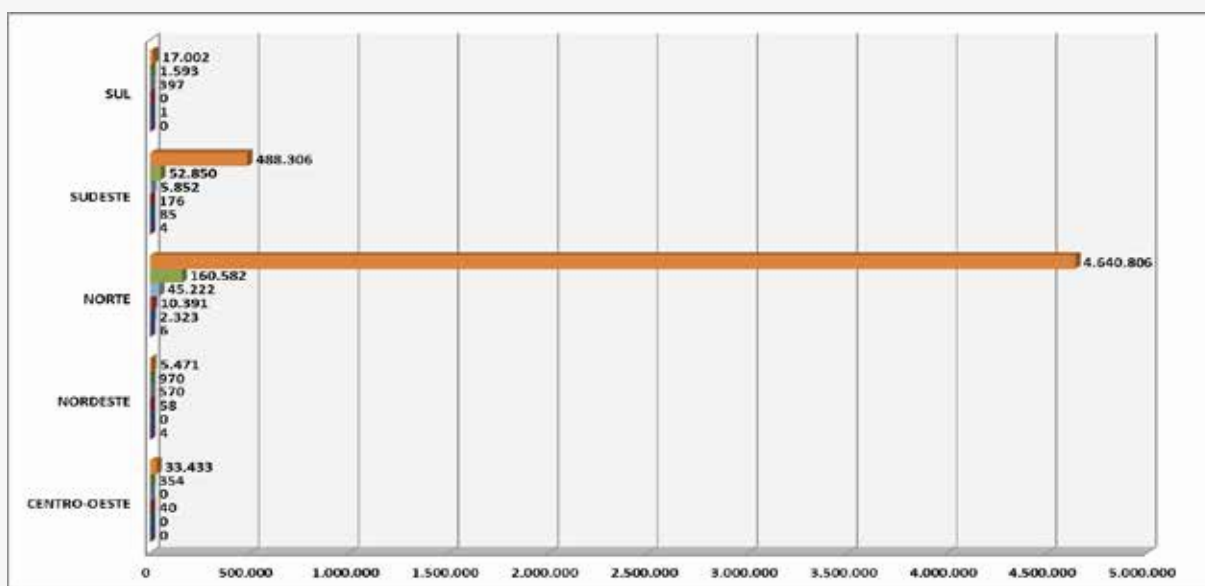


Gráfico 34 – Danos Humanos Decorrentes de Inundações

As conclusões dos desastres de alagamento e enxurrada descritas nos tópicos anteriores podem ser replicadas para inundações, à exceção da região Norte. A frequência desse desastre observada no restante do país em 2012 foi significativamente abaixo da média, e do mesmo modo o total de pessoas afetadas por esse tipo de desastre. Isso foi verdade nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, onde poucos eventos foram verificados em 2012.

Essa realidade foi compensada pelo que se observou na região Norte, onde 4,6 milhões de pessoas foram afetadas na região por eventos extremos de inundação, decorrentes de chuvas acima da média ao longo de uma vasta região, inclusive fora do Brasil, por um prolongado período.

#### 4.7. Granizo

Granizo é a forma de precipitação que consiste na queda de pedaços irregulares de gelo, os quais geralmente medem entre 5mm e 15mm. Sua formação está associada a nuvens convectivas, nas quais os intensos movimentos ascendentes e o fato de as temperaturas no interior dessas nuvens serem inferiores a 0°C possibilitam o aumento de tamanho e o congelamento de gotículas de água que, por estarem com um peso



maior, precipitam. Pedras maiores que 2cm são consideradas grandes o suficiente para causarem danos.

O Gráfico 35 e o Mapa 13 apresentam a distribuição regional dos desastres vinculados à ocorrência de granizo no Brasil em 2012, onde se percebe a sujeição de duas regiões aos referidos eventos: Sul e Sudeste. Em termos absolutos, do total de 376 desastres identificados neste anuário, 40 são referentes à ocorrência de granizo e, destes, 37 ocorreram na região Sul e 3 foram registrados na região Sudeste.

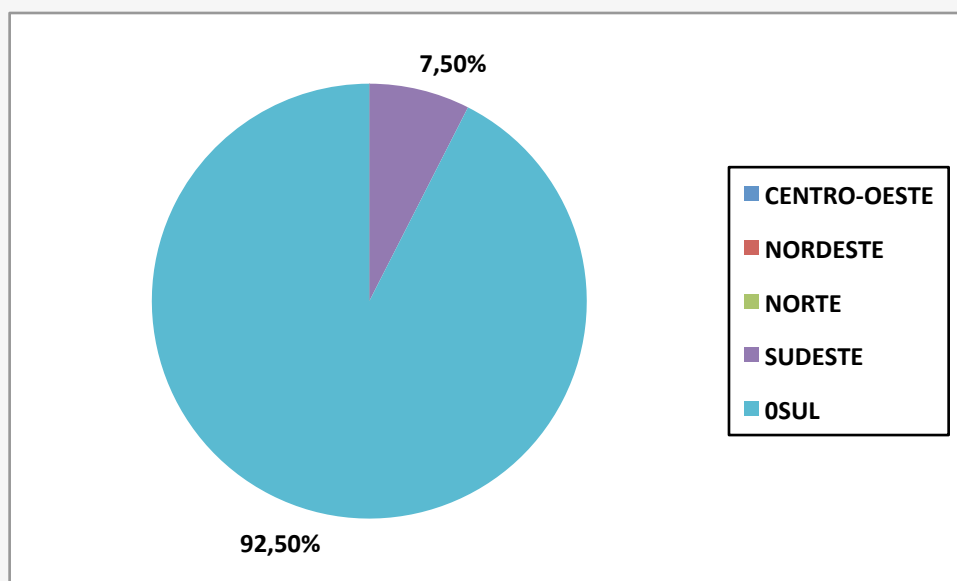
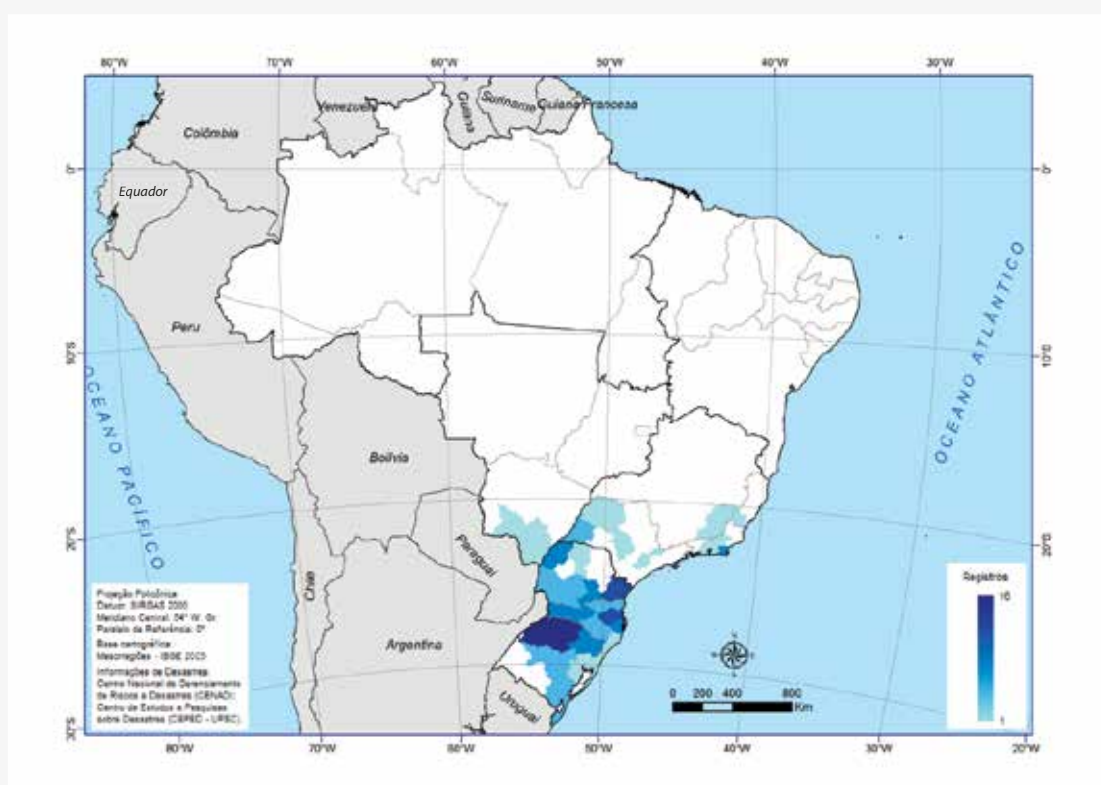


Gráfico 35 – Distribuição Macrorregional dos Desastres Vinculados à Ocorrência de Granizo



Mapa 13 – Desastres Naturais Causados por Granizo em 2012

Em relação à distribuição espacial e temporal dos desastres vinculados às ocorrências de queda de granizo (Gráfico 36), notam-se, mais uma vez, as ocorrências nas regiões já citadas. Esse fato é explicado pelas características dos sistemas meteorológicos atuantes nessas regiões, tais como sistemas frontais e sistemas convectivos de mesoescala.

Esses sistemas podem ser deflagradores de grandes tempestades e, conseqüentemente, com chance de queda de granizo. Observa-se uma grande frequência de eventos de queda de granizo no bimestre setembro e outubro, sendo 47,5% do total de registros. Nesses dois meses, cerca de 13 sistemas frontais avançaram sobre a região Sul do país e, conforme já explicado, são possíveis deflagradores de sistemas de tempo severo que podem ocasionar temporais e queda de granizo.

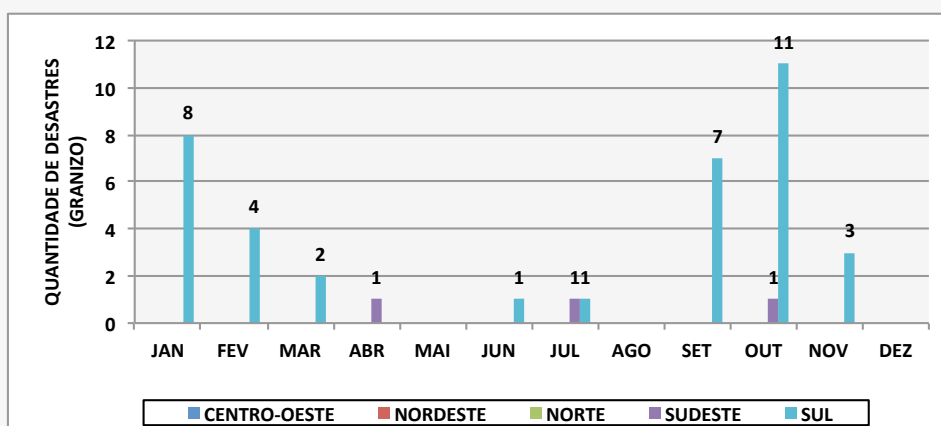


Gráfico 36 – Distribuição Espacial e Temporal dos Desastres Vinculados à Ocorrência de Granizo

O evento granizo provocou 11 feridos e 4 enfermos no ano de 2012, ainda que não tenha sido registrado nenhum óbito. Todavia, ao analisarmos o Gráfico 37, verifica-se o grande número de pessoas desabrigadas e desalojadas, somando 8.389 pessoas, e um total de 103.265 pessoas afetadas pelos desastres de queda de granizo.

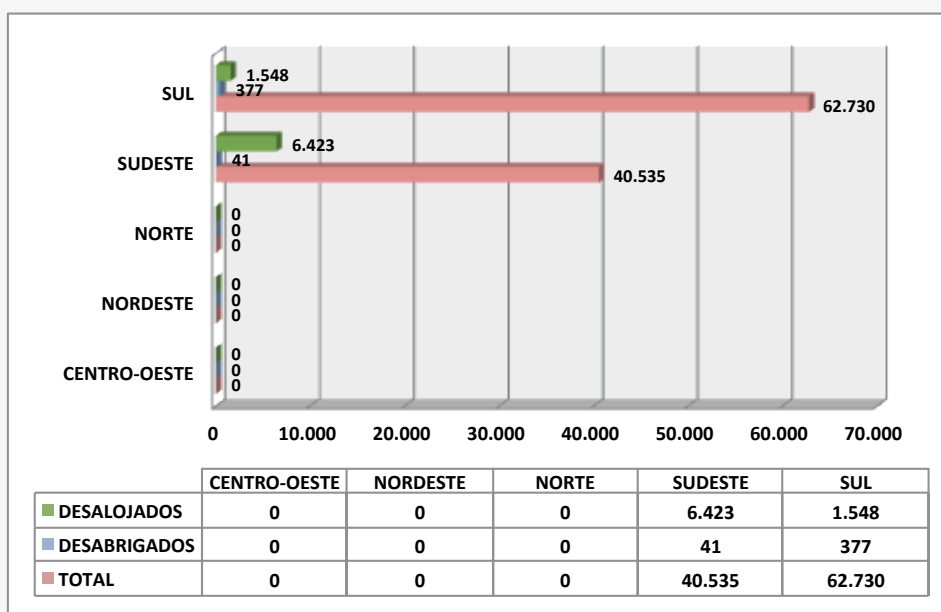


Gráfico 37 – Distribuição Espacial dos Danos Humanos Relacionados à Ocorrência de Granizo



#### 4.8. Vendaval

Vendaval trata-se de forte deslocamento de uma massa de ar em uma região, estando ligado a diferenças nos valores de pressão atmosférica. Os vendavais normalmente são decorrência de uma tempestade e, por isso, podem estar acompanhados de chuvas intensas e até de queda de granizo.

O Gráfico 38 e o Mapa 14 apresentam a distribuição regional dos desastres vinculados à ocorrência de vendaval no Brasil em 2012. Percebe-se que a maioria dos eventos registrados (96,34%) ocorreu nas regiões Sul e Sudeste e nas demais (Centro-Oeste, Norte e Nordeste) foram registrados apenas 3,66% das ocorrências.

As características dos sistemas meteorológicos atuantes nas duas primeiras regiões citadas explicam essa maior ocorrência de vendavais, que derivam muitas vezes de células de tempestades. Esses sistemas tempestuosos também estão ligados à ocorrência de queda de granizo, fato visualizado ao se observar os números e dados desses dois tipos de desastres. Em termos absolutos, do total de 376 desastres identificados neste anuário, 82 referem-se à ocorrência de vendaval.

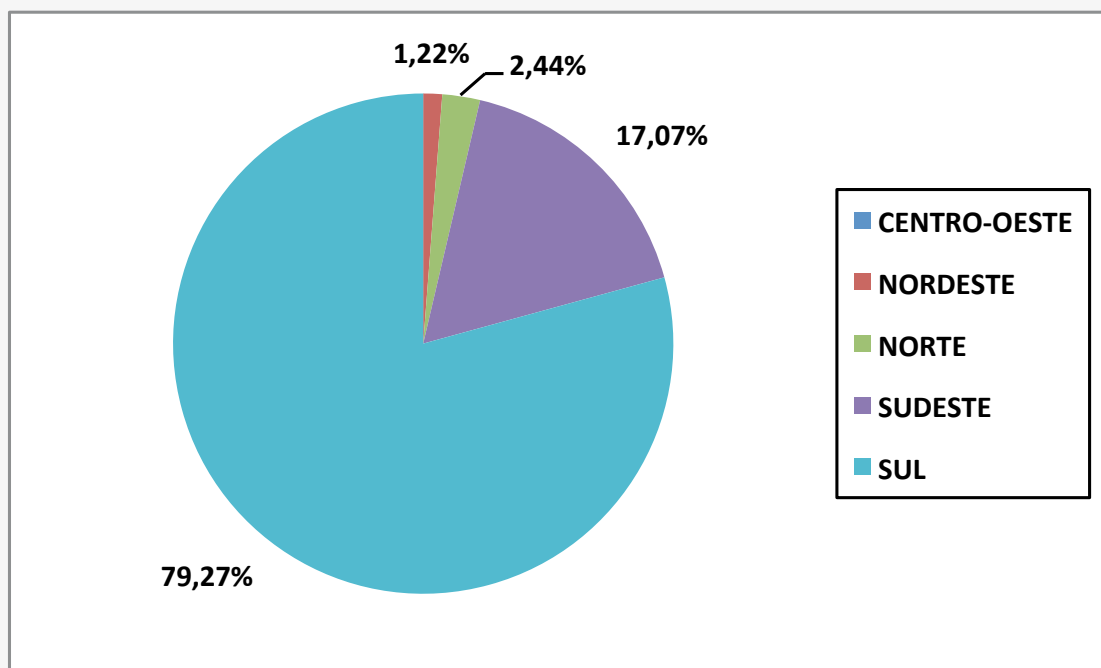
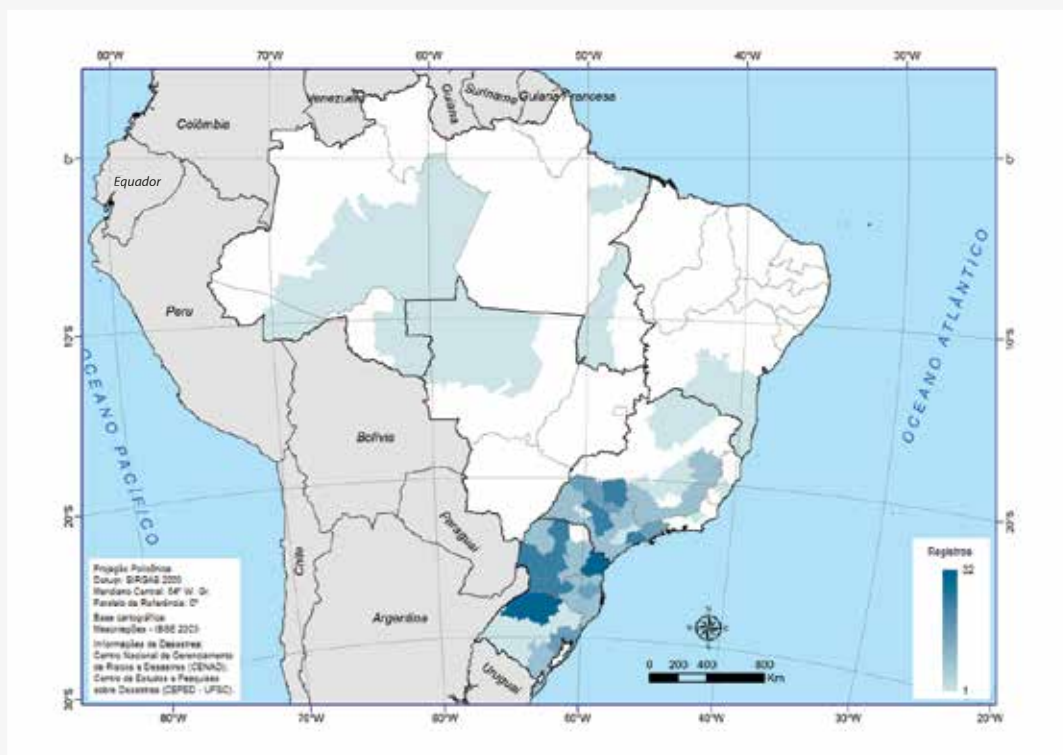


Gráfico 38 – Distribuição Macrorregional dos Desastres Vinculados à Ocorrência de Vendaval



Mapa 14 – Desastres Naturais Causados por Vendaval em 2012

A distribuição espacial e temporal dos desastres vinculados às ocorrências de vendaval em 2012, por sua vez, aponta: a região Sul com 65 ocorrências, com picos de 11 no mês de setembro, 9 em fevereiro, 7 em outubro e mais 7 em março; Sudeste com 14 ocorrências, com picos de 5 no mês de janeiro e 3 em outubro; Norte com 2 ocorrências no mês de dezembro; Nordeste com apenas 1 ocorrência no mês de novembro; e finalmente Centro-Oeste, que não apresentou ocorrência (Gráfico 39).

Analisando a distribuição espacial e temporal dos desastres relacionados às ocorrências de vendaval em 2012 (Gráfico 39), nota-se o registro deles durante quase todo o ano, contudo com menor incidência entre o quadrimestre maio, junho, julho e agosto.

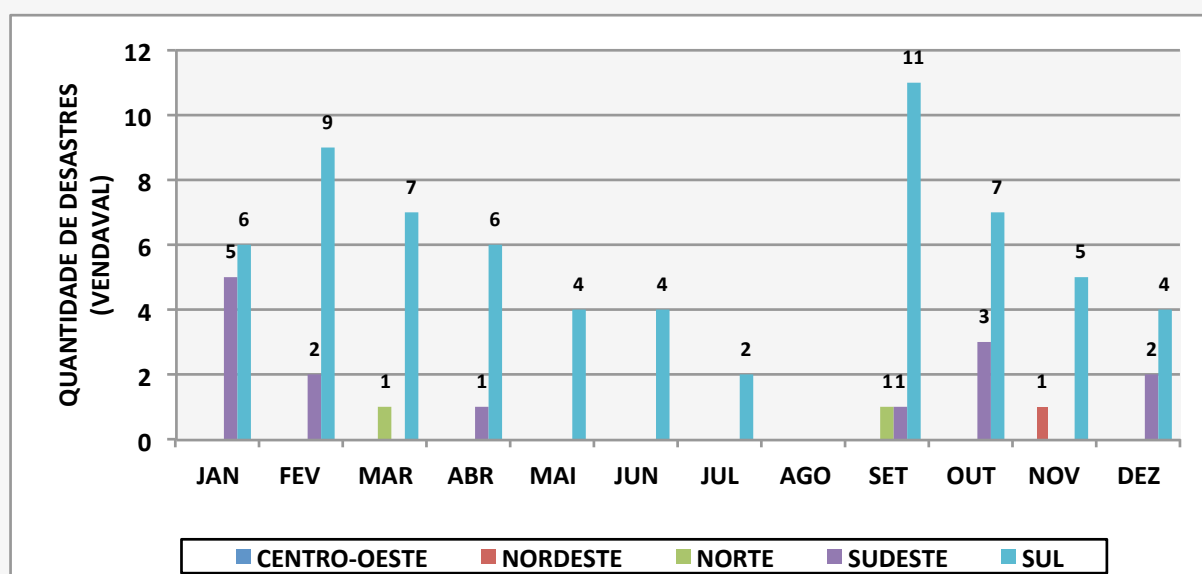


Gráfico 39 – Distribuição Espacial e Temporal dos Desastres Vinculados à Ocorrência de Vendaval

Os dados de danos humanos mostrados no Gráfico 40 evidenciam as consequências trazidas pelos desastres gerados por esse fenômeno em 2012. Os desastres classificados como vendaval geraram um total de 150 pessoas feridas e 13 enfermas, 16 óbitos, 18.989 entre desabrigados e desalojados e um total de 599.905 pessoas afetadas, evidenciando a magnitude dos danos causados para a população. Assim como notado em 2011, cabe salientar que no ano de 2012 também se observa que, mesmo diante de um número menor de desastres causados por vendavais, a região Sudeste apresenta um número maior de óbitos (11 vítimas fatais entre um total de 20.924 afetados) se comparada com o Sul (575.885 afetados com apenas um óbito).

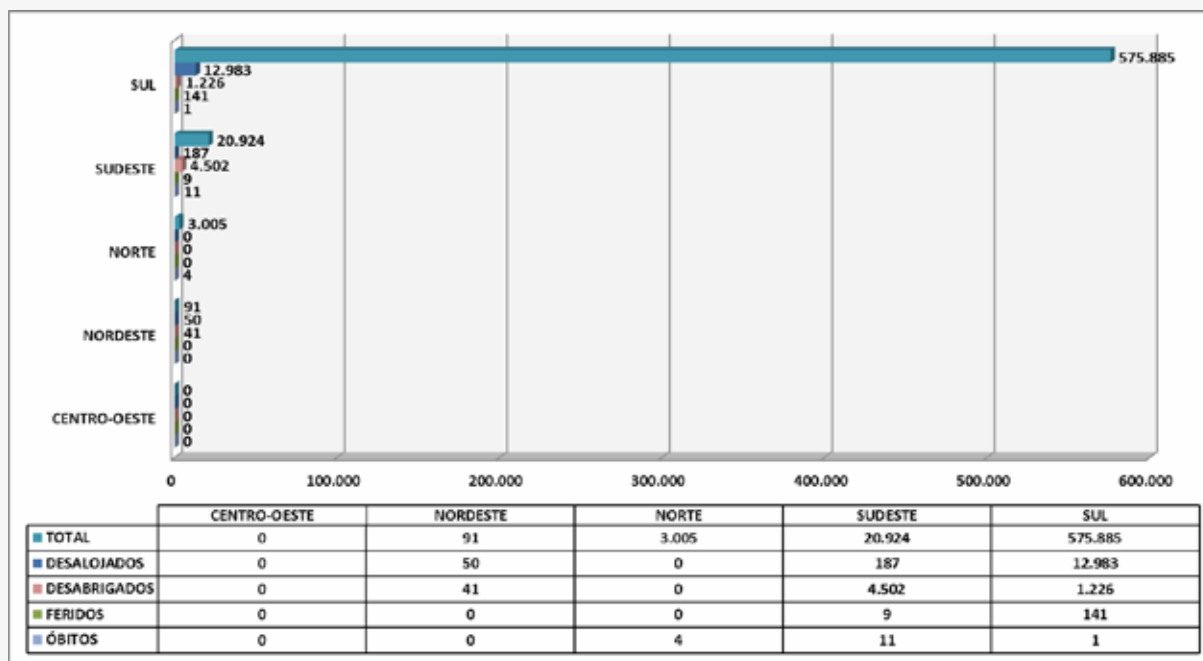


Gráfico 40 – Distribuição Espacial dos Danos Humanos Relacionados à Ocorrência de Vendaval

#### 4.9. Incêndios Florestais

Incêndio florestal é a propagação do fogo na vegetação, sem controle. O desastre incêndio florestal pela Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade) é classificado como desastre natural climatológico, relacionado à seca. Para efeitos de Cobrade o incêndio florestal é dividido em duas categorias:

- Incêndios em parques, áreas de proteção ambiental e áreas de preservação permanente nacionais, estaduais ou municipais. Definidos como a propagação de fogo sem controle, em qualquer tipo de vegetação situada em áreas legalmente protegidas;
- Incêndios em áreas não protegidas, com reflexos na qualidade do ar. Definidos como a propagação de fogo, em qualquer tipo de vegetação que não se encontre em áreas sob proteção legal, acarretando em queda da qualidade do ar.

O Gráfico 41 apresenta a distribuição regional dos municípios com desastres relacionados a incêndios florestais no Brasil em 2012. A maioria dos registros de

incêndios florestais aconteceu na região Nordeste, com 80% das ocorrências. Também foram registrados desastres em municípios da região Norte: 20% das ocorrências.

A prevalência da região Nordeste na ocorrência de registros relacionados a incêndios florestais pode ser explicada pelo evento de seca que afetou a região do semiárido, pois os incêndios florestais estão relacionados, entre outros fatores, ao baixo índice pluviométrico.

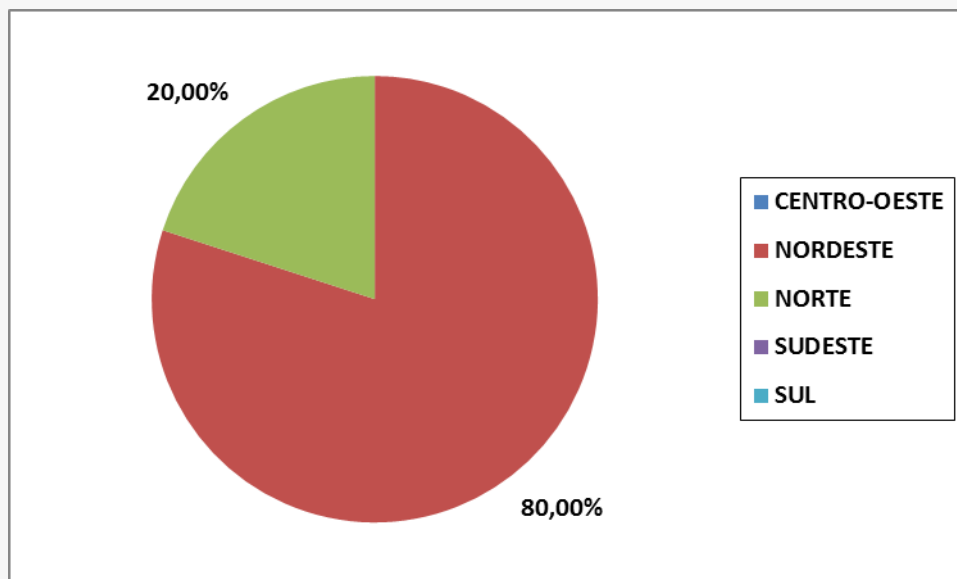


Gráfico 41 – Distribuição macrorregional dos eventos relacionados a incêndios florestais

Na análise estadual dos desastres, quatro estados apresentaram desastres relacionados a incêndios florestais. O estado com maior concentração foi Pernambuco, com 40% das ocorrências. Os estados do Amapá, Ceará e Piauí apresentaram, cada um, 20% dos desastres. Ao se analisar a região do Semiárido, afetada pela seca em 2012, ela concentra 80% dos desastres relacionados a incêndios florestais.

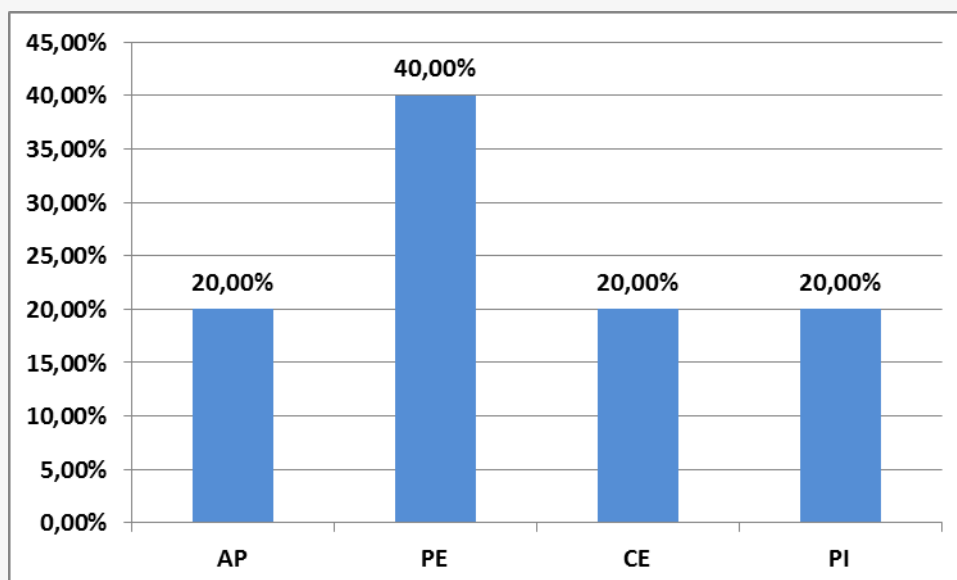


Gráfico 42 – Distribuição Estadual dos Municípios com registros de incêndios florestais

Quanto à distribuição temporal, conforme o Gráfico 43, os desastres relacionados a incêndios florestais foram esparsos no tempo. Os desastres na região Nordeste ocorreram nos meses de março, abril, maio e julho, período no qual foram registrados vários eventos de seca na região do Semiárido. Houve um desastre em outubro na região Norte, no estado do Amapá, período com baixo índice pluviométrico no estado.

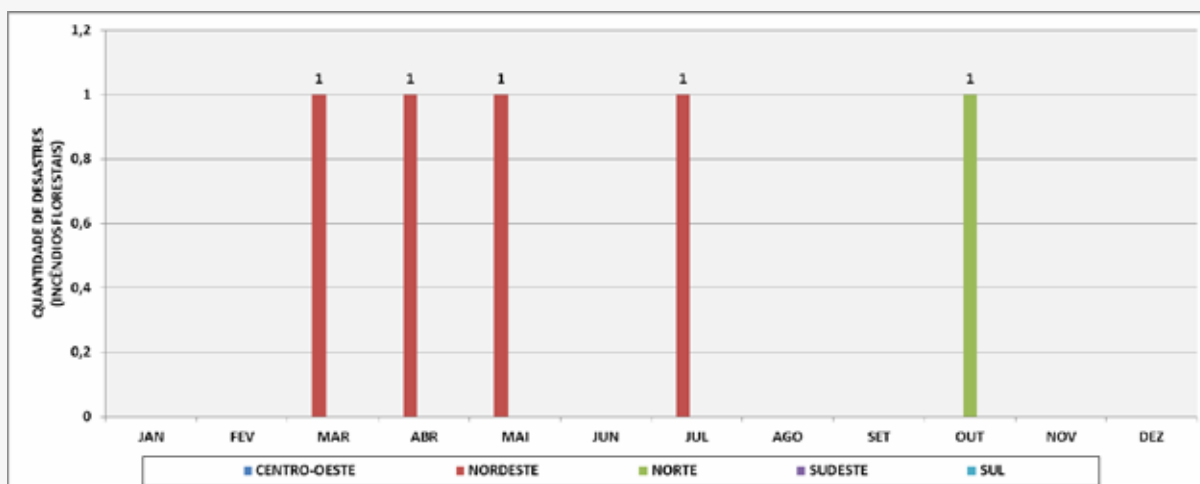


Gráfico 43 – Distribuição Especial e Temporal de Municípios com Registro de Incêndios Florestais

Em relação aos danos humanos, os incêndios florestais apresentam pequeno número de afetados se comparados com outros tipos de desastres, pois os incêndios florestais ocorrem normalmente em áreas isoladas, afastadas das grandes aglomerações humanas. O maior tipo de dano que ocorre no incêndio florestal é o dano ambiental, de difícil mensuração. Em 2012, foram registradas 37.338 pessoas afetadas por incêndios florestais, todas na região Nordeste.

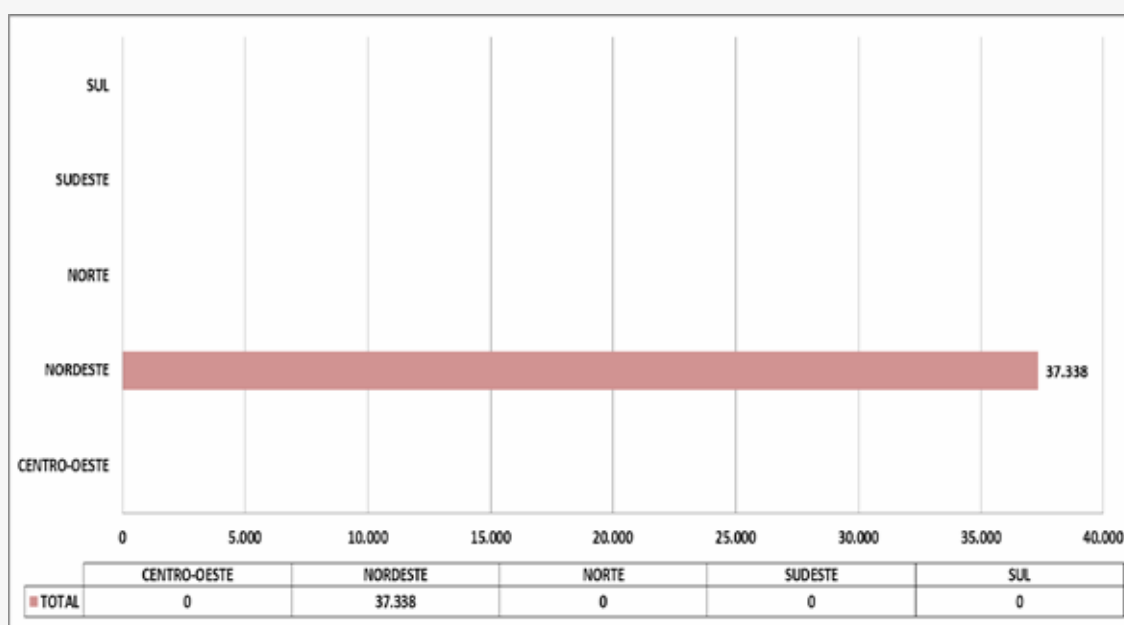


Gráfico 44 – Danos Humanos por Macrorregião

#### 4.10. Outros desastres

Além dos desastres naturais já citados, convém mencionar as ocorrências decorrentes de geadas e tornados. Conforme visto na Tabela 9, o número de ocorrências desses dois tipos de desastres é pequeno e limita-se à macrorregião Sul.

Os eventos de geada caracterizam-se por depósitos de gelo cristalino, em formas diversas, resultantes da sublimação do vapor de água do ar adjacente sobre a superfície do solo, de plantas e de objetos expostos ao ar. Esse tipo de evento acontece quando a temperatura do ar superficial alcança valores baixos, estando muitas vezes associado à presença de massas de ar frio sobre a região Sul. As ocorrências restringiram-se aos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, tendo seis municípios registrado ocorrências, que afetaram um total de 30.777 pessoas. Danos decorrentes desse fenômeno são muito sentidos no setor agrícola, que contabiliza grandes prejuízos financeiros em função desses eventos.

Os tornados são fenômenos que se manifestam como uma coluna de ar que gira de forma violenta e potencialmente perigosa, estando em contato com a superfície da terra e com a base de uma nuvem com grande potencial convectivo. Os eventos de tornado somam duas ocorrências no estado de Santa Catarina, que deixaram vinte pessoas desalojadas e um total de 4.310 pessoas afetadas.

	UF	Ocorrências	Óbitos	Feridos	Enfermos	Desabrigados	Desalojados	Desaparecidos	Afetados
Geadas	RS e SC	6	0	0	0	0	0	0	30.777
Tornados	SC	2	0	2	0	1	20	0	4.310

Tabela 9 – Danos Humanos Decorrentes de Outros Desastres Naturais

## **5. O DESASTRE DA SECA E ESTIAGEM VIVENCIADO NO SEMIÁRIDO DO BRASIL EM 2012**

O problema da seca e estiagem historicamente marcou a sociedade do Semiárido brasileiro. Sabe-se também que os impactos provocados pela seca e estiagem são dos mais variados possíveis, sendo eles de natureza ambiental, econômica e social.

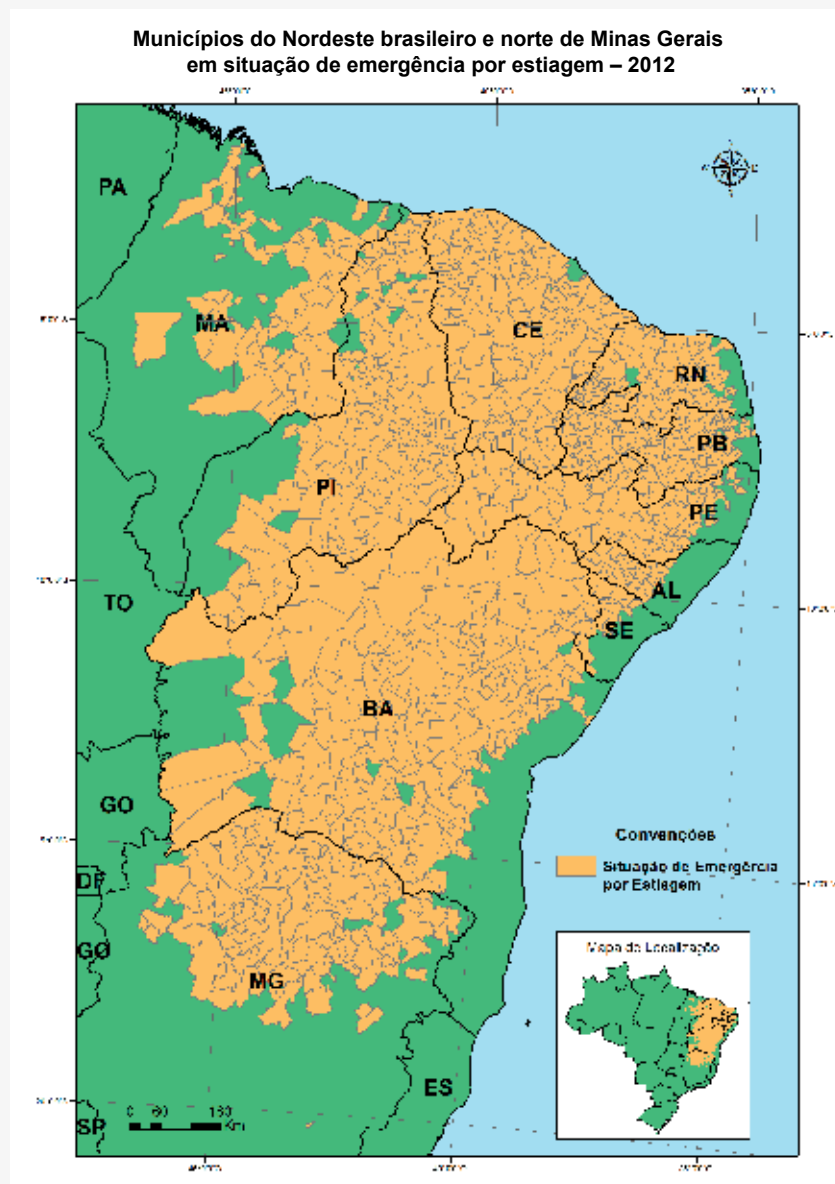
O desastre da seca e estiagem no Semiárido brasileiro, no ano de 2012, provocou a morte de 6 pessoas, deixou 435 desabrigados e desalojados e um total de 5.254.394 afetados em geral, ou seja, em termos absolutos de danos humanos por tipo de evento de desastre, do total de 16.977.614 afetados pelos desastres identificados neste anuário, 30,95% são referentes a afetados pela seca e estiagem na região do Semiárido.

É mister lembrar que não só a população do Semiárido do Brasil sofre com os efeitos provocados pela seca e estiagem, mas também a população das metrópoles, que são consumidoras da importante produção proveniente daquela região, pois há redução da oferta de produtos e aumento dos preços, já que o evento de seca e estiagem se caracteriza por períodos prolongados de baixa ou ausência de chuvas durante tempo suficiente, em uma determinada região, para que a falta de precipitação provoque grave desequilíbrio hidrológico.

O Mapa 15 ilustra os municípios reconhecidos em situação de emergência pelo Governo Federal devido à seca e estiagem no semiárido do Brasil durante o ano de 2012.

Percebe-se a gravidade do desastre ao se constatar que a quase totalidade de municípios do Semiárido teve danos e prejuízos decorrentes dessa situação, abrangendo municípios dos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Piauí e Sergipe.

A seca e estiagem no Semiárido brasileiro em 2012 corresponde à continuidade de um período seco se comparado às condições normais locais, concernente às chuvas. Esta variação anormalmente negativa ocorreu devido à baixa intensidade e frequência da atuação de diversos mecanismos físicos que interagem e são responsáveis pela distribuição temporal e espacial de chuvas à susceptibilidade naquela região.



Mapa 15 – Desastres Naturais Causados por Seca e Estiagem no Semiárido do Brasil durante o Ano de 2012

Os principais mecanismos atmosféricos e oceânicos que condicionam e influenciam a precipitação no Semiárido brasileiro são: Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Sistemas Frontais, Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN), Linhas de Instabilidade (LI), Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCM), eventos de Enos (El Niño-Oscilação Sul), Temperatura da Superfície do Mar (TSM) no Atlântico tropical, dentre outros. As condições de TSM e pressão no Pacífico tropical caracterizavam condição de La Niña de intensidade fraca a moderada, o que a princípio significaria uma condição favorável para chuvas anormalmente positivas na região. Contudo, as condições do Oceano Atlântico tropical foram extremamente desfavoráveis para ocorrência de chuvas no Semiárido, visto que a TSM do Atlântico tropical norte esteve anormalmente positiva em relação ao registrado no Atlântico tropical sul. Essas condições atmosféricas e oceânicas em escala global trouxeram as condições favoráveis para o déficit de chuva registrado no ano de 2012.



A Figura 5 exibe a Normal Climatológica da precipitação acumulada anual para os estados que tiveram municípios com situação de seca e estiagem decretada pelo Governo Federal em 2012. A Normal Climatológica aqui adotada está relacionada à recomendação da Organização Meteorológica Mundial (OMM) que se refere à média dos dados de precipitação acumulada calculados para períodos consecutivos de 30 anos. Foram utilizados dados de precipitação anual de 1961 a 1990. A média indica o que historicamente seria esperado de chuva acumulada para um ano. Vemos que os valores normais esperados para a região são baixos, com áreas registrando valores até 450mm em um ano. Qualquer anomalia negativa nesses valores gera graves problemas para a sociedade.

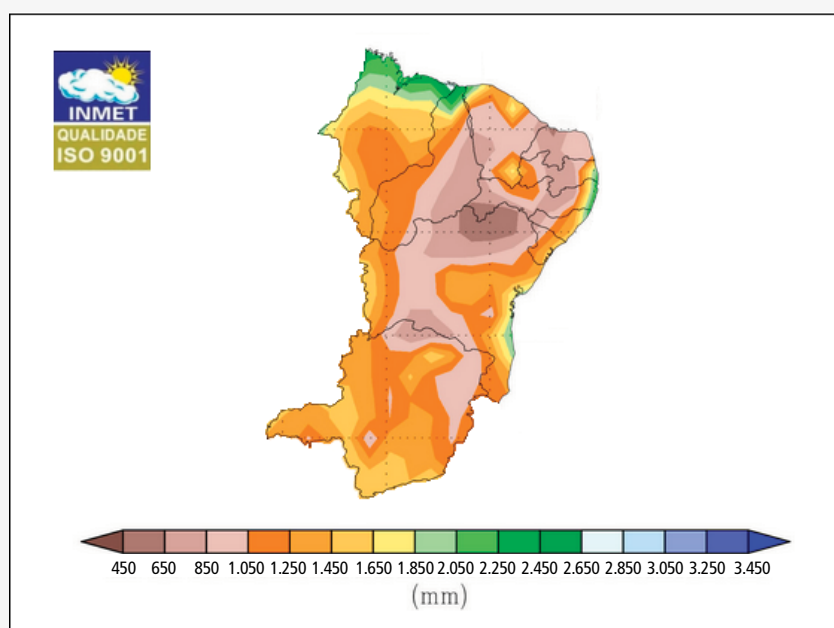


Figura 5 – Normal Climatológica (da série de 1961-1990) dos estados que tiveram municípios com situação de seca e estiagem decretada pelo Governo Federal em 2012

A Figura 6 ilustra o Índice de Precipitação Padronizado (SPI) para os estados que tiveram municípios com situação de seca e estiagem decretada pelo Governo Federal em 2012. Este índice relaciona os valores de precipitação registrados em relação aos valores normais esperados, analisando, neste caso, todo o ano de 2012. Como fica evidente, quase a totalidade da região do Semiárido teve seus valores de chuva registrados dentro da categoria Extremamente Seco, ou seja, com valores de chuva muito abaixo daquilo que é esperado e necessário para que os danos em função deste déficit fossem notados.

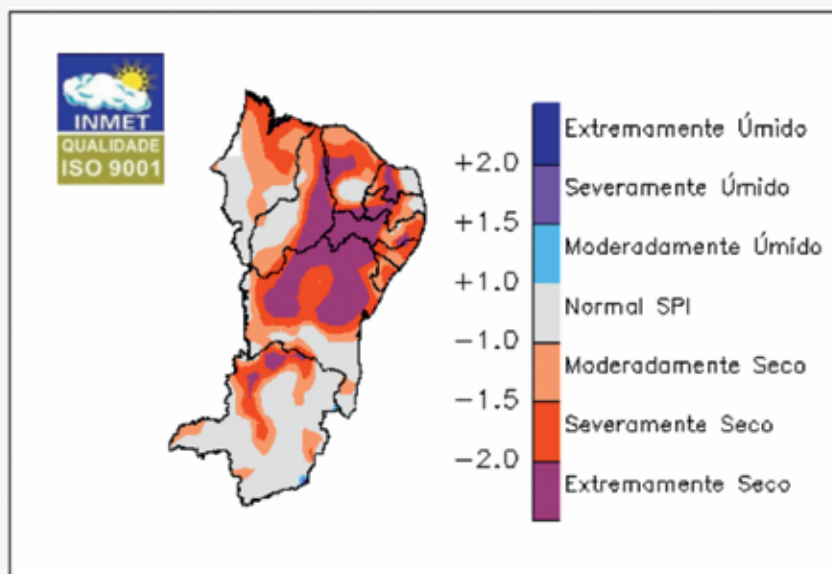


Figura 6 – Índice de Precipitação Padronizado (SPI) para os estados que tiveram municípios com situação de seca e estiagem decretada pelo Governo Federal em 2012

A seca e estiagem no Semiárido do Brasil revela que não é apenas um problema meteorológico e climático, mas principalmente social. Dessa forma, a atuação do Governo Federal frente a esse desastre divide-se em duas frentes de trabalho: as ações emergenciais e as ações de infraestrutura. Essas ações são coordenadas por diferentes órgãos da administração pública federal: Ministério da Integração Nacional (MI), Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), Ministério da Fazenda e Ministério do Planejamento, em parceria com os órgãos estaduais e municipais.

No âmbito das ações emergenciais estão elencados os seguintes programas: Operação Carro-Pipa, Construção de Cisternas, Recuperação de Poços, Bolsa Estiagem, Garantia Safra, Venda de Milho e Linha de Crédito. Cabe destacar que os valores aqui apresentados se referem ao balanço do ano de 2012.

A execução da Operação Carro-Pipa é de responsabilidade do Comando de Operações Terrestres do Exército Brasileiro (Coter), que seleciona, contrata, fiscaliza e realiza o pagamento dos pipeiros com recursos e supervisão do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (Cenad), órgão da Secretaria Nacional de Defesa Civil (Sedec), do Ministério da Integração Nacional. Esse programa é responsável pela distribuição de água potável, por meio de carro-pipa, para as populações das regiões afetadas pela seca/estiagem. São atendidos, atualmente, 702 municípios por meio da contratação de mais de 4.290 carros-pipa.

O atendimento pela Operação Carro-Pipa é feito após solicitação junto ao Cenad/Sedec/MI, sendo o Exército e prefeituras municipais responsáveis por fazer uma avaliação técnica da solicitação.

Os reservatórios de água da chuva (cisternas) são instalados como parte do programa Água para Todos e fornecem água para o consumo humano e para a produção, coletada das chuvas por meio de um sistema de calhas e canos, na região do Semiárido brasileiro.

As cisternas são distribuídas a partir de um diagnóstico feito com base no Cadastro Único, considerando as informações relativas à existência de domicílios rurais sem acesso à água em seu território. A partir da integração do município a essa ação é criado um comitê gestor local, com componentes da sociedade civil organizada e do poder público, que seleciona os beneficiários.

A recuperação de poços de água, bem como a perfuração de novos poços, é garantida com recursos federais, repassados pelo MI aos governos estaduais, de acordo com planos de trabalho aprovados por esse ministério, sendo priorizadas as áreas que possuem baixa disponibilidade de água para abastecimento dos carros-pipa.

O Bolsa Estiagem é um programa de auxílio financeiro, sob responsabilidade do MDA, a agricultores familiares que vivem em municípios em situação de emergência ou calamidade pública reconhecida pelo Governo Federal. Cada família foi beneficiada com R\$400,00, transferidos em 5 parcelas de R\$80,00. Para receber o benefício, os agricultores devem possuir a Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), estar no Cadastro Único para Programas Sociais e possuir renda de até dois salários mínimos e não ter aderido ao programa Garantia-Safra.

O programa Garantia-Safra, sob responsabilidade do MDA, garante uma renda mínima às famílias que perderam sua safra e possuem renda familiar igual ou inferior a um salário mínimo e meio. O benefício é recebido por agricultores que tenham se inscrito nas unidades da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) ou Sindicato Rural e que residam em municípios que tenham perdido 50% ou mais de sua safra, perda que deve ser constatada por vistoria do MDA.

Para auxiliar a alimentação dos rebanhos nas regiões atingidas pela seca, o Governo Federal autorizou a comercialização de milho entre a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) e o produtor a preços mais baixos. Para adquirir os produtos, deve ser feito o cadastramento na Conab e realizado o pagamento da Guia de Recolhimento da União para retirada do produto.

Foi disponibilizado, por meio do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), R\$1,8 bilhão para concessão de crédito de investimentos, capital de giro e custeio agrícola e pecuário para produtores rurais, comerciantes, prestadores de serviços, empresas agroindustriais e industriais prejudicadas pela estiagem. Para acessar as linhas de financiamento, os interessados devem procurar a unidade do Banco do Nordeste.

No âmbito das ações de infraestrutura estão elencados os seguintes programas: Abastecimento de Água, Sistema Autor, Barragem e Equipamentos.

A implantação de sistemas simplificados de abastecimento de água é viabilizada pelo programa Água para Todos, no âmbito do programa Brasil sem Miséria. Esses sistemas possibilitam a entrega de água diretamente à população e consistem em poços, estações de tratamento e reservatórios elevados que possibilitam a distribuição de água por meio de chafarizes, torneiras públicas ou pequenas redes de distribuição para comunidades com concentração populacional entre 35 e 40 famílias.

Por meio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) foram investidos mais de R\$19 bilhões (durante todo o período de desenvolvimento do projeto, não se restringindo apenas ao ano de 2012) em sistemas adutores que possibilitam o aproveitamento das águas represadas em barragens e açudes. Esses sistemas são constituídos de captações de água, canais de escoamento e estações elevatórias que conduzem as águas brutas das barragens até as estações de tratamento de água, onde são tratadas e disponibilizadas para o abastecimento urbano.

As barragens artificiais são construídas para garantir a oferta hídrica para abastecimento humano e para outros fins, como a irrigação e a geração de energia. Por meio do PAC, vinte grandes empreendimentos de barragens estão sendo viabilizados, dezenove no Nordeste e um no semiárido mineiro.

Estão sendo distribuídos aos municípios atingidos pela seca equipamentos que auxiliaram na realização de obras de infraestrutura. Cada município recebe uma retroescavadeira, uma motoniveladora, um caminhão caçamba, um caminhão-pipa e uma pá carregadeira.

Por fim, cabe destacar que, com múltiplos esforços, as ações do Governo Federal, associadas às ações dos governos estaduais e municipais, têm buscado o atendimento emergencial da população do Semiárido brasileiro vítima do desastre da seca e estiagem e ações de longo prazo têm sido desenvolvidas para que as gerações futuras não sofram com o mesmo problema.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento e a sistematização dos dados sobre desastres são fundamentais não só para o entendimento e interpretação dos eventos naturais que ocorrem no Brasil, mas também para a construção de cenários futuros e planejamento das políticas públicas de proteção no país.

As características geográficas do Brasil – climatológicas, meteorológicas, geológicas, geomorfológicas, além da localização e dimensão, entre outras – contribuem sobremaneira para a ocorrência de desastres. O uso e ocupação inadequados do solo e o desconhecimento aumentam a vulnerabilidade da população aos eventos naturais e, portanto, também os danos e impactos decorrentes do desastre.

A dinâmica atmosférica, responsável pelos inúmeros processos meteorológicos e climatológicos, como seca e estiagem, chuvas intensas e tempestades, também é indutora de processos geológicos como movimentos de massa e erosão e de processos hidrológicos como enxurradas e inundações.

Este segundo anuário, integrante agora de série de publicação periódica anual, traz uma grande quantidade de dados relativos ao ano de 2012 e demonstra como os desastres causam danos e inúmeros impactos à vida da população e especialmente à economia dos estados e municípios brasileiros, e mostra-se como ferramenta estratégica de gestão e gerenciamento do país na área de riscos e desastres.

É essencial, entretanto, que se construam articulações entre os diversos gestores públicos de forma a que todos os desastres, reconhecidos ou não no âmbito federal e independentemente de tamanho, sejam contabilizados numa rede de registro geral de desastres, além de dados e imagens padronizados. Estes são requisitos para comparações e cenarização fidedigna e confiável à população brasileira.

Em 2012, o desastre que ocorreu em 65% do total de 3.781 municípios onde houve desastres e ocasionou o maior número de afetados foi o de seca e estiagem, seguido por inundações (aproximadamente 10%) e por enxurradas (quase 8%).

Comparando com o ocorrido no ano de 2011, em 2012 o número de vítimas fatais por desastres naturais foi muito reduzido, sendo registrados 93 óbitos. Este fato é explicado pelo “megadesastre” ocorrido na região serrana do Rio de Janeiro.

Ainda em relação aos desastres ocorridos e registrados em 2011, é nítida a queda de óbitos relacionados a movimentos de massa e enxurradas, mas houve aumento nos óbitos relacionados a outros tipos de desastres, como vendavais, inundações, alagamentos e seca/estiagem. Isso também se justifica, essencialmente, devido ao “megadesastre” na região serrana do Rio de Janeiro.

A seca/estiagem que atingiu o Semiárido brasileiro é considerada uma das mais intensas dos últimos tempos, entretanto os maiores números de óbitos estão relacionados a movimentos de massa e a inundações na região Sudeste, onde ficou concentrada grande parte dos eventos.

Por fim, como já foi destacado no 1º Anuário, ter ciência do perfil dos desastres ocorridos no país auxilia na construção do conhecimento de riscos desses eventos, competência fundamental para se trabalhar com a prevenção e a redução dos riscos, bem como para se gerenciar desastres.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC); Dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sinpdec) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (Conpedec); Autoriza a criação do Sistema de Informações e Monitoramento de Desastres; e á outras providências.






\_\_\_\_\_. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Instrução Normativa nº 001, 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 reconhecimento federal das situações de anormalidades decretadas pelos entes federativos e dá outras providências.

Ceped/UFSC. Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010: volume Brasil. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: Ceped/UFSC, 2012.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Comunidade mais segura: mudando hábitos e reduzindo os riscos de movimentos de massa e inundações. Coordenação: Jorge Pimentel. Autores: Jorge Pimentel, Carlos Eduardo Osório Ferreira, Renaud D. J. Traby, Noris Costa Diniz. Rio de Janeiro: CPRM, 2007. 27 p.










## ANEXO








### Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade)








	GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	DEFINIÇÃO	COBRADE	SIMBOLOGIA
1. NATURAIS	1. Geológico	1. Terremoto	1. Tremor de terra	0	Vibrações do terreno que provocam oscilações verticais e horizontais na superfície da Terra (ondas sísmicas). Pode ser natural (tectônica) ou induzido (explosões, injeção profunda de líquidos e gás, extração de fluidos, alívio de carga de minas, enchimento de lagos artificiais).	1.1.1.1.0	
			2. Tsunami	0	Série de ondas geradas por deslocamento de um grande volume de água causado geralmente por terremotos, erupções vulcânicas ou movimentos de massa.	1.1.1.2.0	
		2. Emissão vulcânica	0	0	Produtos/materiais vulcânicos lançados na atmosfera a partir de erupções vulcânicas.	1.1.2.0.0	
		3. Movimento de massa	1. Quedas, tombamentos e rolamentos	1. Blocos	As quedas de blocos são movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos diversos e de volumes variáveis se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre.  Os tombamentos de blocos são movimentos de massa em que ocorre rotação de um bloco de solo ou rocha em torno de um ponto ou abaixo do centro de gravidade da massa desprendida.  Rolamentos de blocos são movimentos de blocos rochosos ao longo de encostas, que ocorrem geralmente pela perda de apoio (descaimento).	1.1.3.1.1	
				2. Lascas	As quedas de lascas são movimentos rápidos e acontecem quando fatias delgadas formadas pelos fragmentos de rochas se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre.	1.1.3.1.2	
				3. Matacões	Os rolamentos de matacões são caracterizados por movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos diversos e de volumes variáveis se destacam de encostas e movimentam-se num plano inclinado.	1.1.3.1.3	
				4. Lajes	As quedas de lajes são movimentos rápidos e acontecem quando fragmentos de rochas extensas de superfície mais ou menos plana e de pouca espessura se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre.	1.1.3.1.4	
			2. Deslizamentos	1. Deslizamentos de solo e/ou rocha	São movimentos rápidos de solo ou rocha, apresentando superfície de ruptura bem definida, de duração relativamente curta, de massas de terreno geralmente bem definidas quanto ao seu volume, cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora do talude. Frequentemente, os primeiros sinais desses movimentos são a presença de fissuras.	1.1.3.2.1	







1. NATURAIS	GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	DEFINIÇÃO	COBRADE	SIMBOLOGIA
	1. Geológico		3. Corridas de massa	1. Solo/Lama	Ocorrem quando, por índices pluviométricos excepcionais, o solo/lama, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso, de extenso raio de ação e alto poder destrutivo.	1.1.3.3.1	
				2. Rocha/Detrito	Ocorrem quando, por índices pluviométricos excepcionais, rocha/detrito, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso, de extenso raio de ação e alto poder destrutivo.	1.1.3.3.2	
			4. Subsídências e colapsos	0	Afundamento rápido ou gradual do terreno devido ao colapso de cavidades, redução da porosidade do solo ou deformação de material argiloso.	1.1.3.4.0	
		4. Erosão	1. Erosão costeira/Marinha	0	Processo de desgaste (mecânico ou químico) que ocorre ao longo da linha da costa (rochosa ou praia) e se deve à ação das ondas, correntes marinhas e marés.	1.1.4.1.0	
				0	Desgaste das encostas dos rios que provoca desmoronamento de barrancos.	1.1.4.2.0	
			3. Erosão continental	1. Laminar	Remoção de uma camada delgada e uniforme do solo superficial provocada por fluxo hídrico não concentrado.	1.1.4.3.1	
				2. Ravinas	Evolução, em tamanho e profundidade, da desagregação e remoção das partículas do solo de sulcos provocada por escoamento hídrico superficial concentrado.	1.1.4.3.2	
				3. Boçorocas	Evolução do processo de ravinamento, em tamanho e profundidade, em que a desagregação e remoção das partículas do solo são provocadas por escoamento hídrico superficial e subsuperficial (escoamento freático) concentrado.	1.1.4.3.3	
	2. Hidrológico	1. Inundações	0	0	Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície.	1.2.1.0.0	
		2. Enxurradas	0	0	Escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Caracterizada pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. Apresenta grande poder destrutivo.	1.2.2.0.0	
		3. Alagamentos	0	0	Extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e consequente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas.	1.2.3.0.0	

1. NATURAIS	GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	DEFINIÇÃO	COBRADE	SIMBOLOGIA
	3. Meteorológico	1. Sistemas de grande escala/Escala regional	1. Ciclones	1. Ventos costeiros (mobilidade de dunas)	Intensificação dos ventos nas regiões litorâneas, movimentando dunas de areia sobre construções na orla.	1.3.1.1.1	
				2. Marés de tempestade (ressaca)	São ondas violentas que geram uma maior agitação do mar próximo à praia. Ocorrem quando rajadas fortes de vento fazem subir o nível do oceano em mar aberto e essa intensificação das correntes marítimas carrega uma enorme quantidade de água em direção ao litoral. Em consequência, as praias inundam, as ondas se tornam maiores e a orla pode ser devastada alagando ruas e destruindo edificações.	1.3.1.1.2	
			2. Frentes frias/Zonas de convergência	0	Frente fria é uma massa de ar frio que avança sobre uma região, provocando queda brusca da temperatura local, com período de duração inferior à friagem.  Zona de convergência é uma região que está ligada à tempestade causada por uma zona de baixa pressão atmosférica, provocando forte deslocamento de massas de ar, vendavais, chuvas intensas e até queda de granizo.	1.3.1.2.0	
		2. Tempestades	1. Tempestade local/Convectiva	1. Tornados	Coluna de ar que gira de forma violenta e muito perigosa, estando em contato com a terra e a base de uma nuvem de grande desenvolvimento vertical. Essa coluna de ar pode percorrer vários quilômetros e deixa um rastro de destruição pelo caminho percorrido.	1.3.2.1.1	
				2. Tempestade de raios	Tempestade com intensa atividade elétrica no interior das nuvens, com grande desenvolvimento vertical.	1.3.2.1.2	
				3. Granizo	Precipitação de pedaços irregulares de gelo.	1.3.2.1.3	
				4. Chuvas intensas	São chuvas que ocorrem com acumulados significativos, causando múltiplos desastres (ex.: inundações, movimentos de massa, enxurradas, etc.).	1.3.2.1.4	
				5. Vendaval	Forte deslocamento de uma massa de ar em uma região.	1.3.2.1.5	
		3. Temperaturas extremas	1. Onda de calor	0	É um período prolongado de tempo excessivamente quente e desconfortável, onde as temperaturas ficam acima de um valor normal esperado para aquela região em determinado período do ano. Geralmente é adotado um período mínimo de três dias com temperaturas 5°C acima dos valores máximos médios.	1.3.3.1.0	

1. NATURAIS	GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	DEFINIÇÃO	COBRADE	SIMBOLOGIA
	3. Meteorológico		2. Onda de frio	1. Friagem	Período de tempo que dura, no mínimo, de três a quatro dias, e os valores de temperatura mínima do ar ficam abaixo dos valores esperados para determinada região em um período do ano.	1.3.3.2.1	
				2. Geadas	Formação de uma camada de cristais de gelo na superfície ou na folhagem exposta.	1.3.3.2.2	
	4. Climatológico	1. Seca	1. Estiagem	0	Período prolongado de baixa ou nenhuma pluviosidade, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição.	1.4.1.1.0	
				0	A seca é uma estiagem prolongada, durante o período de tempo suficiente para que a falta de precipitação provoque grave desequilíbrio hidrológico.	1.4.1.2.0	
			3. Incêndio florestal	1. Incêndios em parques, áreas de proteção ambiental e áreas de preservação permanente nacionais, estaduais ou municipais	Propagação de fogo sem controle, em qualquer tipo de vegetação situada em áreas legalmente protegidas.	1.4.1.3.1	
				2. Incêndios em áreas não protegidas, com reflexos na qualidade do ar	Propagação de fogo sem controle, em qualquer tipo de vegetação que não se encontre em áreas sob proteção legal, acarretando queda da qualidade do ar.	1.4.1.3.2	
			4. Baixa umidade do ar	0	Queda da taxa de vapor de água suspensa na atmosfera para níveis abaixo de 20%.	1.4.1.4.0	
	5. Biológico	1. Epidemias	1. Doenças infecciosas virais	0	Aumento brusco, significativo e transitório da ocorrência de doenças infecciosas geradas por vírus.	1.5.1.1.0	
			2. Doenças infecciosas bacterianas	0	Aumento brusco, significativo e transitório da ocorrência de doenças infecciosas geradas por bactérias.	1.5.1.2.0	
			3. Doenças infecciosas parasíticas	0	Aumento brusco, significativo e transitório da ocorrência de doenças infecciosas geradas por parasitas.	1.5.1.3.0	
			4. Doenças infecciosas fúngicas	0	Aumento brusco, significativo e transitório da ocorrência de doenças infecciosas geradas por fungos.	1.5.1.4.0	

	GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	DEFINIÇÃO	COBRADE	SIMBOLOGIA
1. NATURAIS	5. Biológico	2. Infestações/ Pragas	1. Infestações de animais	0	Infestações por animais que alterem o equilíbrio ecológico de uma região, bacia hidrográfica ou bioma afetado por suas ações predatórias.	1.5.2.1.0	
			2. Infestações de algas	1. Marés vermelhas	Aglomeração de microalgas em água doce ou em água salgada suficiente para causar alterações físicas, químicas ou biológicas em sua composição, caracterizada por uma mudança de cor, tornando-se amarela, laranja, vermelha ou marrom.	1.5.2.2.1	
				2. Cianobactérias em reservatórios	Aglomeração de cianobactérias em reservatórios receptores de descargas de resíduos domésticos, industriais e/ou agrícolas, provocando alterações das propriedades físicas, químicas ou biológicas da água.	1.5.2.2.2	
			3. Outras infestações	0	Infestações que alterem o equilíbrio ecológico de uma região, bacia hidrográfica ou bioma afetado por suas ações predatórias.	1.5.2.3.0	
2. TECNOLÓGICOS	1. Desastres relacionados a substâncias radioativas	1. Desastres siderais com riscos radioativos	1. Queda de satélite (radionuclídeos)	0	Queda de satélites que possuem, na sua composição, motores ou corpos radioativos, podendo ocasionar a liberação deste material.	2.1.1.1.0	
		2. Desastres com substâncias e equipamentos radioativos de uso em pesquisas, indústrias e usinas nucleares	1. Fontes radioativas em processos de produção	0	Escapamento acidental de radiação que excede os níveis de segurança estabelecidos na norma NN 3.01/006:2011 da CNEN.	2.1.2.1.0	
		3. Desastres relacionados com riscos de intensa poluição ambiental provocada por resíduos radioativos	1. Outras fontes de liberação de radionuclídeos para o meio ambiente	0	Escapamento acidental ou não acidental de radiação originária de fontes radioativas diversas e que excede os níveis de segurança estabelecidos na norma NN 3.01/006:2011 e NN 3.01/011:2011 da CNEN.	2.1.3.1.0	
	2. Desastres relacionados a produtos perigosos	1. Desastres em plantas e distritos industriais, parques e armazenamentos com extravasamento de produtos perigosos	1. Liberação de produtos químicos para a atmosfera causada por explosão ou incêndio	0	Liberação de produtos químicos diversos para o ambiente, provocada por explosão/incêndio em plantas industriais ou outros sítios.	2.2.1.1.0	

2. TECNOLÓGICOS	GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	DEFINIÇÃO	COBRADE	SIMBOLOGIA
	2. Desastres relacionados a produtos perigosos	2. Desastres relacionados à contaminação da água	1. Liberação de produtos químicos nos sistemas de água potável	0	Derramamento de produtos químicos diversos em um sistema de abastecimento de água potável, que pode causar alterações nas qualidades físicas, químicas, biológicas.	2.2.2.1.0	
			2. Derramamento de produtos químicos em ambiente lacustre, fluvial, marinho e aquífero	0	Derramamento de produtos químicos diversos em lagos, rios, mar e reservatórios subterrâneos de água, que pode causar alterações nas qualidades físicas, químicas e biológicas.	2.2.2.2.0	
		3. Desastres relacionados a conflitos bélicos	1. Liberação de produtos químicos e contaminação como consequência de ações militares	0	Agente de natureza nuclear ou radiológica, química ou biológica, considerado como perigoso, e que pode ser utilizado intencionalmente por terroristas ou grupamentos militares em atentados ou em caso de guerra.	2.2.3.1.0	
		4. Desastres relacionados a transporte de produtos perigosos	1. Transporte rodoviário	0	Extravasamento de produtos perigosos transportados no modal rodoviário.	2.2.4.1.0	
			2. Transporte ferroviário	0	Extravasamento de produtos perigosos transportados no modal ferroviário.	2.2.4.2.0	
			3. Transporte aéreo	0	Extravasamento de produtos perigosos transportados no modal aéreo.	2.2.4.3.0	
			4. Transporte dutoviário	0	Extravasamento de produtos perigosos transportados no modal dutoviário.	2.2.4.4.0	
			5. Transporte marítimo	0	Extravasamento de produtos perigosos transportados no modal marítimo.	2.2.4.5.0	
			6. Transporte aquaviário	0	Extravasamento de produtos perigosos transportados no modal aquaviário.	2.2.4.6.0	
	3. Desastres relacionados a incêndios urbanos	1. Incêndios urbanos	1. Incêndios em plantas e distritos industriais, parques e depósitos	0	Propagação descontrolada do fogo em plantas e distritos industriais, parques e depósitos.	2.3.1.1.0	
			2. Incêndios em aglomerados residenciais	0	Propagação descontrolada do fogo em conjuntos habitacionais de grande densidade.	2.3.1.2.0	

2. TECNOLÓGICOS	GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	DEFINIÇÃO	COBRADE	SIMBOLOGIA
	4. Desastres relacionados a obras civis	1. Colapso de edificações	0	0	Queda de estrutura civil.	2.4.1.0.0	
		2. Rompimento/colapso de barragens	0	0	Rompimento ou colapso de barragens.	2.4.2.0.0	
	5. Desastres relacionados a transporte de passageiros e cargas não perigosas	1. Transporte rodoviário	0	0	Acidente no modal rodoviário envolvendo o transporte de passageiros ou cargas não perigosas.	2.5.1.0.0	
		2. Transporte ferroviário	0	0	Acidente com a participação direta de veículo ferroviário de transporte de passageiros ou cargas não perigosas.	2.5.2.0.0	
		3. Transporte aéreo	0	0	Acidente no modal aéreo envolvendo o transporte de passageiros ou cargas não perigosas.	2.5.3.0.0	
		4. Transporte marítimo	0	0	Acidente com embarcações marítimas destinadas ao transporte de passageiros e cargas não perigosas.	2.5.4.0.0	
		5. Transporte aquaviário	0	0	Acidente com embarcações destinadas ao transporte de passageiros e cargas não perigosas.	2.5.5.0.0	

[illegible]



## This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



# Anuário Brasileiro de Desastres Naturais 2012

