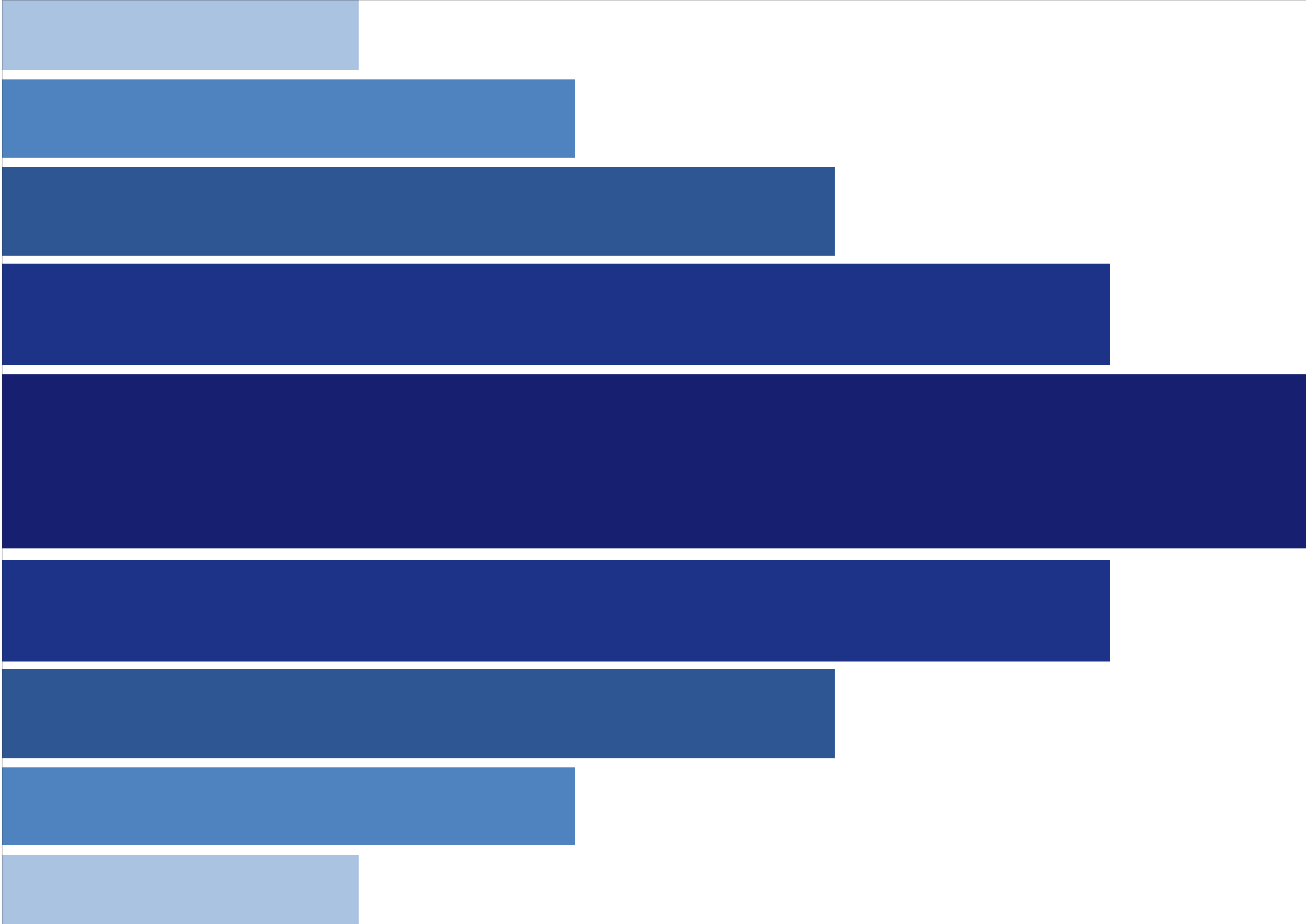


ATLAS BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS

1991 a 2010

VOLUME BRASIL



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES

ATLAS BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS

1991 a 2010

VOLUME BRASIL

CEPED UFSC
Florianópolis, 2012

EXECUÇÃO DO ATLAS BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES

Coordenação do projeto

Professor Antônio Edésio Jungles, Dr.

Supervisão do projeto

Professor Rafael Schadeck, Ms. - Geral
Jairo Ernesto Bastos Krüger - Adjunto

Equipe de elaboração do atlas

Bruna Alinne Clasen
Daniela Prá S. de Souza
Diane Guzi
Drielly Rosa Nau
Evandro Ribeiro
Frederico de Moraes Rudorff
Gerly Mattos Sánchez
Lucas dos Santos
Mari Angela Machado
Michely Marcia Martins
Patricia de Castilhos
Regiane Mara Sbroglia
Rita de Cassia Dutra
Sarah Marcela Chinchilla Cartagena

Projeto Gráfico

Alex-Sandro de Souza
Douglas Araújo Vieira
Eduardo Manuel de Souza
Marcelo Bezzi Mancio

Diagramação

Alex-Sandro de Souza
Annye Cristiny Tessaro (Lagoa Editora)
Douglas Araújo Vieira
Eduardo Manuel de Souza
José Antônio Pires Neto
Marcelo Bezzi Mancio

Geoprocessamento

Professor Carlos Antonio Oliveira Vieira, Dr.
Renato Zetehaku Araujo

Revisão bibliográfica e ortográfica

Graziela Bonin
Pedro Paulo de Souza

Revisão do conteúdo

Gerly Mattos Sánchez
Mari Angela Machado
Michely Marcia Martins
Sarah Marcela Chinchilla Cartagena

Equipe de campo, coleta e tratamento de dados

Carolinna Vieira de Cisne
Daniel Lopes Gonçalves
Daniela Prá S. de Souza
Drielly Rosa Nau
Bruno Neves Meira
Érica Zen
Fabiane Andressa Tasca
Fernanda Claas Ronchi
Filipi Assunção Curcio
Gabriel Muniz
Gerly Mattos Sánchez
Karen Barbosa Amarante
Larissa Dalpaz de Azevedo
Larissa Mazzoli
Laura Cecilia Müller
Lorran Adão Cesarino da Rosa
Lucas Soares Mondadori
Lucas Zanotelli dos Santos
Michely Marcia Martins
Monique Nunes de Freitas
Nathalie Vieira Foz
Patricia Carvalho do Prado Nogueira

Priscila Stahlschmidt Moura
Renato Zetehaku Araujo
Thiago Hülse Carpes
Thiago Linhares Bilck
Vinícius Neto Trucco
Vlade Dalbosco

Equipe de apoio

Eliane Alves Barreto
Juliana Frandalozo Alves dos Santos
Lucas Martins
Paulo Roberto dos Santos
Valter Almerindo dos Santos

APRESENTAÇÃO

A construção de uma nova realidade para a Defesa Civil no Brasil, principalmente no que se refere à política de redução de riscos, requer conhecer os fenômenos e os desastres que nosso território está sujeito. Para nos prepararmos, precisamos saber os perigos que enfrentamos.

O levantamento de informações e a caracterização do cenário nacional de desastres é uma necessidade antiga, compartilhada por todos que trabalham com Defesa Civil. A concretização do referido levantamento contou com a participação de todos os estados e da academia. A cada dia fica mais evidente que a colaboração entre os atores envolvidos (Distrito Federal, estados e municípios) é essencial para o alcance de objetivos comuns.

A ampla pesquisa realizada e materializada pela publicação deste Atlas teve como objetivo corrigir essa falta de informações. O conhecimento gerado poderá beneficiar os interessados no assunto, a partir dos mais diversos propósitos, e estará em constante desenvolvimento e melhoria.

Finalmente, deixo aqui expresso meu sincero agradecimento a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a construção deste trabalho que a Secretaria Nacional de Defesa Civil, em cooperação com a Universidade Federal de Santa Catarina, apresenta para a sociedade brasileira.

Secretário Humberto Viana

Secretário da Secretaria Nacional de Defesa Civil

Nas últimas décadas os Desastres Naturais constituem um tema cada vez mais presente no cotidiano das populações. Há um aumento considerável não só na frequência e intensidade, mas também nos impactos gerados, com danos e prejuízos cada vez mais intensos.

O **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais** é um produto de pesquisa resultado do acordo de cooperação entre a Secretaria Nacional de Defesa Civil e o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina.

A pesquisa teve por objetivo compilar e disponibilizar informações sobre os registros de desastres ocorridos em todo o território nacional nos últimos 20 anos (1991 a 2010), por meio da publicação de 26 Volumes Estaduais e um Volume Brasil.

O levantamento dos registros históricos, derivando na elaboração dos mapas temáticos e na produção do Atlas, é relevante na medida em que viabiliza construir um panorama geral das ocorrências e recorrências de desastres no país e suas especificidades por Estados e Regiões. Possibilita, assim, subsidiar o planejamento adequado em gestão de risco e redução de desastres, a partir da análise ampliada abrangendo o território nacional, dos padrões de frequência observados, dos períodos de maior ocorrência, das relações destes eventos com outros fenômenos globais e da análise sobre os processos relacionados aos desastres no país.

O Brasil não possuía, até o momento, bancos de dados sistematizados e integrados sobre as ocorrências de desastres e, portanto, não disponibilizava aos profissionais e aos pesquisadores informações processadas acerca destes eventos, em séries históricas, sendo este Atlas o primeiro trabalho em âmbito nacional.

Este volume apresenta os mapas temáticos de ocorrências de desastres naturais no Brasil, referente a 31.909 registros de ocorrências, que mostram, anualmente, os riscos relacionados a estiagem e seca; inundação brusca e alagamento; inundação gradual; vendaval e/ou ciclone; tornado; granizo; geada; incêndio florestal; movimento de massa; erosão fluvial; erosão linear; e erosão marinha.

Nele, o leitor encontrará informações relativas aos totais de registros dos desastres naturais recorrentes no Brasil, espacializados nos mapas temáticos dos eventos adversos, que, juntamente com a análise dos registros e danos humanos, permitem uma visão global dos desastres no país, de forma a subsidiar o planejamento e a gestão das ações de minimização.

Prof. Antônio Edésio Jungles, Dr.
Coordenador Geral CEPED UFSC

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Excelentíssima Senhora Dilma Vana Rousseff

MINISTRO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Excelentíssimo Senhor Fernando Bezerra de Souza Coelho

SECRETÁRIO NACIONAL DE DEFESA CIVIL

Excelentíssimo Senhor Humberto de Azevedo Viana Filho

**DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE
MINIMIZAÇÃO DE DESASTRES**

Excelentíssimo Senhor Rafael Schadeck

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Magnífico Reitor da Universidade Federal de Santa Catarina

Professor Álvaro Toubes Prata, Dr.

**Diretor do Centro Tecnológico da Universidade Federal
de Santa Catarina**

Professor Edson da Rosa, Dr.

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E
PESQUISAS SOBRE DESASTRES**

Diretor Geral

Professor Antônio Edésio Jungles, Dr.

Diretor Técnico e de Ensino

Professor Marcos Baptista Lopez Dalmau, Dr.

Diretor de Articulação Institucional

Professor Irapuan Paulino Leite, Msc.

**FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E EXTENSÃO
UNIVERSITÁRIA**

Superintendente Geral

Professor Pedro da Costa Araújo, Dr.



Esta obra é distribuída por meio da Licença **Creative Commons 3.0**
Atribuição/Uso Não-Comercial/Vedada a Criação de Obras Derivadas / 3.0 / Brasil.

Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Brasil / Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Florianópolis: CEPED UFSC, 2012. 94 p. : il. color. ; 30 cm. Volume Brasil. ISBN 978-85-64695-08-5 1. Desastres naturais. 2. Brasil - atlas. I. Universidade Federal de Santa Catarina. II. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. III. Secretaria Nacional de Defesa Civil. IV. Título. CDU 912(81)
--

Catalogação na publicação por Graziela Bonin – CRB14/1191.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Desastres naturais no Brasil -----	28
Gráfico 2 - Comparativo de ocorrências entre décadas -----	28
Gráfico 3 - Aumento de registros de ocorrências entre as décadas de 1990 e 2000 -----	28
Gráfico 4 - Afetados por tipo de desastre -----	29
Gráfico 5 - Mortos por tipo de desastre -----	29
Gráfico 6 - Mortos e afetados por Região Brasileira -----	29
Gráfico 7 - Comparativo entre ocorrências de desastres e mortos por milhão de habitantes -----	30
Gráfico 8 - Comparativo entre densidade demográfica e mortos por milhão de habitantes -----	30
Gráfico 9 - Ocorrência mensal de desastres por região -----	31
Gráfico 10 - Comparativo de ocorrências por ano -----	31
Gráfico 11 - Estiagem e seca por região -----	35
Gráfico 12 - Ocorrência mensal de estiagem e seca por região -----	35
Gráfico 13 - Danos humanos por estiagem e seca – Região Norte -----	36
Gráfico 14 - Danos humanos por estiagem e seca – Região Nordeste -----	36
Gráfico 15 - Danos humanos por estiagem e seca – Região Centro-Oeste -----	36
Gráfico 16 - Danos humanos por estiagem e seca – Região Sudeste -----	36
Gráfico 17 - Danos humanos por estiagem e seca – Região Centro-Oeste -----	36
Gráfico 18 - Ocorrência anual de estiagem e seca -----	36
Gráfico 19 - Inundação brusca por região -----	39
Gráfico 20 - Ocorrência mensal de inundação brusca e alagamento por região -----	39
Gráfico 21 - Danos humanos por inundação brusca e alagamento – Região Norte -----	40
Gráfico 22 - Danos humanos por inundação brusca e alagamento – Região Nordeste -----	40
Gráfico 23 - Danos humanos por inundação brusca e alagamento – Região Centro-Oeste -----	40
Gráfico 24 - Danos humanos por inundação brusca e alagamento – Região Sudeste -----	40
Gráfico 25 - Danos humanos por inundação brusca e alagamento – Região Sul -----	40
Gráfico 26 - Ocorrência anual de inundação brusca e alagamento -----	40
Gráfico 27 - Inundação gradual por região -----	43
Gráfico 28 - Ocorrência mensal de inundação gradual por região -----	43
Gráfico 29 - Danos humanos por inundação gradual – Região Norte -----	44
Gráfico 30 - Danos humanos por inundação gradual – Região Nordeste -----	44
Gráfico 31 - Danos humanos por inundação gradual – Região Centro-Oeste -----	44
Gráfico 32 - Danos humanos por inundação gradual – Região Sudeste -----	44
Gráfico 33 - Danos humanos por inundação gradual – Região Sul -----	44
Gráfico 34 - Ocorrência anual de inundação gradual -----	44
Gráfico 35 - Vendaval e/ou ciclone por região -----	47
Gráfico 36 - Ocorrência mensal de vendaval e/ou ciclone por região -----	47
Gráfico 37 - Danos humanos por vendaval e/ou ciclone – Região Norte -----	48
Gráfico 38 - Danos humanos por vendaval e/ou ciclone – Região Nordeste -----	48

Gráfico 39 - Danos humanos por vendaval e/ou ciclone – Região Centro-Oeste -----	48
Gráfico 40 - Danos humanos por vendaval e/ou ciclone – Região Sudeste -----	48
Gráfico 41 - Danos humanos por vendaval e/ou ciclone – Região Sul -----	48
Gráfico 42 - Ocorrência anual de vendaval e/ou ciclone – 1991 a 2010 -----	48
Gráfico 43 - Tornado por região-----	51
Gráfico 44 - Ocorrência mensal de tornado por região -----	51
Gráfico 45 - Danos humanos por tornado – Região Centro-Oeste -----	52
Gráfico 46 - Danos humanos por tornado – Região Sudeste-----	52
Gráfico 47 - Danos humanos tornado – Região Sul -----	52
Gráfico 48 - Ocorrência anual de tornado -----	52
Gráfico 49 - Granizo por região -----	55
Gráfico 50 - Ocorrência mensal de granizo por região -----	55
Gráfico 51 - Danos humanos por granizo – Região Norte-----	56
Gráfico 52 - Danos humanos por granizo – Região Nordeste-----	56
Gráfico 53 - Danos humanos por granizo – Região Centro-Oeste -----	56
Gráfico 54 - Danos humanos por granizo – Região Sudeste -----	56
Gráfico 55 - Danos humanos por granizo – Região Sul-----	56
Gráfico 56 - Ocorrência anual de granizo -----	56
Gráfico 57 - Geadas por região -----	59
Gráfico 58 - Ocorrência mensal de geada por região -----	59
Gráfico 59 - Danos humanos por geada – Região Sudeste-----	60
Gráfico 60 - Danos humanos por geada – Região Sul -----	60
Gráfico 61 - Ocorrência anual de geada -----	60
Gráfico 62 - Incêndio florestal por região -----	63
Gráfico 63 - Ocorrência mensal de incêndio florestal por região -----	63
Gráfico 64 - Danos humanos por incêndio florestal – Região Norte-----	64
Gráfico 65 - Danos humanos por incêndio florestal – Região Centro-Oeste -----	64
Gráfico 66 - Danos humanos por incêndio florestal – Região Norte-----	64
Gráfico 67 - Danos humanos por incêndio florestal – Região Sul-----	64
Gráfico 68 - Ocorrência anual de incêndio florestal -----	64
Gráfico 69 - Movimento de massa por região -----	67
Gráfico 70 - Ocorrência mensal de movimento de massa por região-----	67
Gráfico 71 - Danos humanos por movimento de massa – Região Norte -----	68
Gráfico 72 - Danos humanos por movimento de massa – Região Nordeste -----	68
Gráfico 73 - Danos humanos por movimento de massa – Região Sudeste -----	68
Gráfico 74 - Danos humanos por movimento de massa – Região Sul -----	68
Gráfico 75 - Ocorrência anual de movimento de massa -----	68
Gráfico 76 - Erosão fluvial por região -----	71

Gráfico 77 - Ocorrência mensal de erosão fluvial por região----- 71

Gráfico 78 - Danos humanos por erosão fluvial – Região Norte ----- 72

Gráfico 79 - Danos humanos por erosão fluvial – Região Nordeste ----- 72

Gráfico 80 - Danos humanos por erosão fluvial – Região Centro-Oeste----- 72

Gráfico 81 - Danos humanos por erosão fluvial – Região Sudeste ----- 72

Gráfico 82 - Danos humanos por erosão fluvial – Região Sul ----- 72

Gráfico 83 - Ocorrência anual de erosão fluvial----- 72

Gráfico 84 - Erosão linear por região ----- 75

Gráfico 85 - Ocorrência mensal de erosão linear por região ----- 75

Gráfico 86 - Danos humanos por erosão linear – Região Norte----- 76

Gráfico 87 - Danos humanos por erosão linear – Região Nordeste----- 76

Gráfico 88 - Danos humanos por erosão linear – Região Centro-Oeste ----- 76

Gráfico 89 - Danos humanos por erosão linear – Região Sudeste ----- 76

Gráfico 90 - Danos humanos por erosão linear – Região Sul----- 76

Gráfico 91 - Ocorrência anual de erosão linear ----- 76

Gráfico 92 - Erosão marinha por região ----- 79

Gráfico 93 - Ocorrência mensal de erosão marinha ----- 79

Gráfico 94 - Danos humanos por erosão marinha – Região Nordeste----- 80

Gráfico 95 - Danos humanos por erosão marinha – Região Sudeste ----- 80

Gráfico 96 - Danos humanos por erosão marinha – Região Sul----- 80

Gráfico 97 - Ocorrência anual de erosão marinha ----- 80

Gráfico 98 - Totais de registros dos desastres naturais mais recorrentes no Brasil, no período de 1991 a 2010----- 87

Gráfico 99 - Municípios mais atingidos no Brasil, classificados pelo total de registros de desastres naturais, no período de 1991 a 2010----- 88

Gráfico 100 - Total de danos Humanos – Região Sul----- 89

Gráfico 101 - Total de danos Humanos – Região Sudeste ----- 90

Gráfico 102 - Total de danos Humanos – Região Norte ----- 90

Gráfico 103 - Total de danos Humanos – Região Nordeste ----- 90

Gráfico 104 - Total de danos Humanos – Região Centro-Oeste ----- 90

Gráfico 105 - Comparativo de registros entre as décadas de 1990 e 2000 ----- 93

Gráfico 106 - Total de registros por ano no Brasil ----- 94

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Político do Brasil ----- 13

Mapa 2 - Desastres naturais causados por estiagem e seca no Brasil no período de 1991 a 2010 ----- 34

Mapa 3 - Desastres naturais causados por inundação brusca no Brasil no período de 1991 a 2010 ----- 38

Mapa 4 - Desastres naturais causados por inundação gradual no Brasil no período de 1991 a 2010 ----- 42

Mapa 5 - Desastres naturais causados por vendaval e/ou ciclone no Brasil no período de 1991 a 2010 ----- 46

Mapa 6 - Desastres naturais causados por tornado no Brasil no período de 1991 a 2010 ----- 50

Mapa 7 - Desastres naturais causados por granizo no Brasil no período de 1991 a 2010----- 54

Mapa 8 - Desastres naturais causados por geada no Brasil no período de 1991 a 2010 ----- 58

Mapa 9 - Desastres naturais causados por incêndio florestal no Brasil no período de 1991 a 2010----- 62

Mapa 10 - Desastres naturais causados por movimentos de massa no Brasil no período de 1991 a 2010----- 66

Mapa 11 - Desastres naturais causados por erosão fluvial no Brasil no período de 1991 a 2010----- 70

Mapa 12 - Desastres naturais causados por erosão linear no Brasil no período de 1991 a 2010 ----- 74

Mapa 13 Desastres naturais causados por erosão marinha no Brasil no período de 1991 a 2010 ----- 78

Mapa 14 - Intensidade das recorrências de desastres naturais no Brasil no período de 1991 a 2010 ----- 84

Mapa 15 – Distribuição dos desastres naturais por região brasileira----- 86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos desastres quanto à origem----- 14

Tabela 2 - Ocorrência mensal por região e total Brasil ----- 35

Tabela 3 - Ocorrência mensal por região e total Brasil ----- 39

Tabela 4 Ocorrência mensal por região e total Brasil ----- 43

Tabela 5 - Ocorrência mensal por região e total Brasil ----- 47

Tabela 6 - Ocorrência mensal por região e total Brasil ----- 51

Tabela 7 - Ocorrência mensal por região e total Brasil ----- 55

Tabela 8 - Ocorrência mensal por região e total Brasil ----- 59

Tabela 9 - Ocorrência mensal por região e total Brasil ----- 63

Tabela 10 - Ocorrência mensal por região e total Brasil ----- 67

Tabela 11 - Ocorrência mensal por região e total Brasil ----- 71

Tabela 12 - Ocorrência mensal por região e total Brasil ----- 75

Tabela 13 - Ocorrência mensal por região e total Brasil ----- 79

Tabela 14 - Total de registros de desastres e de danos humanos registrados no Brasil e regiões no período de 1991 a 2010 ----- 91

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
BRASIL - CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA	17
BRASIL - DESASTRES EM NÚMEROS	27
DESASTRES NATURAIS NO BRASIL DE 1991 A 2010	33
ESTIAGEM E SECA	34
INUNDAÇÃO BRUSCA E ALAGAMENTO	38
INUNDAÇÃO GRADUAL	42
VENDAVAL E/OU CICLONE	46
TORNADO	50
GRANIZO	54
GEADA	58
INCÊNDIO FLORESTAL	62

MOVIMENTOS DE MASSA	66
EROSÃO FLUVIAL	70
EROSÃO LINEAR	74
EROSÃO MARINHA	78
DIAGNÓSTICO DOS DESASTRES NATURAIS NO BRASIL	83
CONSIDERAÇÕES FINAIS	93

INTRODUÇÃO

O Volume Brasil do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais apresenta em 6 capítulos os dados consolidados da ocorrência de desastres registrados majoritariamente em documentos oficiais produzidos por Estados e Municípios brasileiros. A consolidação desses dados permitiu organizar as informações referentes à distribuição mensal dos desastres no Brasil, conhecer a quantidade de mortos por milhão de habitantes, identificar os desastres que mais afetam cada região brasileira, e comparar as ocorrências no decorrer dos anos, entre outros.

Registra-se que, para organização deste Atlas e definição das fontes de informação que o norteiam, foi preciso compreender como se dá todo o processo que envolve um desastre desde a sua ocorrência até as medidas de reconhecimento para resposta e reconstrução, e posteriormente, prevenção e preparação, sempre observadas como integrantes de um ciclo.

Até meados de 1990, o documento oficial para registros de desastres era o Relatório de Danos, posteriormente substituído pelo AVADAN. Além disso, no período entre 1991 e 2010 as informações oficiais sobre um desastre no Brasil podiam ocorrer pela emissão de dois documentos distintos, não obrigatoriamente dependentes: o Formulário de Notificação Preliminar de Desastre (NOPRED) e o Formulário de Avaliação de Danos (AVADAN). Quando da ocorrência de um desastre, os documentos eram preenchidos pelo representante legal do município e encaminhados à Coordenadoria Estadual de Defesa Civil e à Secretaria Nacional de Defesa Civil, informando os dados requeridos.

Para efeito legal, era também preciso que o prefeito oficializasse a ocorrência do desastre por meio de um Decreto Municipal, que em situações específicas podia substituir o NOPRED e o AVADAN.

De posse de tais documentos, a Secretaria Nacional de Defesa Civil ou o Ministério da Integração Nacional homologava o Decreto Municipal por meio de uma Portaria publicada no Diário Oficial da União, a fim de tornar pública e reconhecida uma situação de emergência ou estado de calamidade pública. A **Figura 1** ilustra o processo para a oficialização do registro de um desastre.

Figura 1 - Esquema do registro de desastres



Fonte: Própria pesquisa, 2011.

Todos esses documentos deveriam ser armazenados sob a responsabilidade das Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil, em meio físico ou, em alguns poucos casos, digital.

Neste contexto, ressalta-se a importância que deve ser dada ao ato de registrar e armazenar, de forma precisa, integrada e sistemática os dados relativos aos eventos adversos ocorridos no país com o propósito de garantir uma fonte de informação confiável para a construção e divulgação de conhecimento. Durante o período da pesquisa, não foram localizados bancos de dados ou informações sistematizadas sobre as ocorrências de desastres no Brasil.

Assim, destaca-se a construção pioneira do resgate histórico de desastres, e ressalta-se a importância dos registros pelos órgãos federais, distrital, estaduais e municipais de Defesa Civil para que estudos abrangentes e discussões sobre as causas e intensidade dos desastres possam contribuir para a construção de uma cultura de proteção civil.

Levantamento de Dados

Entre outubro de 2010 e maio de 2011, pesquisadores do CEPED UFSC visitaram as 27 capitais brasileiras para obter os documentos oficiais de registros de desastres disponibilizados

pelas Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil. Os pesquisadores também foram à Secretaria Nacional de Defesa Civil para coletar os registros arquivados. Primeiramente, todas as Coordenadorias Estaduais receberam um ofício da Secretaria Nacional de Defesa Civil comunicando o início da pesquisa e solicitando a cooperação no levantamento dos dados.

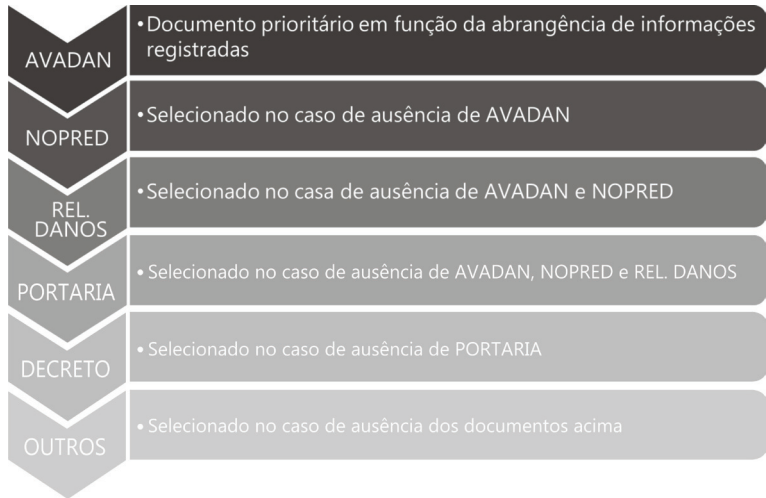
Como na maioria dos Estados os registros são realizados em meio físico e arquivados, os pesquisadores utilizaram como equipamento de apoio um scanner portátil para transformar em meio digital os documentos disponibilizados. Os documentos digitalizados, datados entre 1991 e 2010, possibilitaram o resgate histórico dos últimos 20 anos de registros de desastres no Brasil para confecção deste Atlas. Foram considerados como documentos oficiais: (a) Relatório de danos, (b) AVADAN, (c) NOPRED, (d) Decretos, (e) Portarias.

Como forma de minimizar as lacunas de informações foram também coletados documentos em arquivos e banco de dados do Ministério da Integração Nacional e Secretaria Nacional de Defesa Civil, por meio de consulta de palavras-chave “desastre”, “situação de emergência” e “calamidade”.

Tratamento dos Dados

Para compor a base de dados do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais e a fim de evitar a duplicidade de registros, os documentos foram selecionados de acordo com a escala de prioridade da **Figura 2**.

Figura 2 – Hierarquização de Documentos



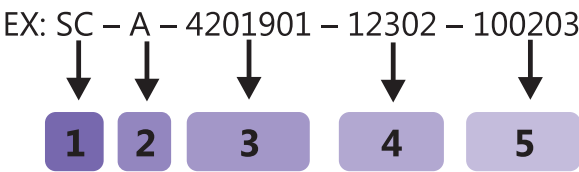
Fonte: Própria pesquisa, 2011.

Os documentos selecionados foram nomeados com base em um código formado por 5 campos (**Figura 3**), que permitem a identificação da:

- 1 – Unidade Federativa
- 2 – Tipo do documento:
 - A – AVADAN
 - N – NOPRED
 - R – Relatório de danos
 - P – Portaria
 - D – Decreto municipal ou estadual
 - O – Outros documentos (tabelas, ofícios, etc.)
- 3 – Código do município estabelecido pelo IBGE
- 4 – Codificação de desastres, ameaças e riscos (CODAR)
- 5 – Data de ocorrência do desastre (ano/mês/dia).

Quando não foi possível identificar a data do evento, foi considerada a data do decreto de homologação ou elaboração do relatório.

Figura 3 – Codificação dos documentos oficiais digitalizados



Fonte: Própria pesquisa, 2011.

Após a seleção e com o objetivo de organizar os registros, os principais eventos adversos incidentes no país, em um total de dezenove, foram aglutinados, por afinidade, conforme mostra a **Tabela 1**. Esses desastres foram classificados em doze grupos e, ao agrupar alguns deles, os registros foram somados. Para a realização deste agrupamento tomou-se como fonte a classificação quanto à origem dos desastres determinada pela Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR), desenvolvida pela Defesa Civil Nacional.

Posteriormente, as informações presentes nos documentos que compuseram o banco de dados foram manualmente tabuladas em planilhas, de maneira a permitir a análise e interpretação de forma integrada. O processo de

validação dos documentos oficiais foi realizado juntamente com as Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil, por intermédio da Secretaria Nacional de Defesa Civil, com o objetivo de garantir a representatividade dos registros de cada Estado.

A fim de identificar discrepâncias nas informações, erros de digitação e demais falhas no processo de transferência de dados, foram criados filtros de controle para verificação dos mesmos, sendo eles:

- 1 – Exclusão de documentos de acordo com a ordem de prioridade apresentada na **Figura 2**, quando referentes ao mesmo evento e emitidos com poucos dias de diferença;
- 2 – Desconsideração de discrepâncias para os registros de danos humanos.

Assim, o levantamento de dados para todo o Brasil identificou, primeiramente, 52.709 documentos (**Quadro 1**) e

após o processo de filtro, verificação de duplicidades, recorte histórico dos últimos 20 anos (1991-2010) e seleção dos tipos de desastres considerados na Tabela 1 restaram 31.909 documentos como apresenta **Quadro 2**.

Quadro 1 – Total de documentos levantados do Brasil

AVADAN	NOPRED	Relatório	Decreto	Portaria	Outros	Total
16.788	2.709	844	6.870	22.018	3.480	52.709

Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Quadro 2 – Total de documentos considerados do Brasil

AVADAN	NOPRED	Relatório	Decreto	Portaria	Outros	Total
15.906	2.373	402	2.984	10.198	46	31.909

Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Tabela 1 – Classificação dos desastres naturais quanto à origem

DESASTRE	CODAR	DESCRIÇÃO
1. Estiagem e seca	12401	Estiagens
	12402	Secas
2. Inundação brusca e alagamento	12302	Enxurradas ou inundações bruscas
	12303	Alagamentos
3. Inundação gradual	12301	Enchentes ou inundações graduais
4. Granizo	12205	Granizo
5. Geada	12206	Geadas
6. Vendaval e/ou Ciclone	12101	Vendavais ou Tempestades
	12102	Vendavais muito intensos ou ciclones extratropicais
	12103	Vendavais extremamente intensos, furacões, tufões ou ciclones tropicais
7. Tornado	12104	Tornados e trombas d’águas
8. Incêndio Florestal	12404	Incêndios florestais
9. Movimento de massa	13301	Escorregamentos ou deslizamentos
	13302	Corridas de massa
	13303	Rastejos
	13304	Quedas, tombamentos e/ou rolamentos de matacões e/ou rochas
10. Erosão linear	13306	Erosão Linear, Sulcos, Ravinas e Voçorocas
11. Erosão fluvial	13308	Erosão Fluvial - Desbarrancamentos de Rios e fenômenos de Terras Caídas
12. Erosão marinha	13309	Erosão Marinha

Fonte: Própria pesquisa, 2011.

Produção de Mapas Temáticos

A produção dos mapas temáticos foi desenvolvida com o objetivo de possibilitar a análise dos dados, espacializar e representar a ocorrência dos eventos. Utilizou-se a base de dados georreferenciada do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2005) como referência para a produção desses mapas. Para melhor visualização dos registros por tipologia de desastre, exclusivamente para o Volume Brasil, optou-se em representá-los por mesorregião brasileira, uma vez que os eventos menos expressivos não ficariam visíveis com a escala municipal de cores. Ao adotar a escala por mesorregião é possível identificar que municípios pertencentes àquela área foram atingidos, ao contrário da escala municipal que representaria pontualmente a ocorrência.

Assim, os mapas que compõem a análise dos dados por Região Brasileira, são:

- Mapa Político do Brasil;
- Mapas temáticos para cada tipo de desastre;
- Mapas temáticos com os totais de registros nas regiões brasileiras.

Análise dos Dados

A partir dos dados coletados em todo o Brasil, foram desenvolvidos mapas, gráficos e tabelas que possibilitaram construir um panorama espaço-temporal sobre a ocorrência de desastres.

A análise consiste na breve caracterização dos aspectos geográficos de cada Região do Brasil, a partir de fontes teóricas encontradas que permitissem caracterizar os aspectos geográficos do país, como clima, vegetação e relevo. Os aspectos socioeconômicos também compuseram uma fonte de informações sobre as características regionais.

Como forma de diagnosticar a recorrência dos desastres naturais no Brasil, utilizou-se como base todos os quinze mapas temáticos contendo todos os registros ocorridos entre 1991-2010 e gráficos de danos humanos registrados por região brasileira.

A análise apresenta as tipologias mais recorrentes, os municípios mais atingidos por total de registros, as regiões brasileiras mais afetadas e os danos humanos registrados nos episódios que ocasionaram situações de emergência e calamidade pública ao longo dos vinte anos.

Além disso, uma descrição do contexto onde os eventos ocorreram permitem subsidiar os órgãos competentes para ações de prevenção e reconstrução. Assim, o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais consiste em uma fonte para pesquisas e consultas, pois reúne informações sobre os eventos adversos registrados no território nacional o que contribui para a construção de conhecimento.

Limitações da pesquisa

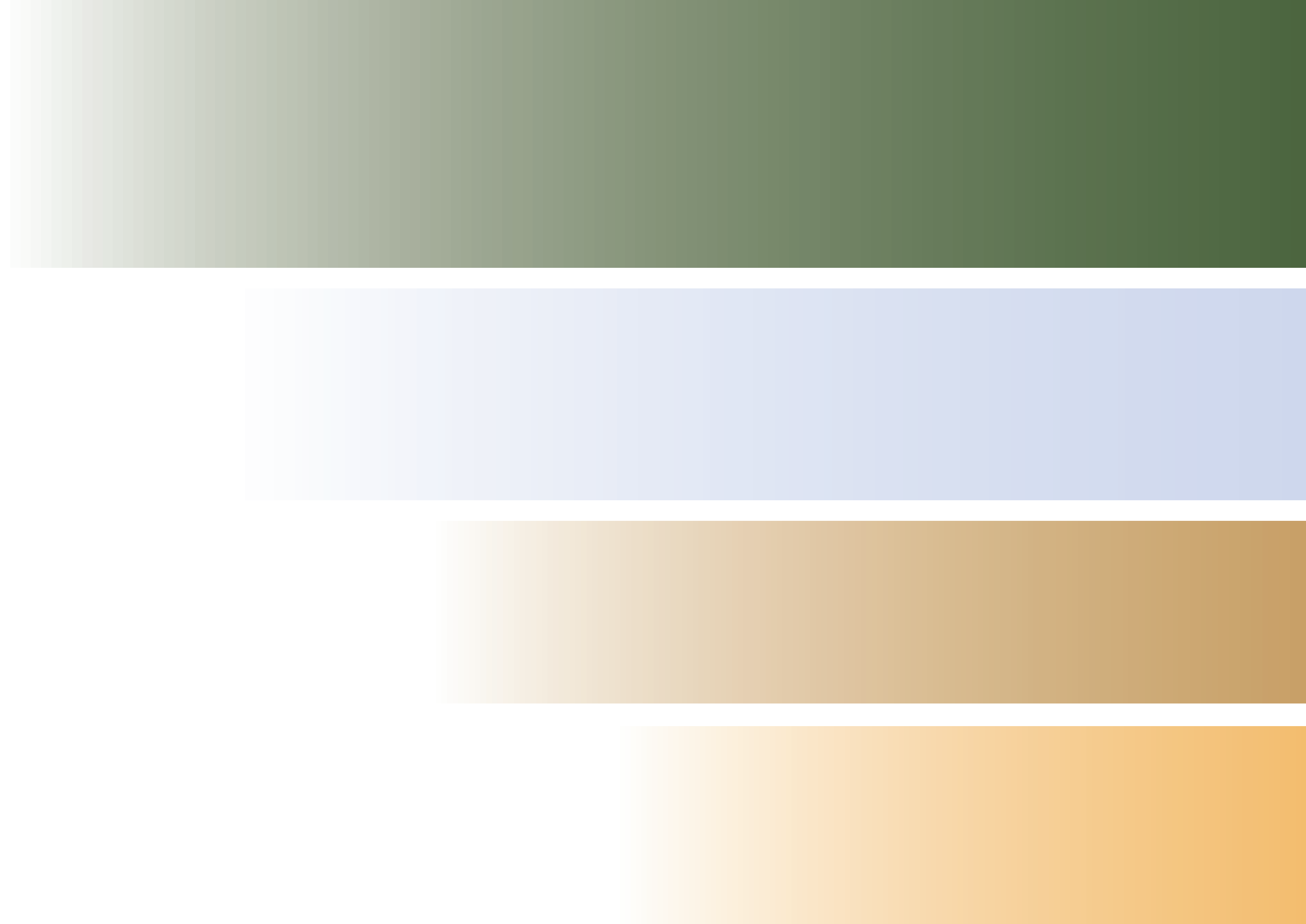
As principais dificuldades encontradas na pesquisa foram:

(a) as condições de acesso aos documentos, e armazenagem inadequada dos formulários, muitos guardados em locais sujeitos a fungos e umidade (b) as lacunas de informações por mau preenchimento dos documentos utilizados como fonte de informação, (c) a inexistência de um banco de imagens, (d) a escassez de referenciais teóricos específicos para a caracterização geográfica de cada Estado.

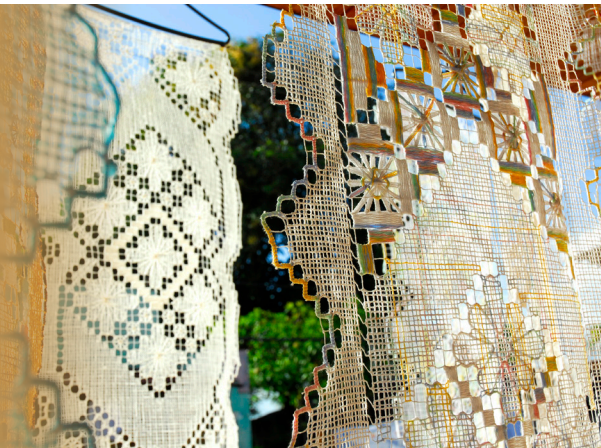
Neste contexto e por meio da realização da pesquisa, torna-se possível evidenciar algumas fragilidades quanto ao processo de gerenciamento das informações sobre os desastres brasileiros, como:

- A ausência de unidades e campos padronizados para as informações declaradas pelos documentos;
- Ausência de um procedimento de coleta sistêmica e armazenamento dos dados;
- Pouco cuidado quanto ao registro e integridade histórica;
- Dificuldades na interpretação do tipo de desastre pelos responsáveis pela emissão dos documentos;
- Dificuldades de consolidação, transparência e acesso aos dados.

Cabe ressaltar que o aumento do número de registros a cada ano pode estar relacionado à evolução dos órgãos de Defesa Civil quanto ao registro de desastres nos documentos oficiais. Assim, acredita-se que pode haver carência de informações sobre os desastres ocorridos no território nacional, principalmente entre 1991 e 1996, período anterior ao formulário AVADAN.



Caracterização Geográfica



MAPA 1 - POLÍTICO DO BRASIL



O Brasil pertence ao continente Latino 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 a Venezuela, Guiana, Suriname e pelo departamento ultramarino francês da Guiana Francesa; a noroeste com a Colômbia; a oeste com a Bolívia e Peru; a sudoeste com a Argentina e Paraguai, ao sul com o Uruguai e a leste com o Oceano Atlântico, possuindo 7.491 km 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 5 regiões brasileiras: Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste, conforme apresenta o **Mapa 1** (Político do Brasil).

A **Região Sul** apresenta uma extensão territorial de 576.410 km² corresponde a 6,77% da área total do país. É composta pelos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

Historicamente, esta 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. É frequentemente afetada por alagamentos, inundações bruscas e graduais, escorregamentos, estiagens, vendavais, tornados, nevoeiros e ressacas.

A região Sul está situada entre as latitudes 22 e 34°S. Apesar de ser cortada pelo trópico de Capricórnio aos 23°44'S, praticamente toda a área se encontra nos subtrópicos, sendo marcada pela transição entre climas quentes de baixas latitudes e climas mesotérmicos das latitudes médias (NIMER, 1979). A variabilidade latitudinal e de relevo, a maritimidade/continentalidade e a atuação de variados sistemas tropicais e extratropicais de latitudes médias contribuem para que ocorram grandes contrastes de regimes de temperatura e precipitação (GRIM, 2009).

Quanto ao ciclo anual de precipitação, existe uma transição entre os regimes de monções de verão, ao norte, com máximos de precipitação em janeiro, e um regime de latitudes médias, com chuvas melhor distribuídas e máximos de precipitação durante o inverno (GRIM, 2009).

O regime de monção é observado na maior parte do Paraná e centro-leste de Santa Catarina, apresentando um ciclo unimodal de precipitação, com um único máximo no verão e totais pluviométricos maiores que 1.400 mm e que superam os 2.000 mm no litoral do Paraná (QUADRO et al, 1996). O sistema de monção da América do Sul está associado ao aporte de umidade continente adentro e depois em direção ao sul, que, aliado ao aquecimento das superfícies, produz convecções (MONTEIRO; MENDONÇA, 2007). Durante essa época do ano também ocorre a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que frequentemente proporciona chuvas volumosas.

Já o regime de latitudes médias é bem caracterizado no Sudeste do Rio Grande do Sul, onde são observados máximos de precipitação no inverno, entre julho e setembro, resultante da penetração de sistemas frontais e a passagem e formação de ciclones extratropicais migratórios. As médias anuais, nesta área, ficam em torno de 1.200 e 1.500 mm. Entre esses dois regimes, se observa um regime de transição, com chuvas bem distribuídas, picos bimodais e até trimodais, e máximos de estação chuvosa variando consideravelmente ao longo da região. Na maior parte do Rio Grande do Sul, os regimes são trimodais, com máximos entre agosto e setembro (GRIM, 2009).

Duas áreas com precipitação anual máxima podem ser observadas no oeste desta região, com núcleo em torno de 1.900 mm do extremo oeste de Santa Catarina ao sul do Paraná (GRIM, 2009). Estes máximos se devem em parte à influência da Baixa do Chaco, principalmente durante o avanço de frentes frias e aos complexos convectivos de mesoescala, resultantes da interação do jato subtropical de altos níveis.

A outra área está situada na costa leste da região Sul, com núcleo no litoral do Paraná. Os máximos anuais de precipitação observados, em torno de 2.000 mm, são primariamente devido à contribuição do efeito orográfico. Nesta região, as chuvas são abundantes principalmente durante o verão, quando os ventos perpendiculares à costa Sul do Brasil são mais fortes (GRIM, 2009).

A precipitação de neve ocorre de maio até setembro, quando a massa de ar polar marítima (mP) tem maior atuação

no Sul do Brasil. Segundo o autor, as áreas mais propensas estão distribuídas no planalto serrano do RS e SC, com altitudes superiores a 600 m, que corresponde a uma área de 95.242 km². No período analisado, em poucos anos não houve registros de neve, e a média anual de dias com precipitação nival chega a 1,8 dias/ano, em Cambará do Sul (RS), e 2,7 dias/ano, em São Joaquim (SC) (SCHMITZ, 2007).

Na região Sul do Brasil ocorrem as maiores amplitudes do ciclo anual de temperatura. Nas latitudes maiores, as diferenças da radiação solar recebida entre o verão e 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 (GRIM, 2009).



Região Sul – Itaimbezinho
Fonte: acervo das secretarias estaduais de turismo

Durante o inverno, são observados os maiores gradientes de temperatura, com valores médios de julho variando de 11°C, no Sul, a 18°C, no Norte. Porém, o efeito orográfico introduz um componente zonal bastante importante, fazendo com que as temperaturas da serra catarinense sejam tão frias quanto no extremo sul do Rio Grande do Sul. Nestas áreas, a geada é frequente. Do ponto de vista agrônomo, geada é o fenômeno atmosférico que provoca a morte das plantas ou de suas partes, em razão da baixa temperatura do ar, podendo provocar danos extensos na agricultura (SELUCHI, 2009). 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 (GRIM, 2009). Nas áreas mais altas, a temperatura média fica em torno dos 20°C.

Os principais sistemas que contribuem 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, a Zona de Convergência do Atlântico Sul, a convecção tropical e a circulação marítima (GRIM, 2009; MONTEIRO; MENDONÇA, 2007; QUADRO et al, 1996). Contudo, não são apenas as instabilidades que causam desastres nesta 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 (ENSO) (GRIM, 2009).

Quanto ao relevo, esta região é formada pelas unidades das Planícies Litorâneas; Serras do Leste Catarinense, Serra do Mar; Patamares da Bacia do Rio Paraná; Planalto Paranaense; Planalto Sul-Rio-Grandense; Planalto das Araucárias e Planalto da Bacia do Rio Paraná (IBGE, [2006b]).

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 (IBGE, [2006c]).

Quanto à vegetação, de maneira geral, pode-se dividir em Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Fluvial); Floresta Ombrófila Mista (Floresta De Araucárias) e Estepes (Campos Do Sul Do Brasil) (IBGE [2006a]).

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 2 meses de umidade escassa. Mesmo assim, quando sucede esta 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 desta floresta solos de baixa fertilidade natural. Suas florestas são constituídas por árvores de grande porte nos terraços aluviais e nos tabuleiros terciários, e 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 desta 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 (IBGE [2006a]).

A **Região Sudeste**, correspondente a 10,86% do território brasileiro, possui uma área de 924.512 km². Os estados que compõem esta região são Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo.

A alta densidade demográfica aliada à ocupação desordenada em áreas de risco faz desta 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.

A região Sudeste está situada entre as latitudes 14 e 25°S, e apesar de ter a maior parte do seu território em região tropical, é cortada pelo trópico de Capricórnio aos 23,44°S, sendo, portanto marcada pela transição entre climas quentes de baixas latitudes e climas mesotérmicos das latitudes médias (Nimer, 1979). A variabilidade latitudinal e de relevo, a maritimidade/continentalidade e a atuação de sistemas tropicais e extratropicais de latitudes médias confere à região uma diversidade de regimes climáticos maior do que qualquer outra do país (NUNES; KOGA-VICENTE; CANDIDO, 2009). Regionalmente, a região marca ainda a transição entre os regimes permanentemente úmidos do Brasil Meridional e alternadamente secos e úmidos do Brasil Central (NUNES; KOGA-VICENTE; CANDIDO, 2009). Tais características influenciam nas variações temporais e espaciais de temperatura, precipitação e vento.

A posição latitudinal favorece uma ampla exposição à radiação solar. Contudo, fatores locais, como o relevo e a maritimidade, proporcionam variações importantes de temperaturas em locais relativamente próximos que podem ser compartimentados em três zonas (NUNES; KOGA-VICENTE; CANDIDO, 2009). A primeira apresenta temperaturas superiores a 22°C e compreende as áreas ao oeste do Estado de São Paulo,

Região Sudeste - Ouro Preto

Fonte: acervo das secretarias estaduais de turismo





Região Sudeste - Ponte Estaiada - São Paulo

Fonte: acervo das secretarias estaduais de turismo

norte de Minas Gerais e praticamente todo o litoral, excluindo o litoral sul de São Paulo. Entre os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo a temperatura média supera os 24°C, enquanto que na maior parte do litoral a temperatura média é em torno de 23°C.

Na segunda zona as temperaturas médias variam entre 19 e 21°C, compreendendo as áreas centrais dos Estados de São Paulo e Minas 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. Já 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 e 18°C e geadas são frequentes.

Em relação às precipitações, sua distribuição espacial pode ser compreendida em 4 zonas com totais pluviométricos distintos (NUNES; KOGA-VICENTE; CANDIDO, 2009). A primeira zona tem a maior média anual, superiores a 2.000 mm, e se estende

ao longo do litoral paulista, onde em Bertioga, litoral central, os índices superam os 4.500 mm. A segunda zona, com totais pluviométricos anuais entre 1.500 a 1.700 mm se estende 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 1.400 mm e compreende o Planalto Ocidental paulista, o centro-norte mineiro, o norte fluminense e o Espírito Santo. Por último, a quarta zona apresenta totais pluviométricos anuais inferiores a 1.000 mm e compreende o extremo norte do Espírito Santo e noroeste de Minas Gerais.

O relevo desta porção do país é bastante complexo, sendo composto pelas unidades da Serra do Mar; Serra da Mantiqueira, Serras da Canastra, Serra do Espinhaço e Chapada Diamantina; Planalto da Bacia do Paraná; Planalto Paulistano; Planalto Centro-Sul Mineiro; Planalto dos Geraizinhos; Chapadas do Rio São Francisco; Depressão Paulista; Depressão Sertaneja/São Francisco; Planícies Interiores e Planícies Litorâneas (IBGE, 2006b).

A geologia do Sudeste, em sua grande parte, compõe-se de rochas gnáissicas de origem sedimentar e granítica; por sedimentos arenosos e argilo-carbonáticos com muito pouco ou fraco grau metamórfico e por sedimentos argilosos, arenosos e cascalhos (IBGE, 2006c).

A vegetação da região Sudeste é, basicamente, formada pela Floresta Ombrófila Densa e pela Savana (IBGE, 2006a).

A Floresta Ombrófila Densa tem como característica principal estar relacionada aos ambientes ombrófilos correspondentes a climas tropicais. Possui temperaturas médias que oscilam entre 22°C e 25°C, sem período seco durante o ano, com exceção de até 2 meses de umidade escassa. Mesmo assim, quando sucede esta queda da umidade há uma grande concentração nos ambientes dissecados das serras. Dominam nos ambientes desta floresta solos de baixa fertilidade natural. Suas florestas são constituídas por árvores de grande porte nos

terraços aluviais e nos tabuleiros terciários, e árvores de médio porte nas áreas costeiras.

A Savana (Cerrado) é conceituada como uma vegetação xeromorfa, preferencialmente de clima estacional (mais ou menos 6 meses secos), podendo ser encontrada em clima ombrófilo. Neste tipo de vegetação, a distribuição espacial está relacionada a determinados tipos de solos. A Savana brasileira (Cerrado) 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. Apresenta dois estratos distintos, no arbóreo xeromorfo, lenhoso, suas árvores variam de pequeno a médio porte e possuem troncos e galhos tortuosos, folhas coriáceas e brilhantes ou revestidas por pelos. No outro estrato, gramíneo-lenhoso, suas espécies no período desfavorável dessecam a parte aérea, mantendo vivos os brotos regenerativos ao nível do solo.

A **Região Centro-Oeste** apresenta uma extensão territorial de 1.606.372 km² correspondendo a 18,87% do território nacional. Os Estados que fazem parte desta região são Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás, onde se situa o Distrito Federal.

No Centro-Oeste ocorre uma marcante variabilidade espacial e temporal de temperaturas e chuvas decorrente da transição entre os climas quentes de latitudes baixas e os mesotérmicos do



Região Centro-oeste - Pantanal MS

Fonte: acervo das secretarias estaduais de turismo



Região Centro-oeste - Vista da torre de tv - DF

Fonte: acervo das secretarias estaduais de turismo

tipo temperado de latitudes médias (QUADRO et al., 1996), além da diversidade de relevos, refletindo na grande biodiversidade da região representada pelos ecossistemas da Amazônia, do Cerrado e do Pantanal.

Na região ocorrem três tipos de clima, de acordo com a classificação de Koppen: o tipo Cwa, ocorre nas áreas mais altas em Goiás e no sul do Mato Grosso do Sul, apresentando temperaturas moderadas com verões quentes e chuvosos; o tipo Aw, prevalece em todos os Estados, tendo temperaturas elevadas, chuva no verão e seca no inverno; e o tipo Am ocorre na parte norte do Mato Grosso, tendo temperaturas elevadas com alto índice pluviométrico (ALVES, 2009).

A precipitação anual média desta região é de 1.500 mm, mas no norte do Estado do Mato Grosso, onde ocorre influência dos sistemas amazônicos, as precipitações anuais superam os 1.800 mm. A sazonalidade da precipitação também é marcante, com invernos excessivamente secos e verões chuvosos. Apenas ao sul as chuvas, apesar de pequenas, se concentram no inverno. Já a variação espacial da temperatura decorre das variações do relevo e da posição geográfica

(ALVES, 2009). Desta forma, as temperaturas são mais quentes nas áreas mais baixas e mais frias nas altitudes mais altas, como nas chapadas dos Estados de Goiás e Mato Grosso. As temperaturas maiores ocorrem na primavera, com máximas superiores a 33° C no norte e 26° C no sul. Já no inverno as temperaturas são amenas, entre 20 e 25° C, mas com a baixa umidade do ar, geralmente a temperatura fica elevada na tarde e declina rapidamente ao por do sol, atingindo 10° C na madrugada. Também no inverno é comum a ocorrência de friagens e até geadas.

O relevo é basicamente formado por planaltos, depressões e planícies sendo composto pelas unidades Planalto da Bacia do Paraná, Planalto Central Brasileiro; Planalto e Chapada dos Parecis; Planalto dos Guimarães, Planaltos do Sul da Amazônia; Depressão dos Rios Paraguai/Guaporé; Depressão dos Rios Araguaia/Tocantins/Xingu; Depressão do Sul da Amazônia; Pantanal Mato-Grossense e do Guaporé (IBGE, 2006b).

O esboço geológico da região Centro-Oeste é composto, em sua maioria, por rochas gnáissicas de origem sedimentar e granítica; por rochas vulcânicas de composição ácida, por sedimentos arenosos e argilo-carbonáticos com muito pouco ou fraco grau metamórfico, sedimentos e por sedimentos argilosos, arenosos e cascalhos (IBGE, 2006c).

A vegetação é composta, em sua maioria, pela savana estépica (IBGE, 2006a). Esta vegetação é característica de regiões que apresentam frequentemente dois períodos secos anuais, um com longo déficit hídrico seguido de chuvas intermitentes, e outro com seca curta seguido de chuvas torrenciais que podem faltar durante anos. A Savana Estépica 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.

A **Região Norte** é a mais extensa região do Brasil, com uma área de 3.853.328 km², representando 45,25% do território nacional. É composta pelos Estados do Amazonas, Acre, Rondônia, Roraima, Amapá, Pará e Tocantins.

A região Norte abrange quase toda a Região Amazônica Brasileira, onde predomina o clima equatorial chuvoso, praticamente sem estação seca e com o maior total pluviométrico anual do Brasil (QUADRO et al., 1996). De forma geral a temperatura varia pouco temporal e espacialmente, em torno dos 25 graus (MARENGO; NOBRE, 2009), mas, durante o inverno do Hemisfério Sul (HS), toda a zona meridional da Região Norte, em especial o sudoeste (Acre, Rondônia e sul do Amazonas), pode ter quedas bruscas de temperatura causadas



Região Norte - Marco Oiapoque aqui começa o Brasil

Fonte: acervo das secretarias estaduais de turismo



Região Norte - Surf na pororoca

Fonte: acervo das secretarias estaduais de turismo

que no extremo norte as máximas precipitações ocorrem no inverno. As estações secas na Amazônia Central e do Sul ocorrem no inverno e, no extremo norte, na primavera (MARENGO; NOBRE, 2009).

Os principais sistemas que regem o tempo e clima da Região Norte do Brasil são a ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), as Linhas de Instabilidade (LIs) e circulação de brisa marítima, a penetração de sistemas frontais, o deslocamento da ASAS/ASAN (Alta Subtropical do Atlântico Sul/Alta Subtropical do Atlântico Norte) e a Alta da Bolívia (QUADRO et al., 1996), 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.

O relevo é basicamente formado por planaltos, depressões e planícies sendo composto pelas unidades Planaltos do Sul da Amazônia; Planaltos do Norte da Amazônia; Depressão do Sul da Amazônia; Depressão do Norte da Amazônia; Depressão do Rio Negro/Rio Branco; Depressão do Rio Amazonas; Planícies Interiores e Planícies Litorâneas (IBGE, 2006b).

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 (IBGE, 2006c).

A vegetação é composta, em sua maioria, pela Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Pluvial); Ombrófila Aberta (Faciações da Floresta Ombrófila Densa); Savana e Savana Estépica no nordeste de Roraima (IBGE, 2006a). A Floresta Ombrófila Densa tem como característica principal estar relacionada aos ambientes ombrófilos correspondentes a climas tropicais. Possui temperaturas médias que oscilam entre 22°C e 25°C, sem período seco durante o ano, com exceção de até 2 meses de umidade escassa. Mesmo assim, quando sucede esta 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 desta floresta solos

de baixa fertilidade natural. Suas florestas são constituídas por árvores de grande porte nos terraços aluviais e nos tabuleiros terciários, e árvores de médio porte nas áreas costeiras.

A Floresta Ombrófila Aberta é conceituada como fisionomia florestal composta de árvores mais espaçadas, com estrato arbustivo menos denso, e 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 2 a 4 meses. Quatro fácies florestais (alterações de fisionomia) ocorrem nesta região fitoecológica: a floresta-de-palmeiras (cocal); a floresta-de-bambu (bambuzal); a floresta de cipó (cipocal); e a floresta-de-sororoca (sororocal).

A Savana (Cerrado) é conceituada como uma vegetação xeromorfa, preferencialmente de clima estacional (mais ou menos 6 meses secos), podendo ser encontrada em clima ombrófilo. Neste tipo de vegetação, a distribuição espacial está relacionada a determinados tipos de solos. A Savana brasileira (Cerrado) 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. Apresenta dois estratos distintos, no arbóreo xeromorfo, lenhoso, suas árvores variam de pequeno a médio porte e possuem troncos e galhos tortuosos, folhas coriáceas e brilhantes ou revestidas por pelos. No outro estrato, gramíneo-lenhoso, suas espécies no período desfavorável dessecam a parte aérea, mantendo vivos os brotos regenerativos ao nível do solo.

A Savana Estépica, no Norte brasileiro, está representada em parte do Maranhão, Piauí e Bahia. São regiões que apresentam frequentemente dois períodos secos anuais, um com longo déficit hídrico seguido de chuvas intermitentes, e outro com seca curta seguido de chuvas torrenciais que podem faltar durante anos. Abrange as várias formações que constituem um "tipo de vegetação" estacional-decidual, portanto com os estratos arbóreos e gramíneo-lenhosos periódicos e com numerosas

pelo fenômeno de friagem (NIEMAR, 1979). Já a pluviosidade apresenta significativa heterogeneidade na distribuição espacial e sazonal, sendo que a média está em torno de 2.500 mm/ano (MARENGO; NOBRE, 2009).

As maiores precipitações ocorrem em 3 áreas (MARENGO; NOBRE, 2009). Uma delas está localizada no noroeste do Amazonas, com chuvas acima de 3.000 mm/ano, causadas pela presença de ar úmido trazido por ventos de leste da ZCIT e pelo efeito orográfico dos Andes. Outra área de intensa precipitação está zonalmente distribuída na parte centro-sul da Região Norte, entre os estados do Amazonas e do Pará, em torno dos 5° S. A terceira área está localizada na parte leste da bacia Amazônica, entre o Pará e o Amapá. Próximo à Belém, as precipitações anuais superam os 4.000 mm, influenciadas pelas linhas de instabilidade que se formam ao longo da costa forçadas pela circulação de brisa marítima.

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 Amazonas, os máximos de chuva ocorrem no outono, enquanto

plantas suculentas, principalmente cactáceas. As árvores são — anuais de temperatura elevadas, entre 20° a 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 (QUADRO et al., 1996).

Por outro lado, o Nordeste apresenta uma marcante variabilidade espacial e temporal de precipitações, que condiciona três tipos de clima: clima litorâneo úmido (do litoral da Bahia ao do Rio grande do Norte), com precipitação anual de 2.000 mm; clima tropical (em parte dos Estados da Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí), com precipitação anual entre 1.000 e 1.200 mm; e clima tropical semiárido (em todo o sertão nordestino), com precipitação anual inferior a 500 mm (KAYANO; ANDREOLI, 2009; QUADRO et al., 1996).

De forma geral a variabilidade sazonal e interanual na distribuição de chuva é marcante, fazendo com que a região sofra consequências severas tanto por secas quanto por precipitações intensas. No norte da região a estação chuvosa ocorre principalmente entre março e maio; já no Sul e Sudeste as chuvas ocorrem principalmente durante o período de dezembro a fevereiro; enquanto que no leste a estação chuvosa vai de maio a julho; e a estação seca, para a maior parte da região, ocorre entre setembro e dezembro (RAO; LIMA; FRANCHITO, 1993).

O regime de precipitação na região Nordeste resulta da complexa interação entre relevo, posição geográfica e natureza da sua superfície e os sistemas de pressão atuantes na região (KAYANO; ANDREOLI, 2009). 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 Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM), e por efeitos das brisas marítima e terrestre. Estes, 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) (KAYANO; ANDREOLI, 2009; FERREIRA; MELO, 2005). A complexidade de fatores que

influenciam no regime de precipitações no NEB reflete na grande variabilidade especial, sazonal e interanual de chuvas.

O relevo é basicamente formado por planícies e chapadas sendo composto pelas unidades Serra do Espinhaço e Chapada Diamantina; Planalto Sertanejo; Planalto da Borborema; Patamares e colinas Pré-Litorâneas; Chapadas do Rio São Francisco; Chapadas do meio Norte; Depressão Sertaneja/São Francisco, Depressão do Meio Norte; Tabuleiros Interioranos; Tabuleiros Costeiros e Planícies Interiores. (IBGE, 2006b).

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 (IBGE, 2006c).

A vegetação da região Nordeste é constituída pela savana e savana estépica. (IBGE, 2006a). A Savana é conceituada como uma vegetação xeromorfa, preferencialmente de clima estacional (mais ou menos 6 meses secos), podendo ser encontrada em clima ombrófilo. Neste tipo de vegetação, a distribuição espacial está relacionada a determinados tipos de solos. A Savana brasileira (Cerrado) 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. Apresenta dois estratos distintos, no arbóreo xeromorfo, lenhoso, suas árvores variam de pequeno a médio porte e possuem troncos e galhos tortuosos, folhas coriáceas e brilhantes ou revestidas por pelos. No outro estrato, gramíneo-lenhoso, suas espécies no período desfavorável dessecam a parte aérea, mantendo vivos os brotos regenerativos ao nível do solo.

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 que podem faltar durante anos.



Fonte: Felipe Medeiros

A Savana Estépica Nordestina (Caatinga) 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.

Dados Demográficos do Brasil

O Brasil apresenta uma população de 190.732.694 habitantes e possui uma densidade demográfica de 22,43 hab/km². No período de 2000 a 2010 apresentou uma taxa de crescimento 12,33 %. Esta população é urbana, em sua maioria, com uma taxa de 84,3%. O PIB per capita do Brasil, segundo dados do IBGE (2008), apresentou um crescimento em média de 50%, entre os anos de 2004 a 2008. No ano de 2008, o PIB per capita brasileiro era de R\$15.989,75 (IBGE, 2010b).

No Brasil, as desigualdades sociais são expressas pelos indicadores do déficit habitacional, segundo faixa de renda. Os dados mostram que a renda familiar mensal das famílias brasileiras é muito baixa, onde 89,6% recebem uma renda mensal de até

3 salários mínimos. O déficit habitacional urbano, que engloba as moradias sem condições de serem habitadas, em razão da precariedade das construções ou do desgaste da estrutura física, correspondeu a 5.546.310 de domicílios, dos quais 4.629.832 estão localizados nas áreas urbanas. Em relação ao estoque de domicílios particulares permanentes do país, o déficit corresponde a 9,6% (BRASIL, 2008).

Com relação à Esperança de Vida ao Nascer o brasileiro vive, em média, 73,1 anos. Este índice, quando específico para o sexo feminino, sobe para 77 anos. E, no caso do sexo masculino, o indicador de esperança de vida fica em torno de 69,4 anos. No Brasil, o aumento de esperança de vida ao nascer, em combinação com a queda do nível geral de fecundidade, resulta no aumento absoluto e relativo da população idosa. A taxa de fecundidade total corresponde ao número médio de filhos que uma mulher teria no final do seu período fértil; essa taxa no Brasil ficou em torno de 1,94 filhos. Nas últimas décadas pode-se observar uma diminuição na taxa de fecundidade, e sua redução reflete a mudança que vem ocorrendo no Brasil em especial com o processo de urbanização e com a entrada da mulher no mercado de trabalho (IBGE, 2009b).

REFERÊNCIAS

ALVES, L. M. Clima da Região Centro-Oeste do Brasil. In: CAVALCANTI, N. J. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009 p. 235-241.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. **Déficit habitacional no Brasil 2008**. Brasília: Fundação João Pinheiro, Centro de Estatística e Informações. 2008. 129p. (Projeto PNUD-BRA-00/019 – Habitar Brasil – BID). Disponível em: <http://www.fjp.gov.br/index.php/component/docman/doc_download/654-deficit-habitacional-no-brasil-2008>. Acesso em: 19 set. 2011.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. (Manuais técnicos em geociências, 1). Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/ManuaisdeGeociencias/Manual%20Tecnico%20da%20Vegetacao%20Brasileira%20n.1.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2011.

GRIM, A. M. Clima da Região Sul do Brasil. In: CAVALCANTI, N. J. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, v. , p. 259-27.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário estatístico do Brasil**. v. 70. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/AEB/AEB2010.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contas regionais do Brasil 2004 - 2008**. Tabela 4 - Produto Interno Bruto a preços de mercado per capita , segundo Grandes Regiões e Unidades da Federação - 2003-2007. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2003_2007/tabela04.pdf>. Acesso em 19 de set. 2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Vegetação**. Atlas Geográfico Escolar. 3.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2006a.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Unidades de relevo**. Atlas Geográfico Escolar. 3.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2006b.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Esboço geológico**. Atlas Geográfico Escolar. 3.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2006c.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios 2009**. Brasília: IBGE, 2009a. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/>>. Acesso em: 05 set. 2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010b. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/sinopse.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de indicadores sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2009b. (Estudos e Pesquisas: Informação Demográfica e Socioeconômica, 26). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2009/indic_sociais2009.pdf>. Acesso em: 10 set. 2011.

FERREIRA, A. C.; MELO, N. G. S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região Nordeste do Brasil e a influência dos oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 1, n. 1, 2005. p. 15-28.

KAYANO, M. T.; ANDREOLI, R. V. Clima da Região Nordeste do Brasil. In: CAVALCANTI, N. J. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009 p. 212-233.

MARENGO, J. A.; NOBRE, C. Clima da Região Amazônica. In: CAVALCANTI, N. J. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p. 198-212.

MONTEIRO, M. A. ; MENDONÇA, M. Dinâmica atmosférica do Estado de Santa Catarina. In: HERRMANN, Maria Lucia de Paula. (Org.). **Atlas de desastres naturais do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: IOESC, 2007, p. 5-10.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 422 p. (Recursos naturais e meio ambiente).

NUNES, L. H.; KOGA-VICENTE, A.; CANDIDO, D. H. Clima da região Sudeste do Brasil. In: CAVALCANTI, N. J. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

QUADRO, M. F. L. et al. Climatologia e precipitação e temperatura no período de 1986 a 1996. **Revista Climanalise**, São José dos Campos, v. 1, p. 90, 1996.

RAO, V. B. ; LIMA, M. C. ; FRANCHITO, S. H. . Seasonal And Interannual Variations Of Rainfall Over Eastern Northeast Brazil. **Journal of Climate**, United States, v. 6, p. 1754-1763, 1993.

SELUCHI, M. E. Geadas e friagens. In: CAVALCANTI, N. J. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 150-167.

SCHIMITZ, C. M. **A precipitação de neve no Brasil Meridional**. 2007. 67 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, 2007.



Desastres em Números



Fonte: Banco de Imagens da Studio Digital.



Fonte: Banco de Imagens da Studio Digital.



Fonte: Acervo da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Pernambuco.



Fonte: Acervo da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Pernambuco.

A análise e apresentação dos dados de desastres naturais no Brasil pode abordar diferentes aspectos e infinitos cruzamentos de dados são possíveis. Neste volume Brasil do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais a abordagem busca focar aspectos que permitam a gestores públicos, profissionais e pesquisadores refletir sobre o assunto, imaginando ser este apenas o primeiro passo, como motivador para uma análise mais aprofundada com base na realidade local de cada observador, e utilizando como fontes de informação os demais produtos do PNGR – Planejamento Nacional para Gestão de Riscos .

Assim, registra-se inicialmente, o aumento do número de registros de desastres na década de 2000, como ilustra o **Gráfico 1** ao lado.

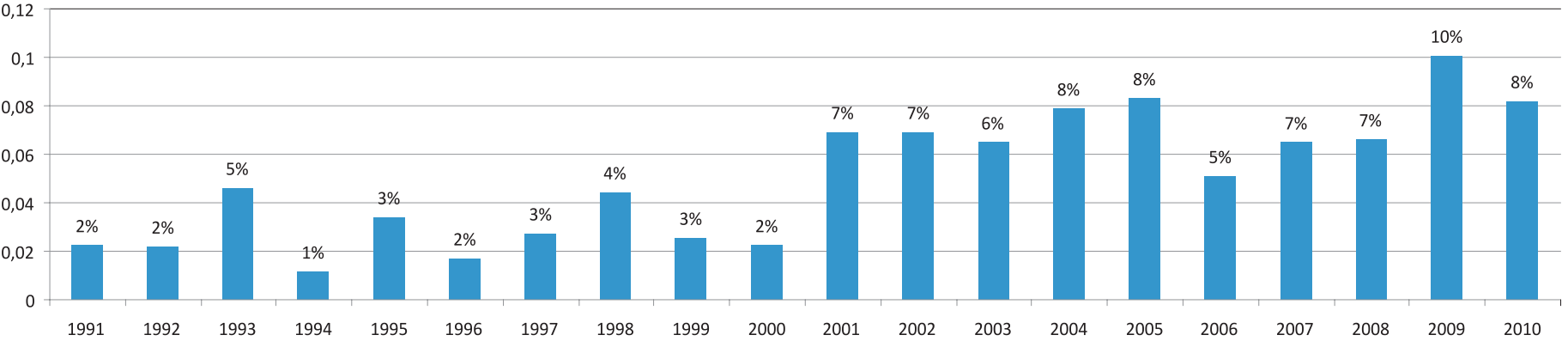
Os dados comprovam o discurso frequente sobre o aumento da ocorrência de desastres ao nos permitir observar os seguintes números: total de desastres, 31.909 | Década de 1990, 8.671 (27%) | Década de 2000, 23.238 (73%).

Os números, entretanto, não permitem afirmar que os desastres aumentaram em 73% nos últimos 10 anos, uma vez que é sabida a histórica fragilidade do Sistema de Defesa Civil em manter atualizados seus registros. Como tendência, é possível apenas afirmar que tanto os desastres têm potencial crescimento, como o fortalecimento do sistema, a fidelidade aos números e o compromisso no registro também crescem com o passar dos anos

Ainda assim, para efeito de comparação, a diferença de registros entre cada ano é apresentada por tipo de desastre, de maneira a estabelecer uma relação entre o aumento de ocorrências e o aumento de registros, a partir de uma média. Como se vê nos gráficos 2 e 3, o desastre que mais teve variação entre as décadas foi o movimento de massa, com aumento de 21,7 vezes, em contraponto à média geral que é de 6 vezes.

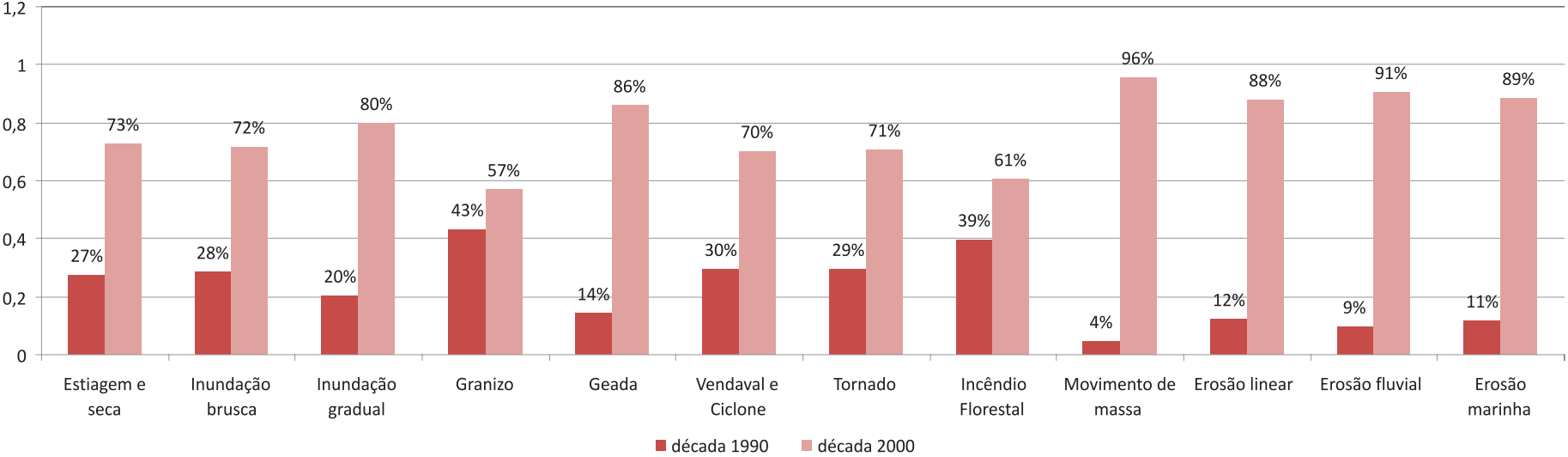
Outro aspecto importante a ser observado, a fim de identificar os períodos e regiões mais críticos para cada tipo de desastre, é a distribuição dos danos humanos. No **Gráfico 4** – Afetados por tipo de desastre, do total de afetados (96.220.879) estiagem e seca é o desastre que mais afeta a população brasileira, por ser mais recorrente (50,34%), mas as inundações bruscas, com 29,56% dos afetados brasileiros, causam maior

Gráfico 1 – Desastres naturais no Brasil



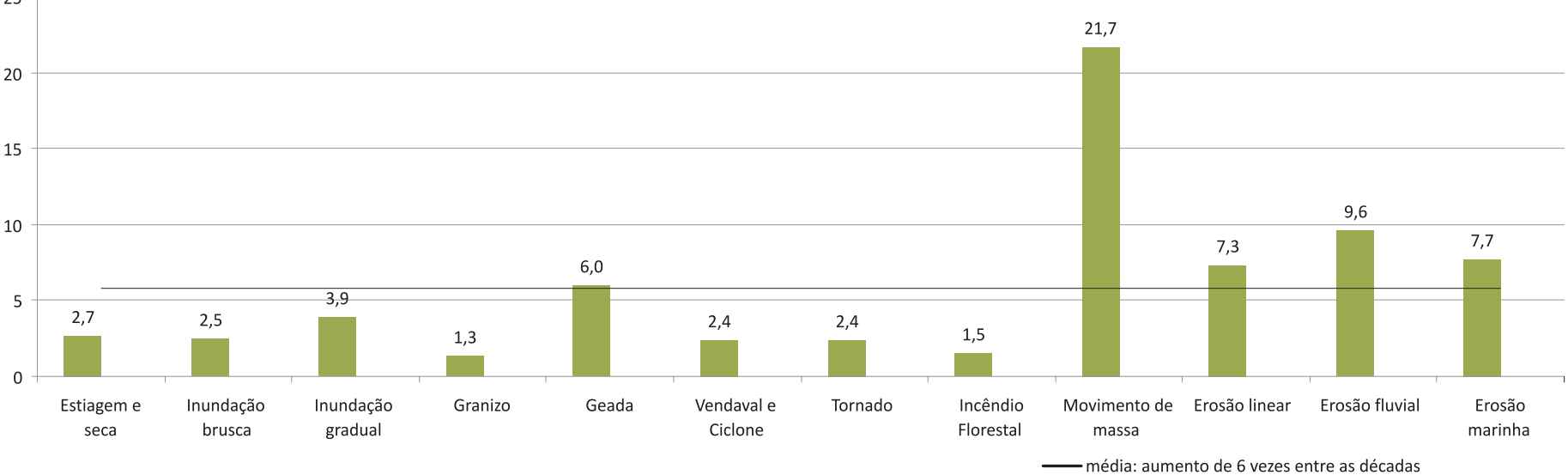
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 2 – Comparativo de ocorrências entre décadas



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 3 – Aumento de registros de ocorrências entre as décadas de 1990 e 2000



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

número de mortes (43,19%), conforme o **Gráfico 5** – Mortos por Tipo de Desastre.

Total de mortos: 2.475 | desastres sem morte: geada, incêndio florestal e erosão marinha.

A comparação entre o número de mortos e a população de cada região (IBGE, 2000) demonstra que a região Sudeste e o Sul são as que superam a média brasileira de 15 mortos por milhão de habitantes. Quando comparadas as regiões Norte e Nordeste, entretanto, percebe-se que apesar da grande diferença de ocorrência de desastres, ambas possuem praticamente o mesmo índice de mortos por milhão de habitantes (9 e 10, respectivamente).

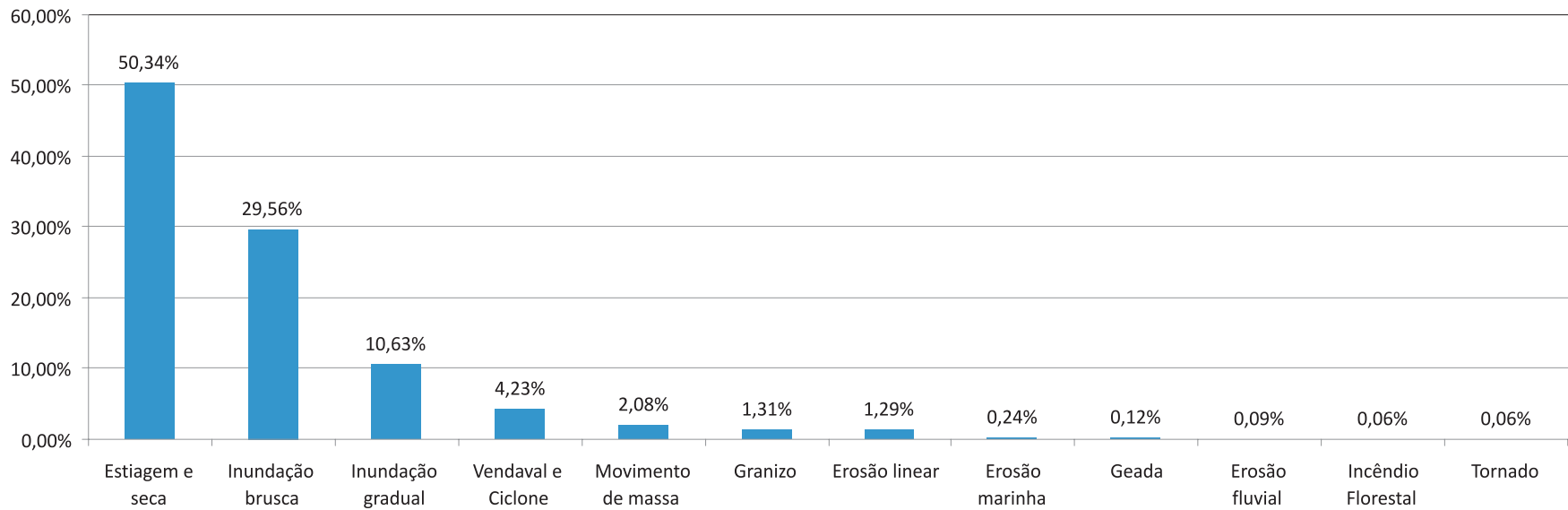
A tentativa de compreender o destaque as regiões Sul e Sudeste na proporção de mortes leva à análise dos dados de densidade demográfica, uma vez que um mesmo desastre que atinja duas regiões de diferentes densidades demográficas, afetará com mais intensidade a que possuir mais habitantes. É o que demonstra o **Gráfico 8**, em que a densidade populacional caminha na mesma proporção de mortos por milhão de habitantes.

Na região Norte, entretanto, observar-se a inversão dos índices. A região, apesar de apresentar um dos menores quantitativos de mortes e de ocorrências de desastres, apresenta uma desproporção de mortes por densidade demográfica quando comparada às demais regiões. Será preciso investigar mais a fundo as razões dessa inversão, mas já é possível afirmar sobre a importância da análise de aspectos de preparação e prevenção de desastres para a inversão dos números.

Ao analisar a distribuição mensal dos desastres, percebe-se que cada um dos doze tipos de desastres tratados neste Atlas tem as suas peculiaridades, analisadas em detalhes nos capítulos específicos de cada desastre.

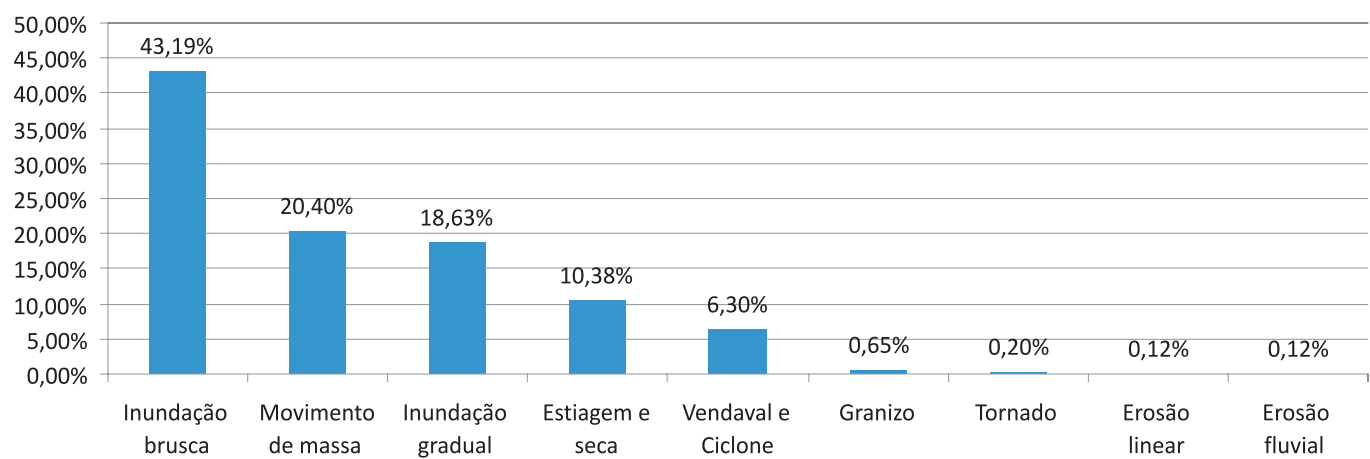
Como demonstra o **Gráfico 9**, os picos de desastre ocorrem: (a) nos meses de abril e outubro na região Norte; (b) nos meses de março, abril e maio na região Nordeste; (c) nos meses de fevereiro e março na região Centro-Oeste; (d) nos meses de agosto, novembro e dezembro na região Sudeste; (e) nos meses de janeiro, fevereiro e setembro a dezembro na região Sul.

Gráfico 4 – Afetados por tipo de desastre



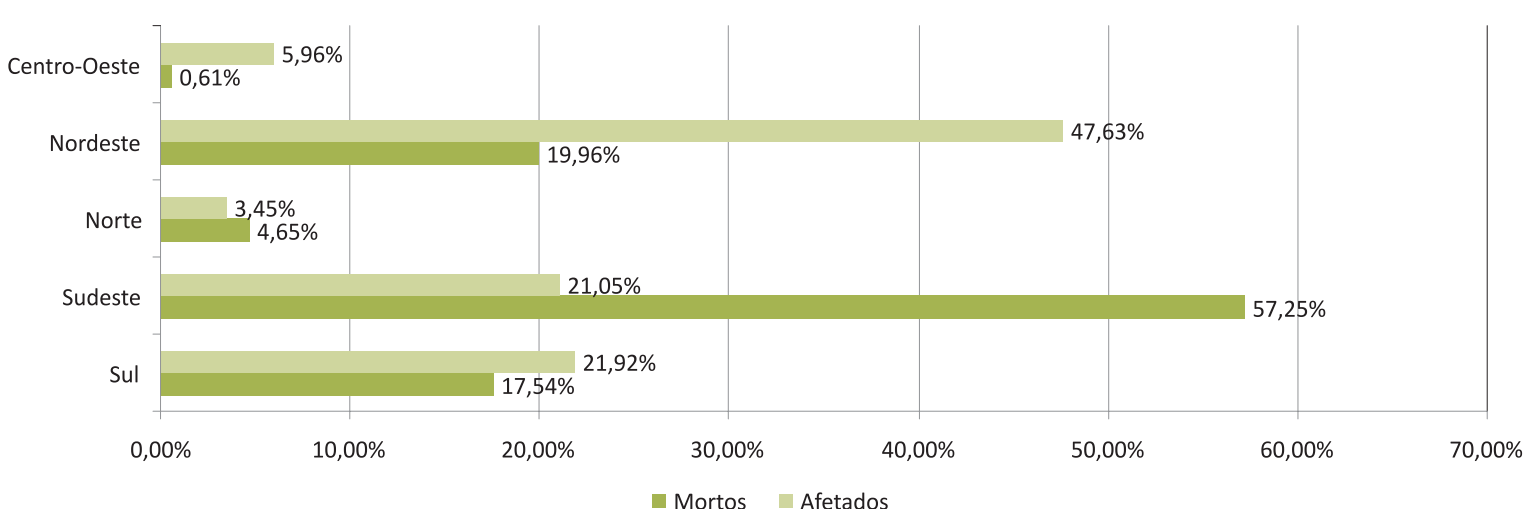
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 5 – Mortos por tipo de desastre



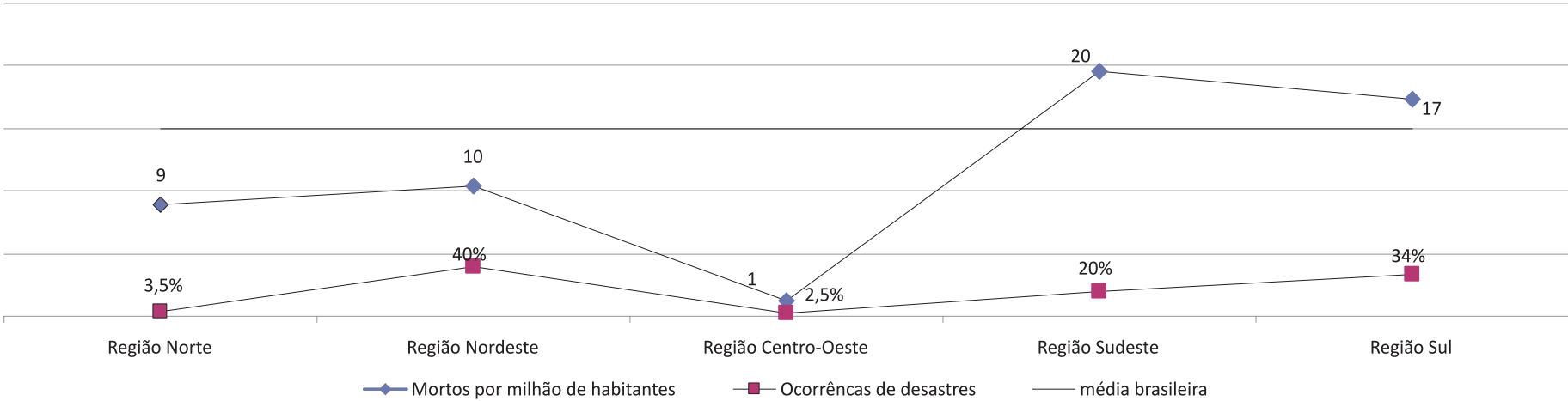
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 6 – Mortos e afetados por Região Brasileira



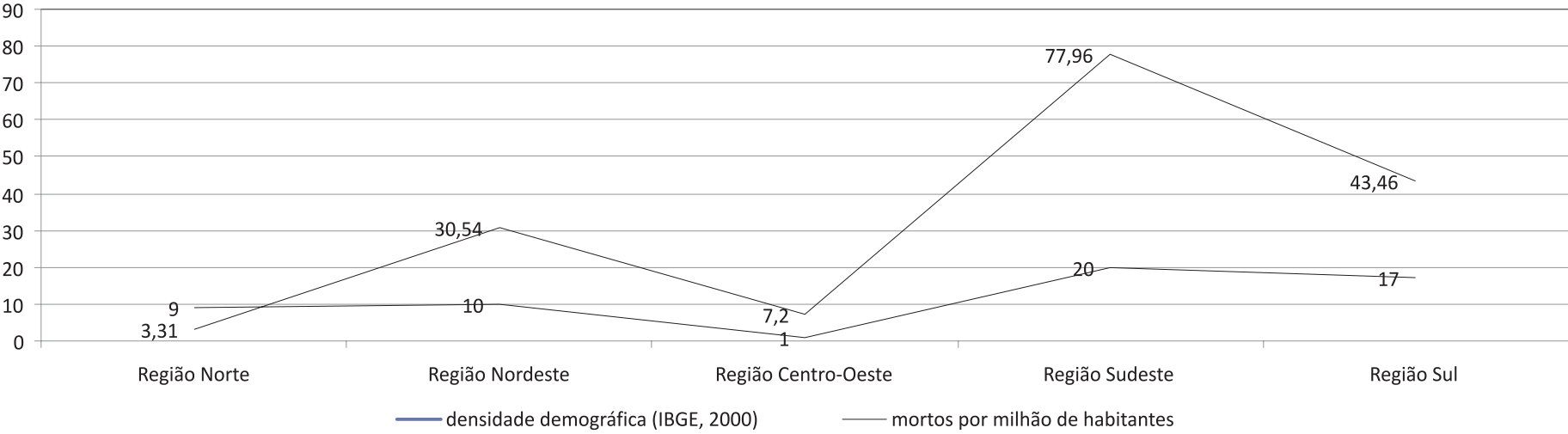
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 7 – Comparativo entre ocorrências de desastres e mortos por milhão de habitantes



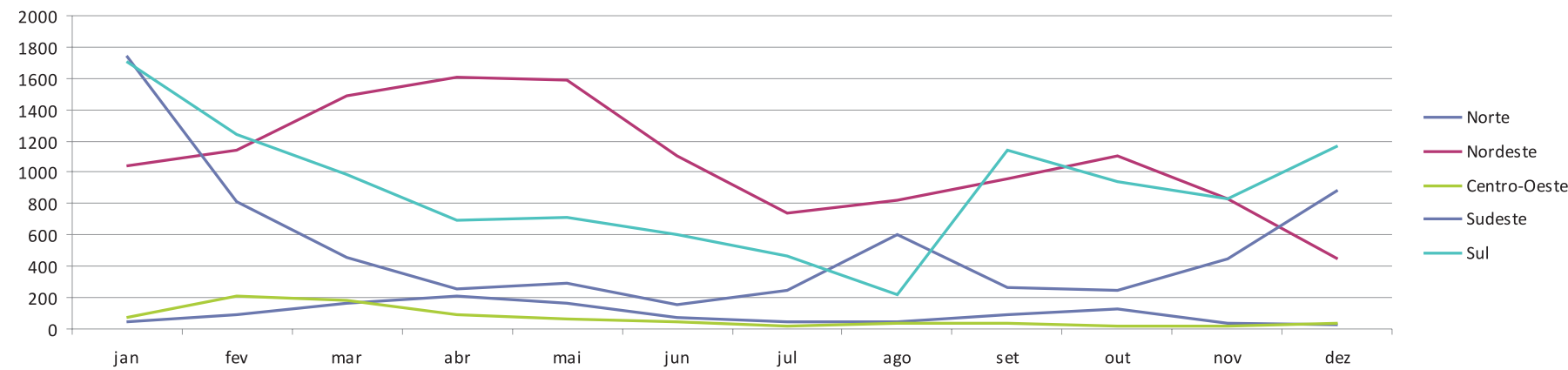
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 8 – Comparativo entre densidade demográfica e mortos por milhão de habitantes



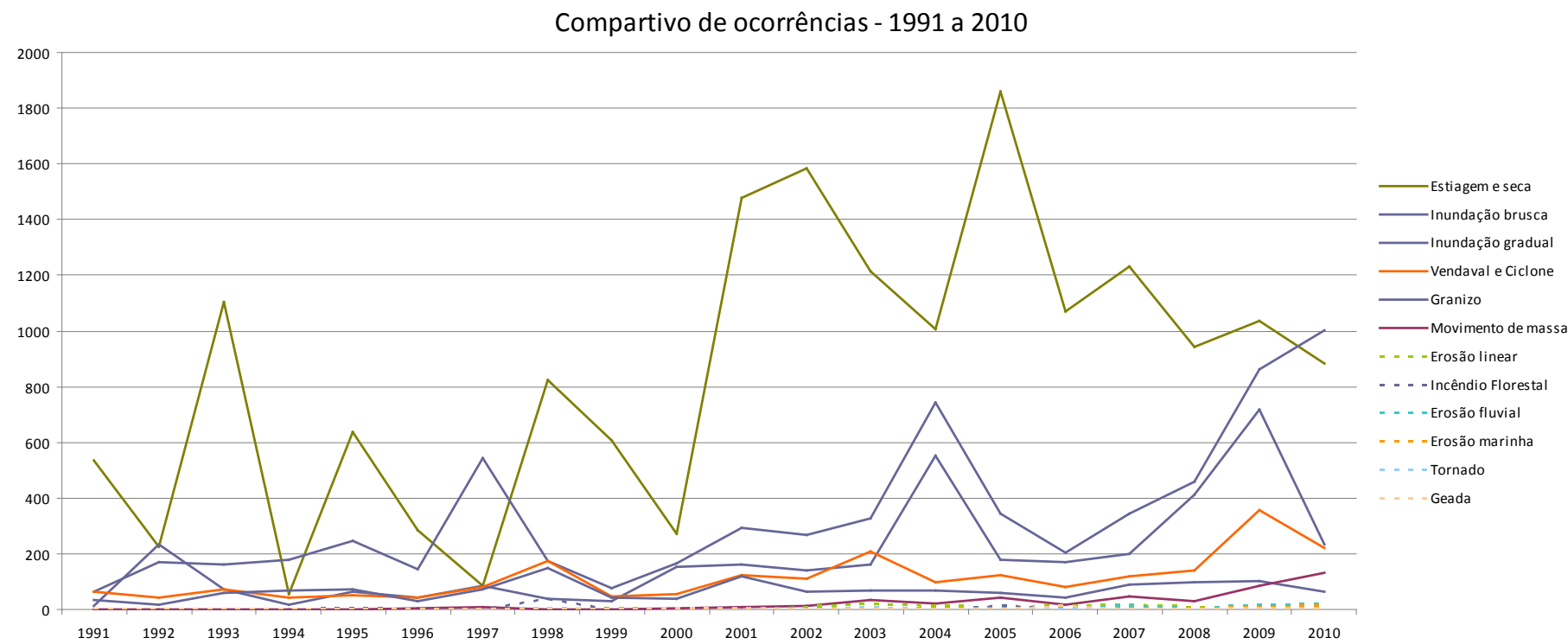
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Grafico 9 – Ocorrência mensal de desastres por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 10 – Comparativo de ocorrências por ano



Fonte: Própria pesquisa, 2012.



Desastres Naturais no Brasil de 1991 a 2010



Fonte: Banco de Imagens da Studio Digital



Fonte: Banco de Imagens da Studio Digital

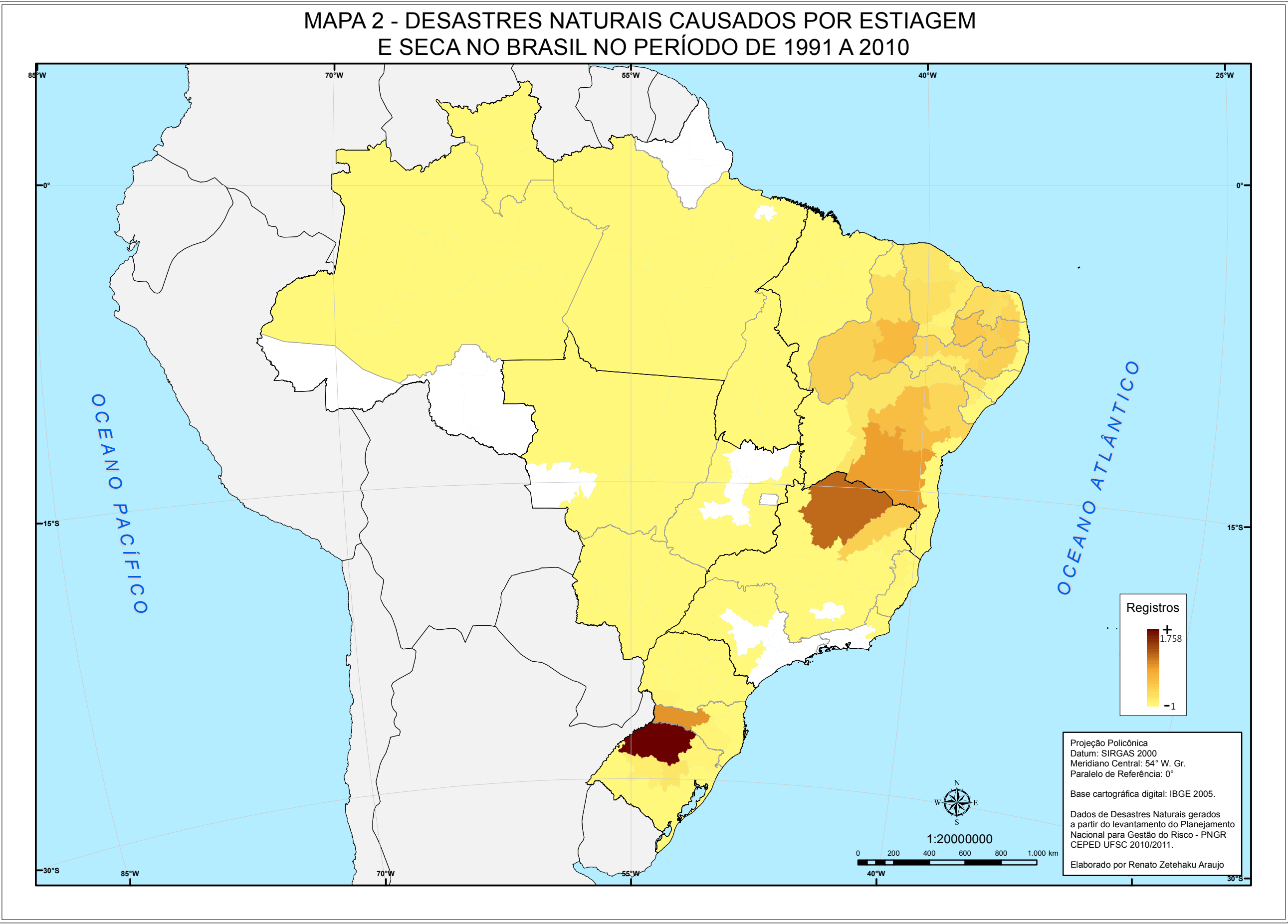


Fonte: Acervo da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Pernambuco.



Fonte: Acervo da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Pernambuco.

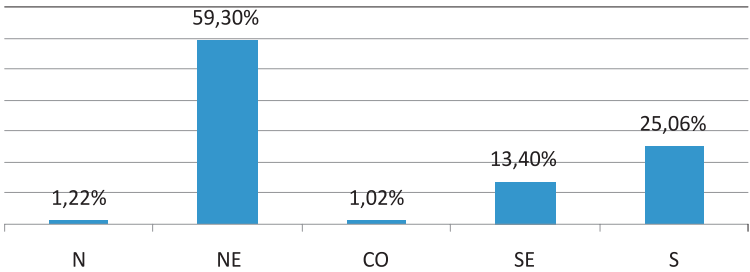
MAPA 2 - DESASTRES NATURAIS CAUSADOS POR ESTIAGEM E SECA NO BRASIL NO PERÍODO DE 1991 A 2010



Estado	Mesorregiões	Municípios	Ocorrências
AC	0	0	0
AP	0	0	0
AM	4	62	123
PA	5	26	28
RO	0	0	0
RR	2	14	17
TO	2	17	39
NORTE	13	119	207
AL	3	94	555
BA	7	322	2.326
CE	7	182	1.340
MA	5	64	81
PB	4	210	1.588
PE	5	170	1.089
PI	4	221	1.608
RN	4	156	1.154
SE	3	74	307
NORDESTE	42	1.493	10.048
ES	4	48	210
MG	11	230	1.933
RJ	2	8	11
SP	8	87	116
SUDESTE	25	373	2.270
GO	3	24	24
MT	3	26	37
MS	5	64	112
DF	0	0	0
CENTRO-OESTE	11	114	173
PR	10	171	353
RS	7	457	2.643
SC	6	217	1.250
SUL	23	845	4.246
NACIONAL	114	2.944	16.944

O **Mapa 2** apresenta a ocorrência de desastres causados por estiagem e seca nas décadas de 1990 e 2000, referindo-se às mesorregiões uma vez que os eventos menos expressivos não ficariam visíveis com a escala municipal de cores. Ao adotar a escala por mesorregião é possível identificar que municípios pertencentes àquela área foram atingidos, ao contrário da escala municipal que representaria pontualmente a ocorrência. Assim, entre as 31.909 ocorrências de desastres identificadas neste Atlas o mapa representa 16.944 delas, as quais estão assim distribuídas entre as regiões brasileiras:

Gráfico 11 – Estiagem e seca por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

A análise do mapa em conjunto com o gráfico de ocorrências por região demonstra que, como há muito já se constata, a região Nordeste é a mais afetada por estiagem e seca. Além disso, destacam-se também o norte de Minas Gerais, e a região Sul – especialmente parte de Santa Catarina e Rio Grande do Sul – também apresenta considerável recorrência de estiagem e seca.

A distribuição desse evento ao longo dos anos demonstra que, juntas, as regiões Norte e Centro-Oeste registram apenas 2,24% do total de ocorrências brasileiras, em oposição à região Nordeste que marca 59,30% dos registros. Distribuídas ao longo de todo o ano, as ocorrências de

estiagem e seca no Nordeste concentram-se nos meses de março, abril, maio e outubro, todos com registros superiores a 1000 ocorrências. A região Sudeste possui picos no mês de agosto, e a Sul nos meses de janeiro e fevereiro.

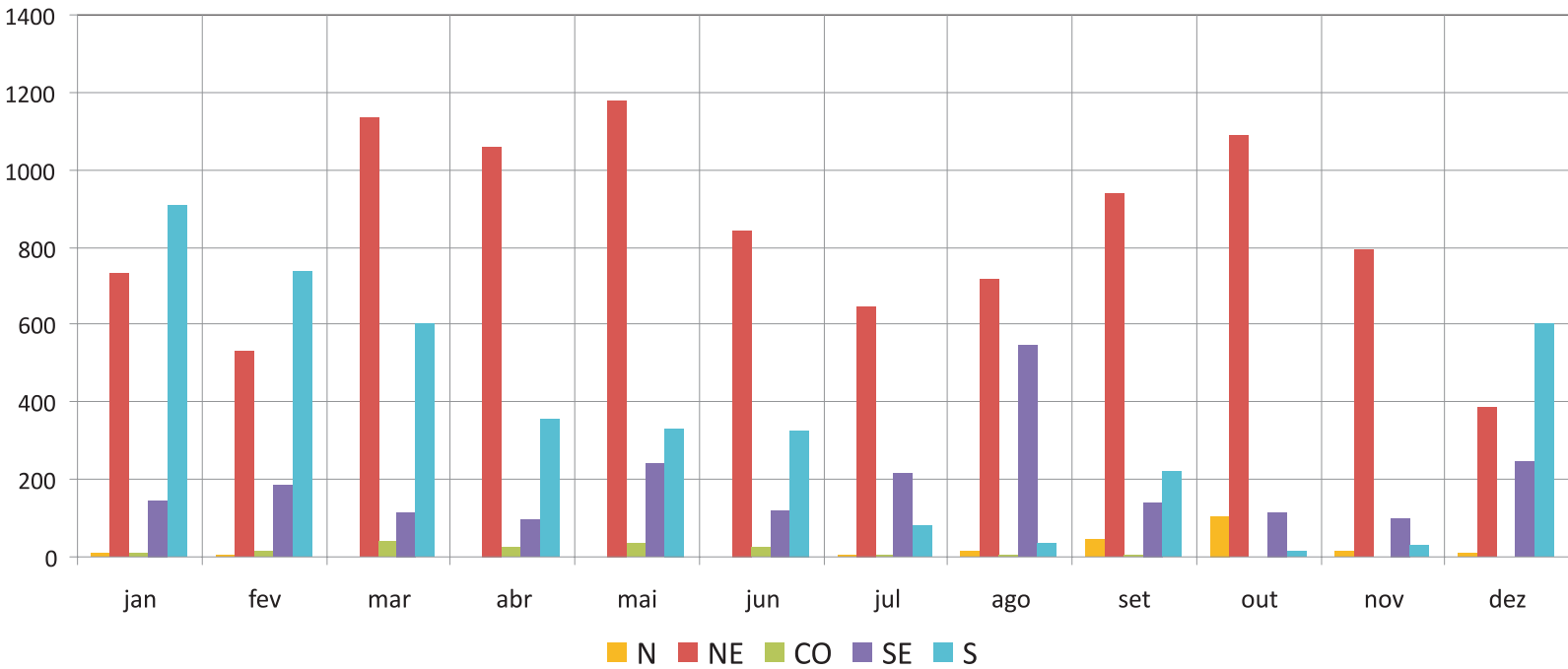
Tabela 2 – Ocorrência mensal por região e total Brasil

Estiagem e seca	N	NE	CO	SE	S	BR
Janeiro	9	732	11	148	909	1.809
Fevereiro	4	531	13	184	738	1.470
Março	2	1.135	42	115	602	1.896
Abril	2	1.059	26	96	355	1.538
Maio	0	1.177	37	243	329	1.786
Junho	0	845	25	120	327	1.317
Julho	3	645	7	215	82	952
Agosto	13	716	7	549	33	1.318
Setembro	45	940	3	141	219	1.348
Outubro	105	1.088	2	114	16	1.325
Novembro	14	794	0	99	32	939
Dezembro	10	386	0	246	604	1.246

Fonte: Própria pesquisa, 2012

Ao analisar os danos humanos por região, verifica-se que com mais ocorrências e maior número de afetados, a

Gráfico 12 – Ocorrência mensal de estiagem e seca por região

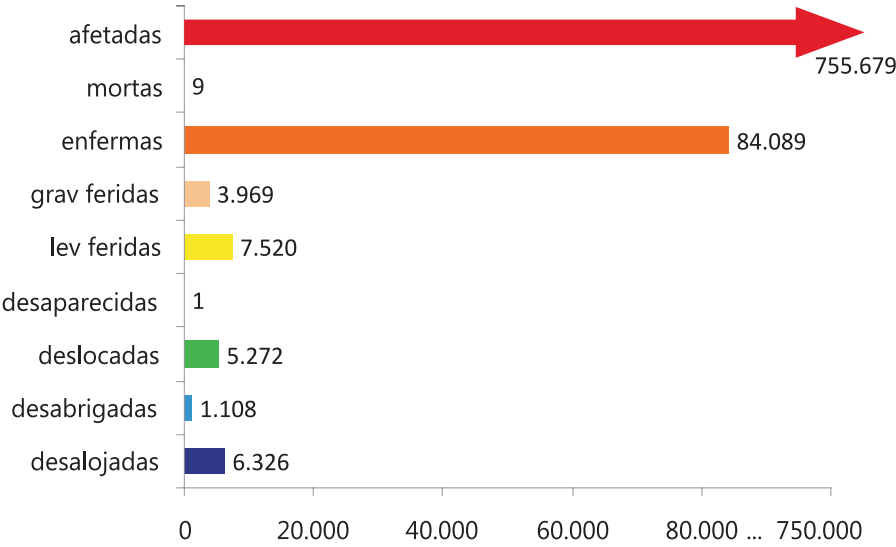


Fonte: Própria pesquisa, 2012.

região **Nordeste** registra igualmente o maior número de mortes, correspondente a 67,5% do total brasileiro. Já a região **Norte**, apesar do baixo número de mortes, destaca-se pelas enfermidades consequentes desse tipo de desastre. (56% do total brasileiro, em contraponto a 29% referente à região Nordeste).

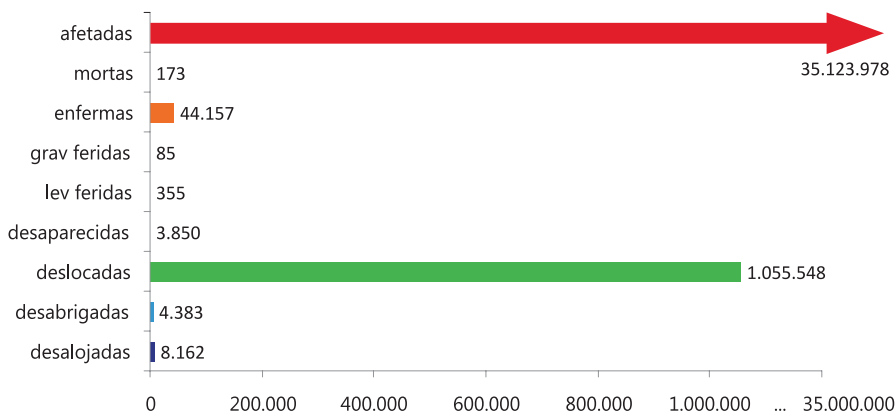
Por fim, apresenta-se o comparativo de registro de ocorrências entre as décadas 1990 e 2000. Como se vê no Gráfico 18, as ocorrências de estiagem e seca tiveram picos nos anos de 1993, 2001, 2002 e 2005. Na totalidade dos 20 anos dos 16.944 registros, 27% correspondem à década de 1990 e 75% à década de 2000.

Gráfico 13 – Danos humanos por estiagem e seca – Região Norte



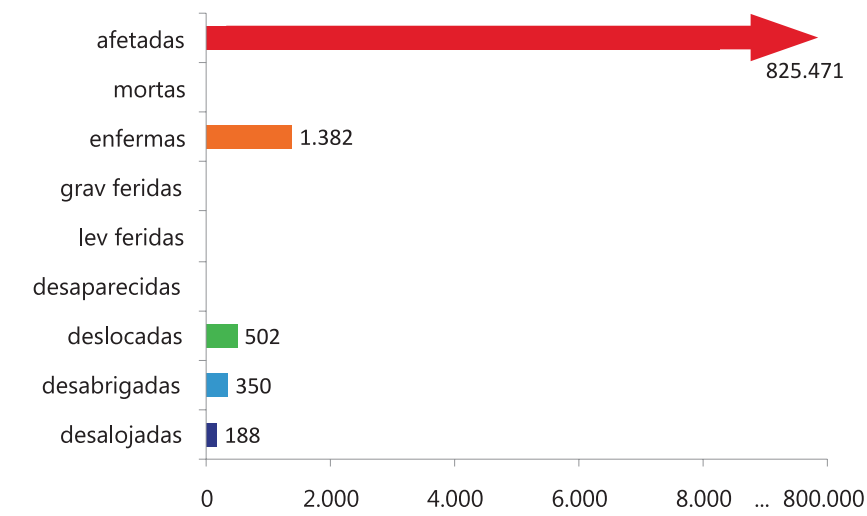
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 14 – Danos humanos por estiagem e seca – Região Nordeste



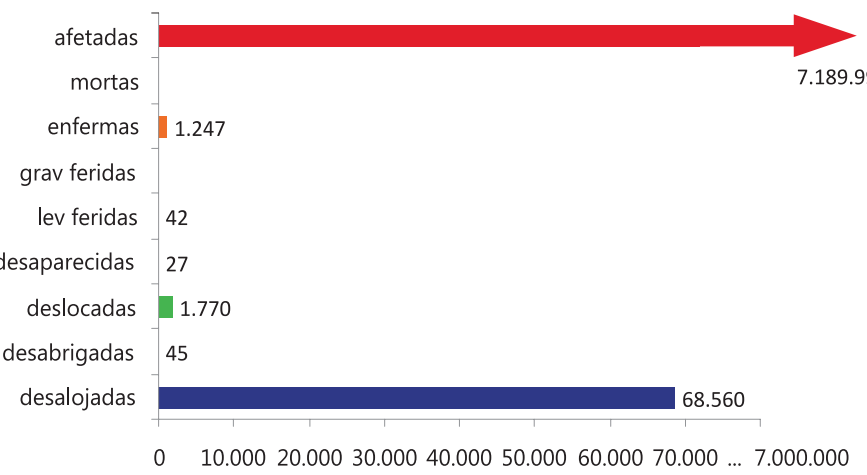
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 15 – Danos humanos por estiagem e seca – Região Centro-Oeste



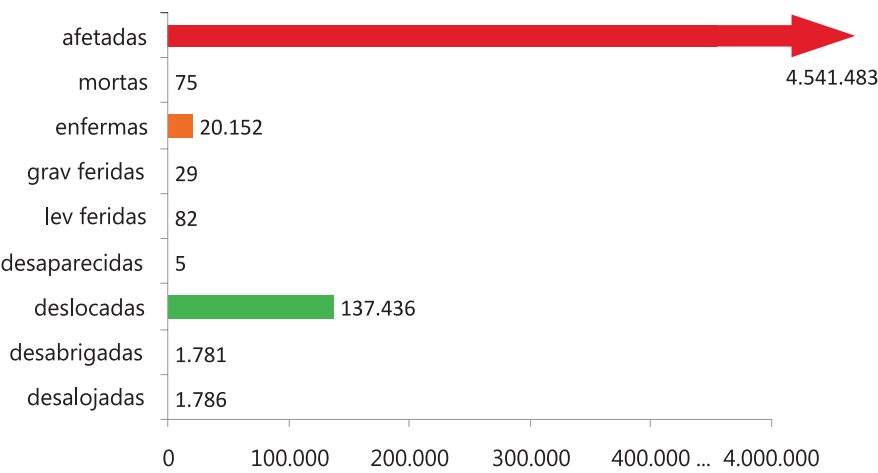
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 17 – Danos humanos por estiagem e seca – Região Sul



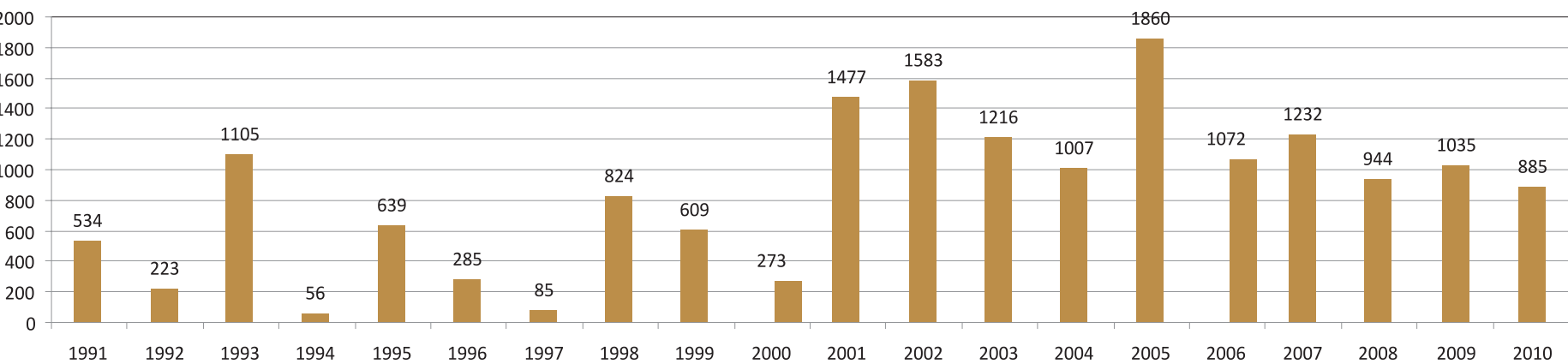
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 16 – Danos humanos por estiagem e seca – Região Sudeste



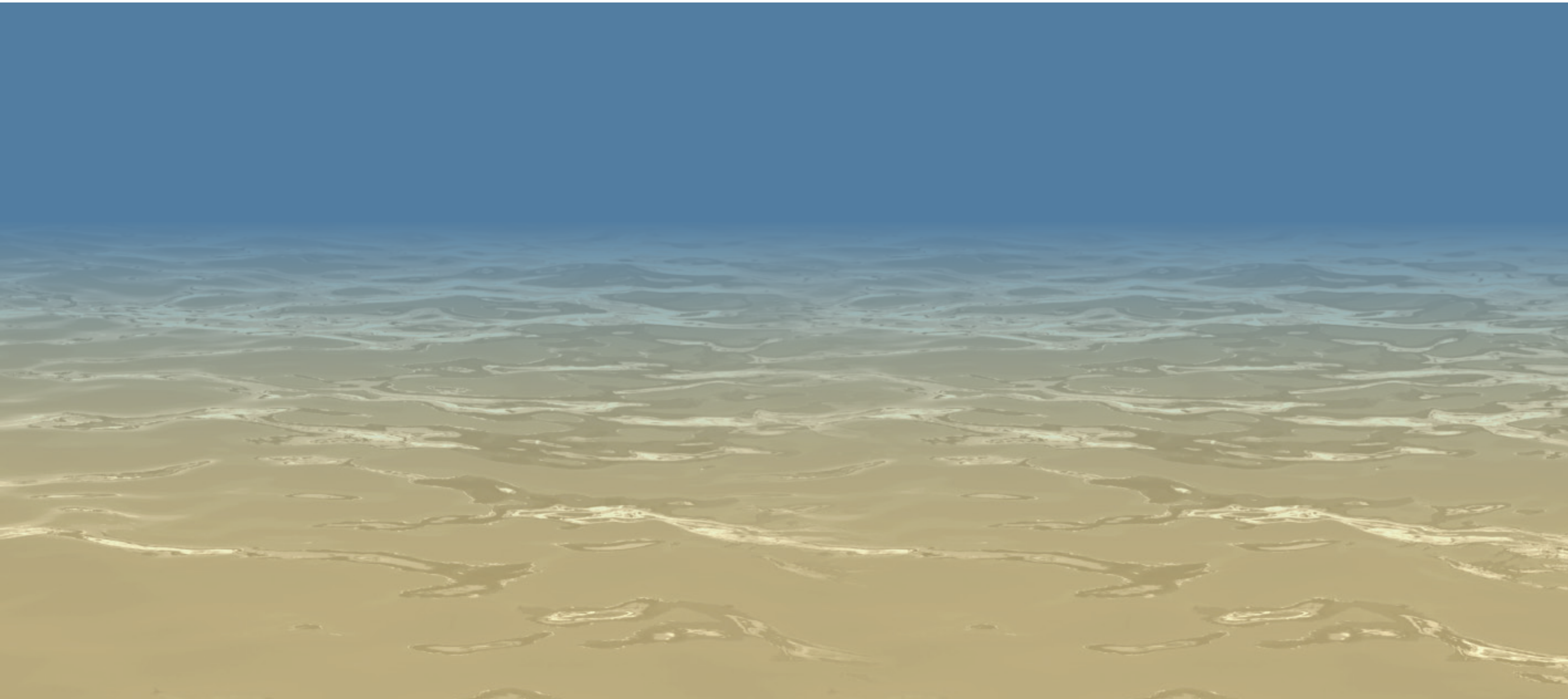
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 18 – Ocorrência anual de estiagem e seca

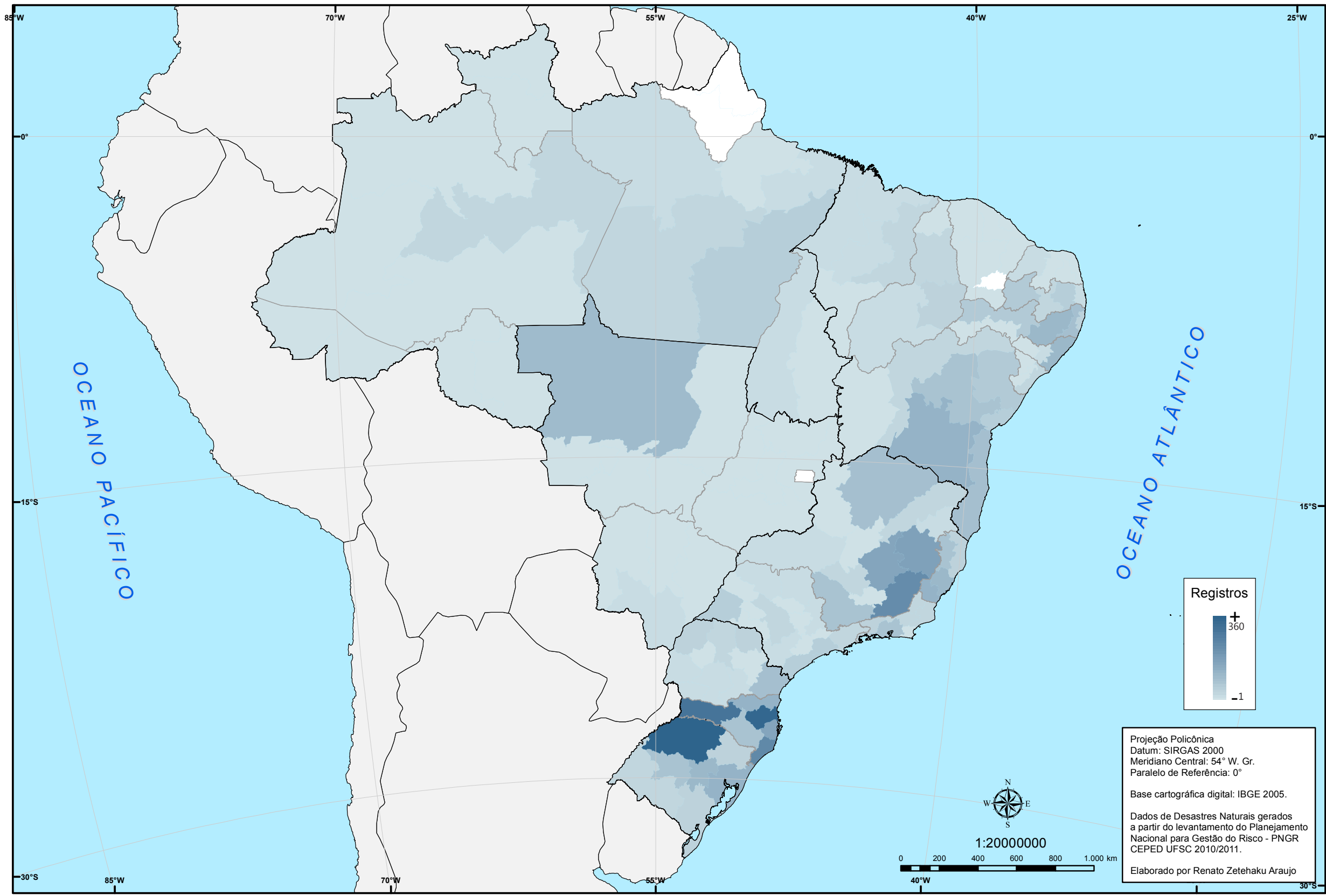


Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Inundação Brusca e Alagamento



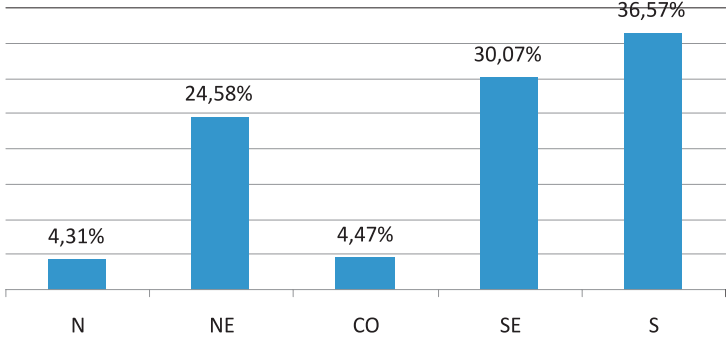
MAPA 3 - DESASTRES NATURAIS CAUSADOS POR INUNDAÇÃO
BRUSCA E ALAGAMENTO NO BRASIL NO PERÍODO DE 1991 A 2010



Estado	Mesorregiões	Municípios	Ocorrências
AC	2	6	9
AP	0	0	0
AM	4	43	72
PA	6	75	155
RO	2	13	17
RR	2	8	11
TO	2	22	28
NORTE	18	167	292
AL	3	78	156
BA	7	283	496
CE	6	37	46
MA	5	104	140
PB	4	146	200
PE	5	156	345
PI	4	109	139
RN	4	72	91
SE	3	28	51
NORDESTE	41	1.013	1.664
ES	4	72	377
MG	12	481	935
RJ	6	76	262
SP	15	242	462
SUDESTE	37	871	2.036
GO	5	40	51
MT	4	88	181
MS	5	38	71
DF	0	0	0
CENTRO-OESTE	14	166	303
PR	10	201	389
RS	7	342	832
SC	6	267	1.255
SUL	23	810	2.476
NACIONAL	133	3.027	6.771

O **Mapa 3** apresenta a ocorrência de desastres causados por inundação brusca e alagamento nas décadas de 1990 e 2000, referindo-se às mesorregiões uma vez que os eventos menos expressivos não ficariam visíveis com a escala municipal de cores. Ao adotar a escala por mesorregião é possível identificar que municípios pertencentes àquela área foram atingidos, ao contrário da escala municipal que representaria pontualmente a ocorrência. Assim, entre as 31.909 ocorrências de desastres identificadas neste Atlas o mapa representa 6.771 delas, as quais estão assim distribuídas entre as regiões brasileiras:

Gráfico 19 – Inundação brusca e alagamento por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

A análise do mapa em conjunto com o gráfico de ocorrências por região demonstra que o Sul – principalmente Santa Catarina e Rio Grande do Sul – é mais afetado por esse tipo de desastre. Já na distribuição mensal por região observas-se que Norte e Centro-Oeste são as regiões com menor número de desastres por inundações bruscas e alagamentos, totalizando, respectivamente 292 e 303 ocorrências.

A região Nordeste, por sua vez, registra 1.664 ocorrências concentradas no primeiro semestre, a região Sudeste 2.306

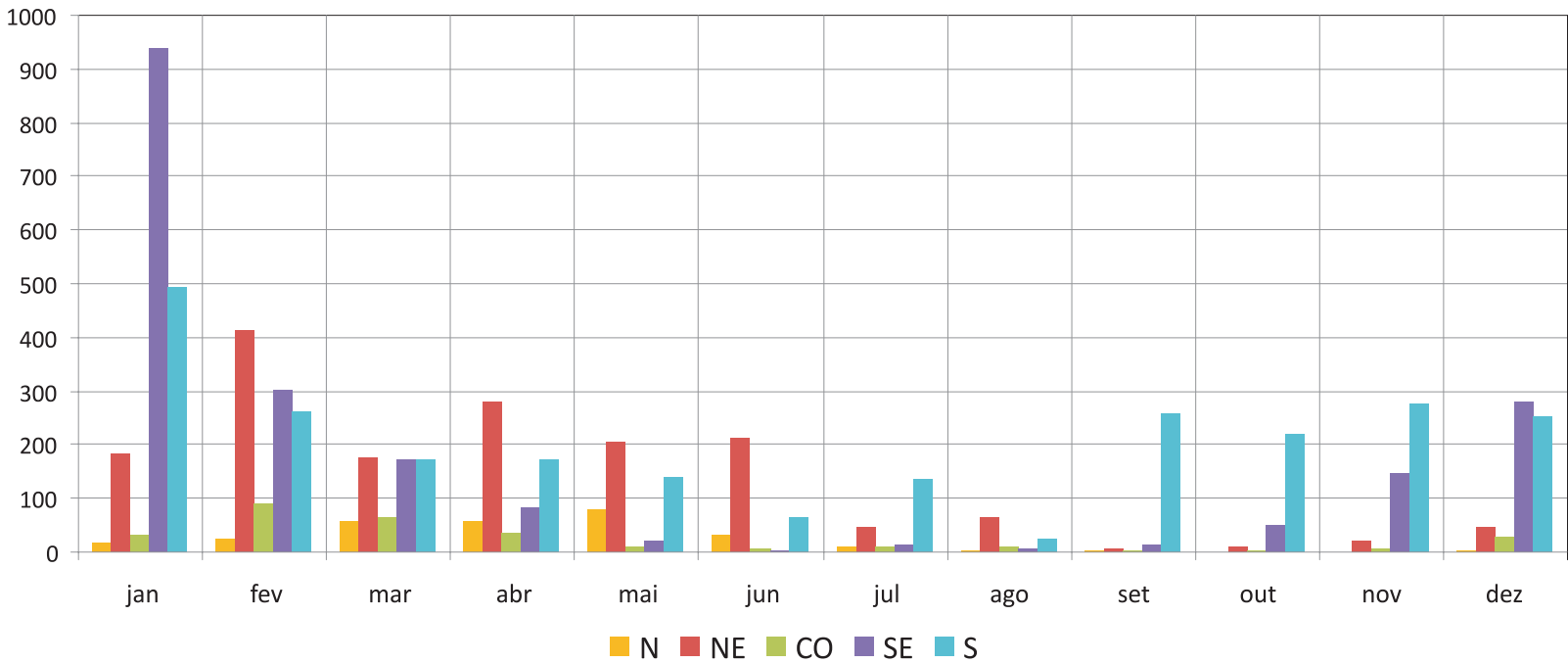
Tabela 3 – Ocorrência mensal por região e total Brasil

Inundação brusca e alagamento	N	NE	CO	SE	S	BR
Janeiro	17	185	33	939	493	1.667
Fevereiro	26	412	90	303	263	1.094
Março	59	176	66	173	171	645
Abril	59	281	35	81	172	628
Mai	80	204	11	20	142	457
Junho	32	211	6	4	63	316
Julho	9	47	10	14	137	217
Agosto	2	63	11	6	26	108
Setembro	2	6	2	14	260	284
Outubro	1	12	4	52	220	289
Novembro	1	20	8	149	277	455
Dezembro	4	47	27	281	252	611

Fonte: Própria pesquisa, 2012

ocorrências concentradas nos meses de verão. E por fim, a região Sul apresenta uma boa distribuição das 2.476 ocorrências, com picos no mês de janeiro (20%).

Gráfico 20 – Ocorrência mensal de inundação brusca e alagamento por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 21 – Danos humanos por inundação brusca e alagamento – Região Norte

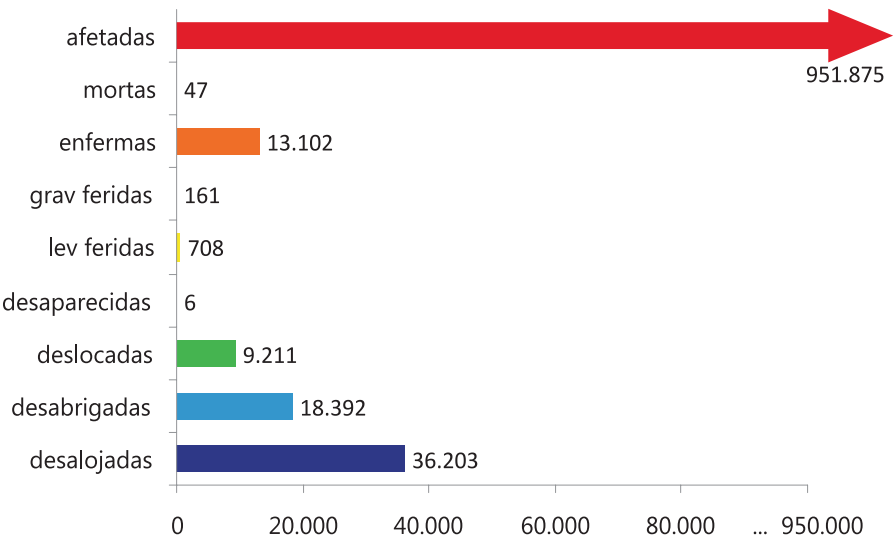


Gráfico 22 – Danos humanos por inundação brusca e alagamento – Região Nordeste

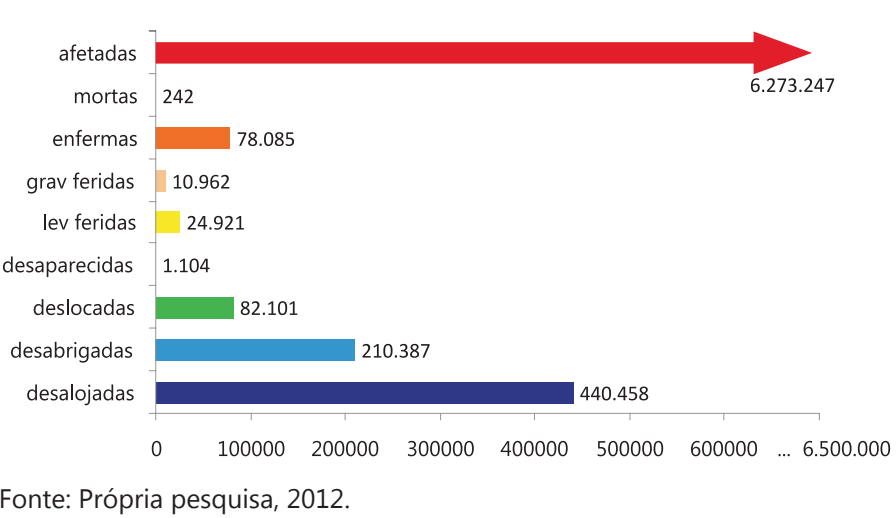


Gráfico 23 – Danos humanos por inundação brusca e alagamento – Região Centro-Oeste

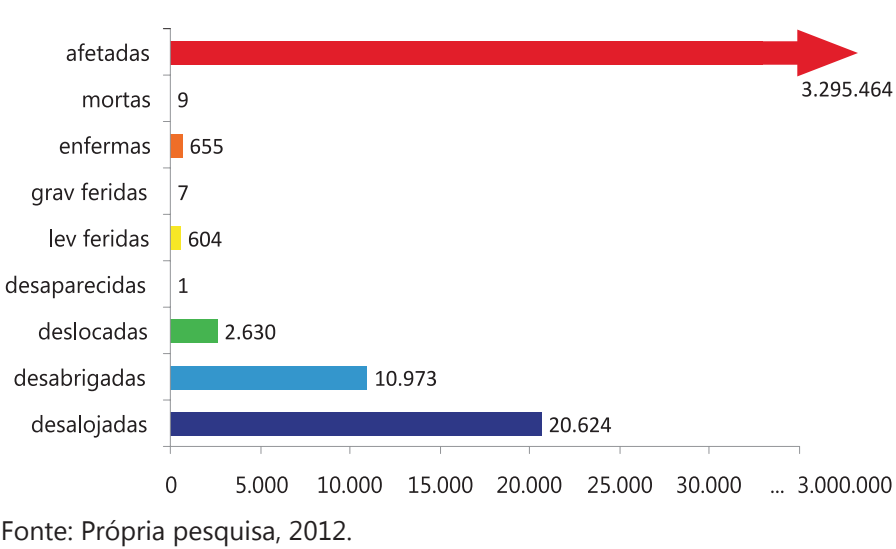


Gráfico 24 – Danos humanos por inundação brusca e alagamento – Região Sudeste

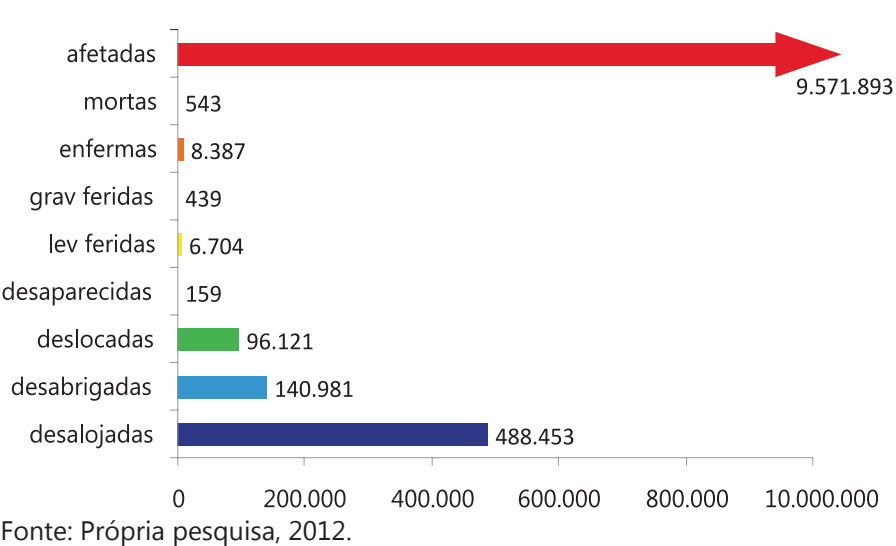
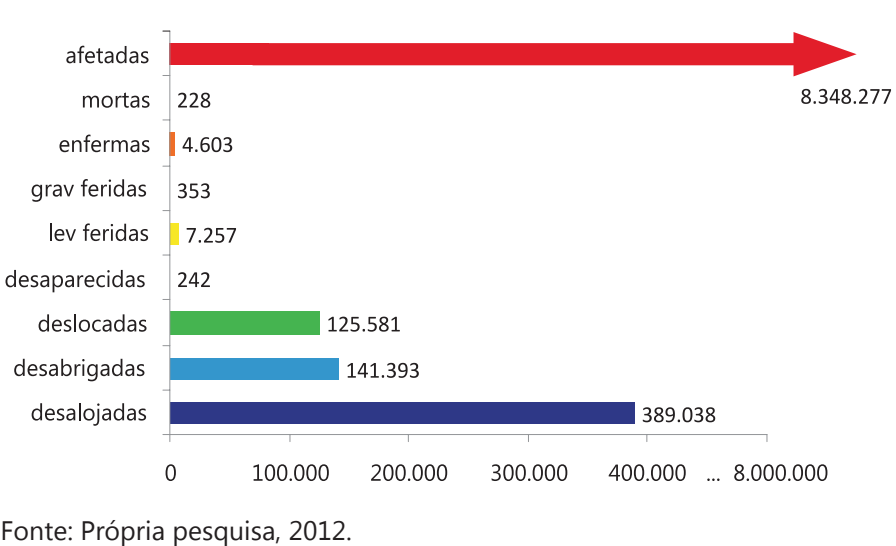


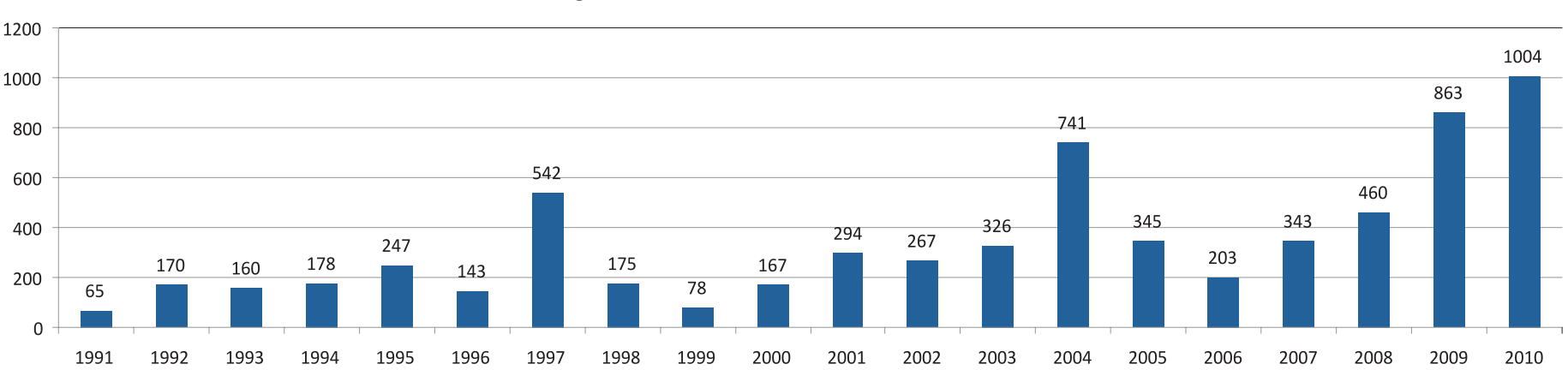
Gráfico 25 – Danos humanos por inundação brusca e alagamento – Região Sul



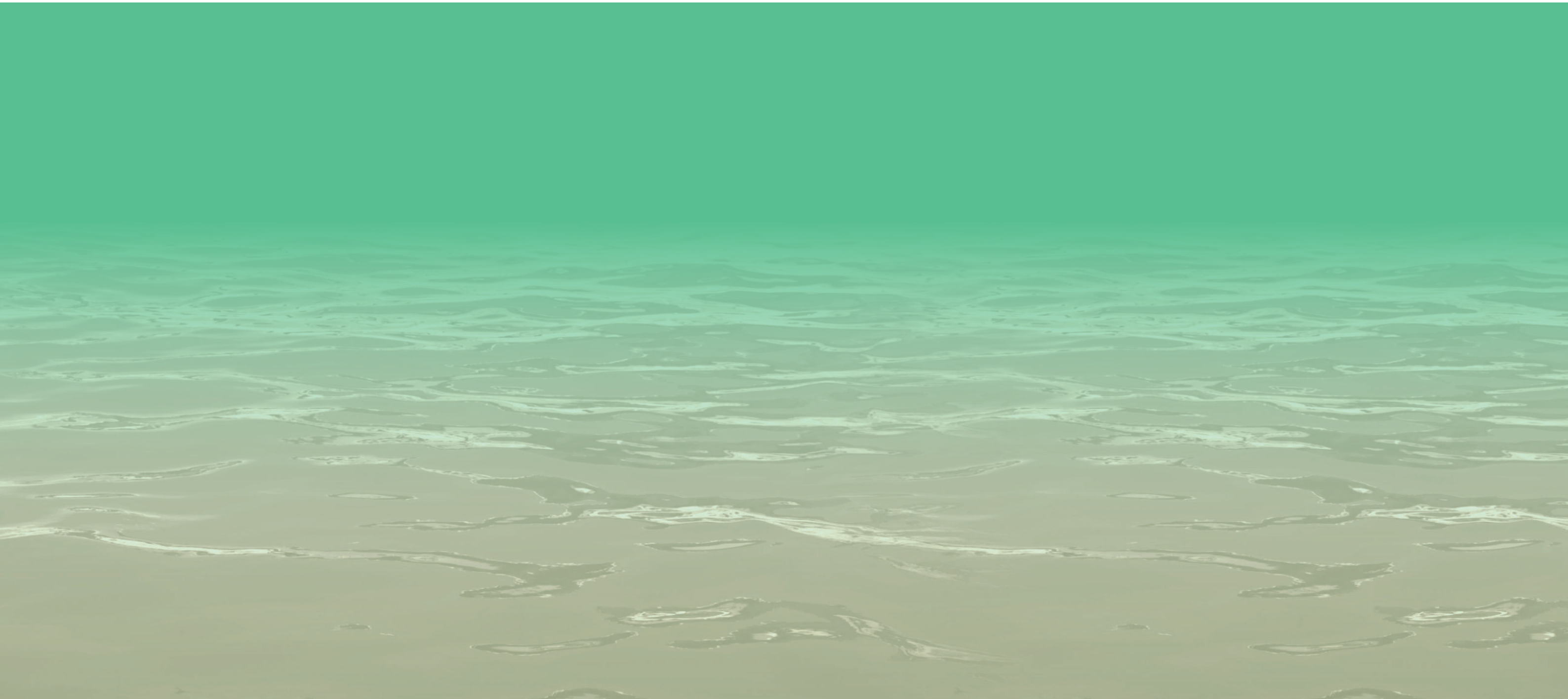
Ao analisar os danos humanos por região verifica-se que Sudeste, Sul e Nordeste, respectivamente, registram os maiores números de afetados. É possível notar também que o desastre ocasiona um grande número de pessoas desalojadas. As 1.069 mortes ocasionadas por inundações bruscas e alagamentos, estão assim distribuídas por região: Norte, 5%. Nordeste, 21%. Centro-Oeste, 1%. Sudeste, 51%. Sul, 22%.

Por fim, apresenta-se o comparativo de registro de ocorrências entre as décadas 1990 e 2000. Como se vê no Gráfico 26, as ocorrências de inundação brusca e alagamento tiveram picos nos anos de 1997, 2004 e 2009 e 2010. Na totalidade dos 20 anos dos 6.771 registros, 28% correspondem à década de 1990 e 72% à década de 2000.

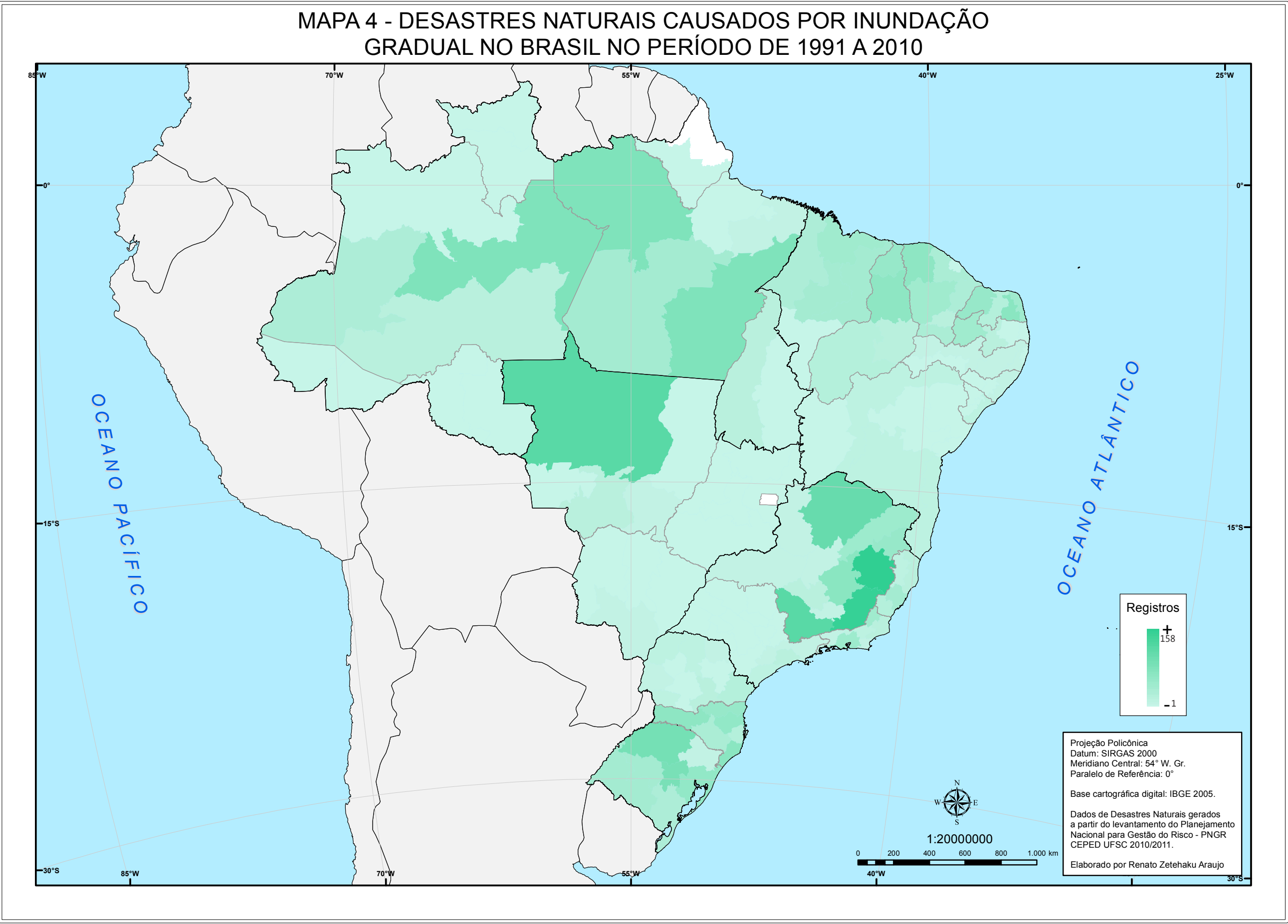
Gráfico 26 – Ocorrência anual de inundação brusca e alagamento



Inundação Gradual



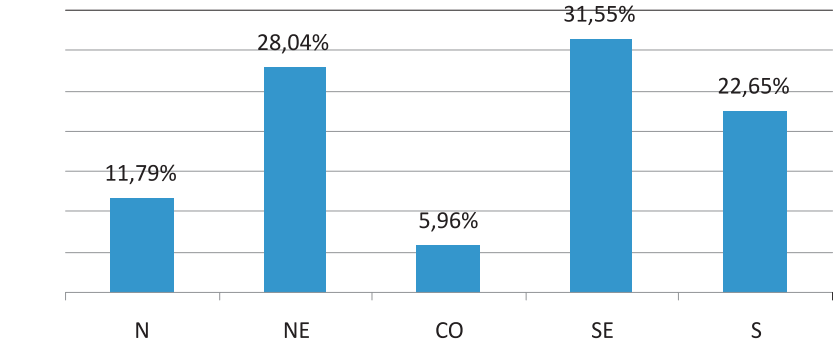
MAPA 4 - DESASTRES NATURAIS CAUSADOS POR INUNDAÇÃO GRADUAL NO BRASIL NO PERÍODO DE 1991 A 2010



Estado	Mesorregiões	Municípios	Ocorrências
AC	2	5	10
AP	1	4	6
AM	4	57	142
PA	6	57	223
RO	2	8	9
RR	2	8	12
TO	2	21	31
NORTE	19	160	433
AL	3	17	21
BA	7	62	73
CE	7	145	251
MA	5	113	169
PB	4	72	76
PE	5	38	45
PI	4	104	173
RN	4	115	201
SE	3	17	21
NORDESTE	42	683	1.030
ES	4	55	114
MG	12	446	786
RJ	6	51	155
SP	15	84	104
SUDESTE	37	636	1.159
GO	5	19	23
MT	4	67	168
MS	5	20	28
DF	0	0	0
CENTRO-OESTE	14	106	219
PR	10	96	138
RS	7	199	371
SC	6	162	323
SUL	23	457	832
NACIONAL	135	2.042	3.673

O **Mapa 4** apresenta a ocorrência de desastres causados por inundação gradual nas décadas de 1990 e 2000, referindo-se às mesorregiões uma vez que os eventos menos expressivos não ficariam visíveis com a escala municipal de cores. Ao adotar a escala por mesorregião é possível identificar que municípios pertencentes àquela área foram atingidos, ao contrário da escala municipal que representaria pontualmente a ocorrência. Assim, entre as 31.909 ocorrências de desastres identificadas neste Atlas o mapa representa 3.673 delas, as quais estão assim distribuídas entre as regiões brasileiras:

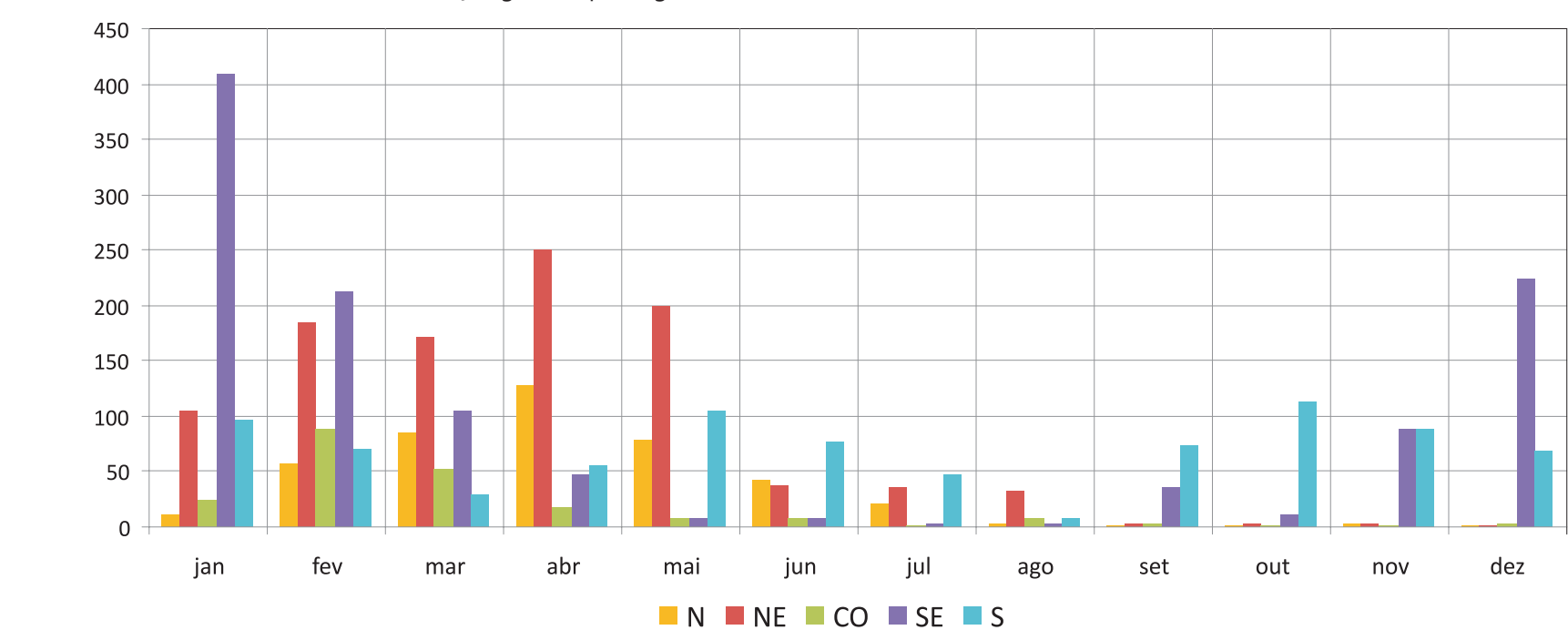
Gráfico 27 – Inundação gradual por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

A análise do mapa em conjunto com o gráfico de ocorrências por região demonstra que as inundações graduais concentram-se nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul, com destaque ao Estado de Minas Gerais. Na distribuição por meses, percebe-se que as inundações graduais na região Norte e Nordeste ocorrem com mais frequência (29% e 24%, respectivamente) durante o mês de abril.

Gráfico 28 – Ocorrência mensal de inundação gradual por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

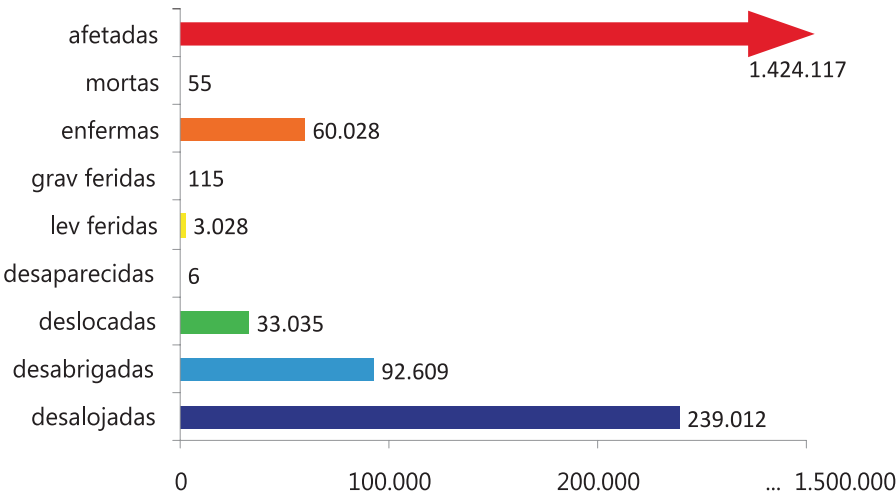
Tabela 4 – Ocorrência mensal por região e total Brasil

Inundação gradual	N	NE	CO	SE	S	BR
Janeiro	11	105	25	409	96	646
Fevereiro	58	185	89	212	71	615
Março	85	172	52	105	30	444
Abril	127	251	18	47	55	498
Maio	79	199	8	9	104	399
Junho	42	38	8	9	77	174
Julho	21	36	1	4	47	109
Agosto	3	32	8	3	8	54
Setembro	2	4	3	36	74	119
Outubro	1	3	2	11	113	130
Novembro	3	4	1	89	89	186
Dezembro	1	1	4	225	68	299

Fonte: Própria pesquisa, 2012

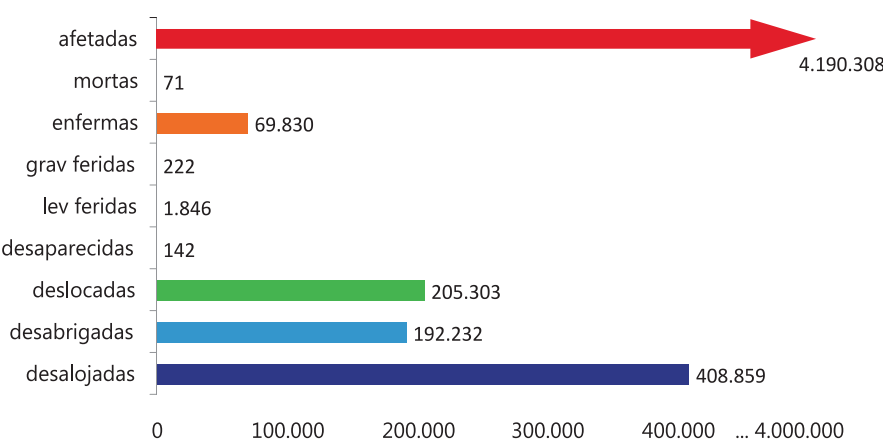
A região Centro-Oeste é a que menos apresenta a ocorrência desse tipo de desastre, com apenas 219 registros concentrados entre fevereiro e março. O Sudeste, região mais afetada, tem o pico de ocorrências durante os meses de verão, com picos em dezembro (18%). Finalmente a região Sul tem os eventos mais distribuídos ao longo do ano, com picos em outubro (14%) e maio (13%).

Gráfico 29 – Danos humanos por inundação gradual – Região Norte



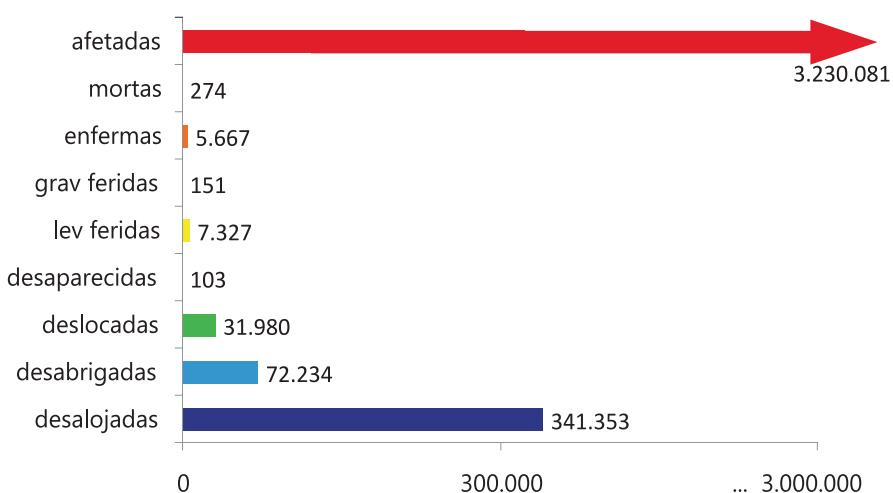
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 30 – Danos humanos por inundação gradual – Região Nordeste



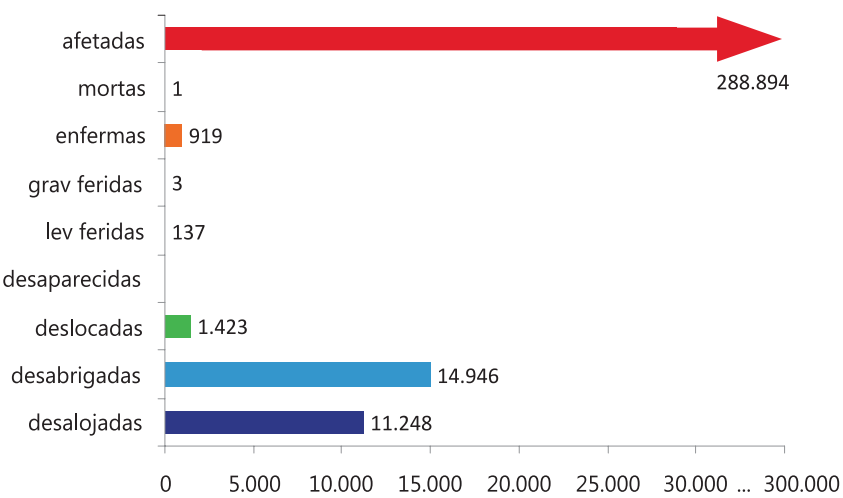
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 32 - Danos humanos por inundação gradual – Região Sudeste



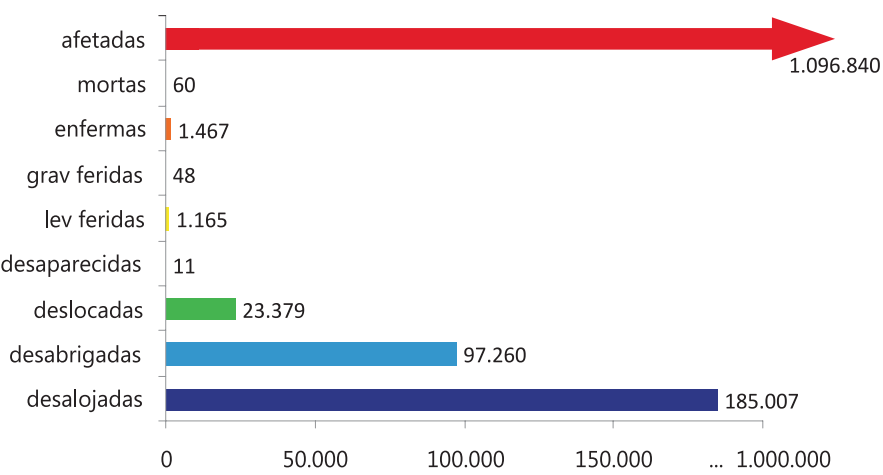
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 31 – Danos humanos por inundação gradual – Região Centro-Oeste



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 33 – Danos humanos por inundação gradual – Região Sul

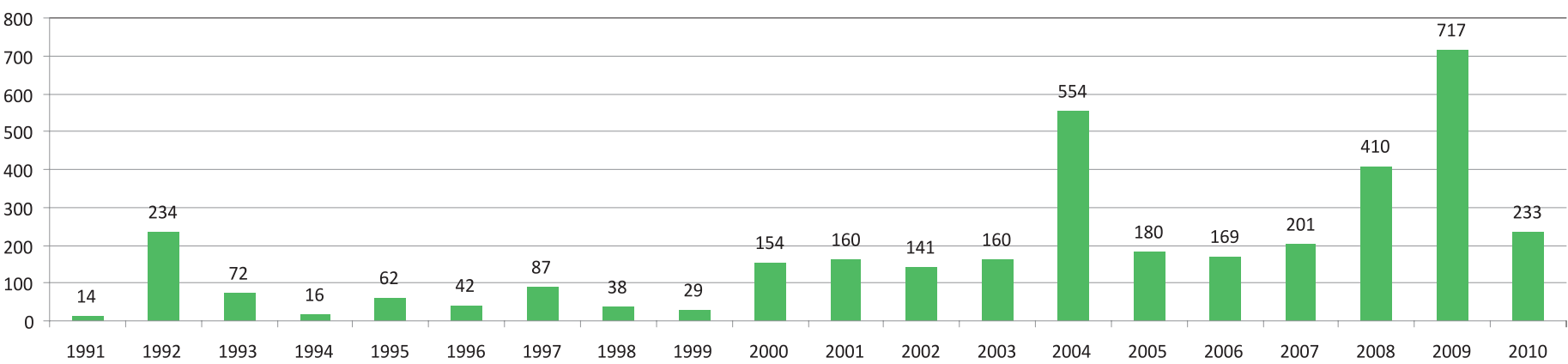


Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Ao analisar os danos humanos por região, verifica-se que Nordeste e Sudeste são as regiões que registram os maiores números de danos humanos, superiores até a sua representatividade de ocorrências. A região Nordeste destaca-se pelo número de afetados em geral (41% do total brasileiro, frente a apenas 28% do total de ocorrências) e a região Sudeste pelo número de mortes (59,5% do total brasileiro, frente a apenas 31% do total de ocorrências).

Por fim, apresenta-se o comparativo de registros de ocorrências entre as décadas 1990 e 2000. Como se vê no Gráfico 34, as ocorrências de inundação gradual tiveram picos nos anos de 2004 e 2009. Na totalidade dos 20 anos, dos 6.771 registros, 28% correspondem à década de 1990 e 72% à década de 2000.

Gráfico 34 – Ocorrência anual de inundação gradual

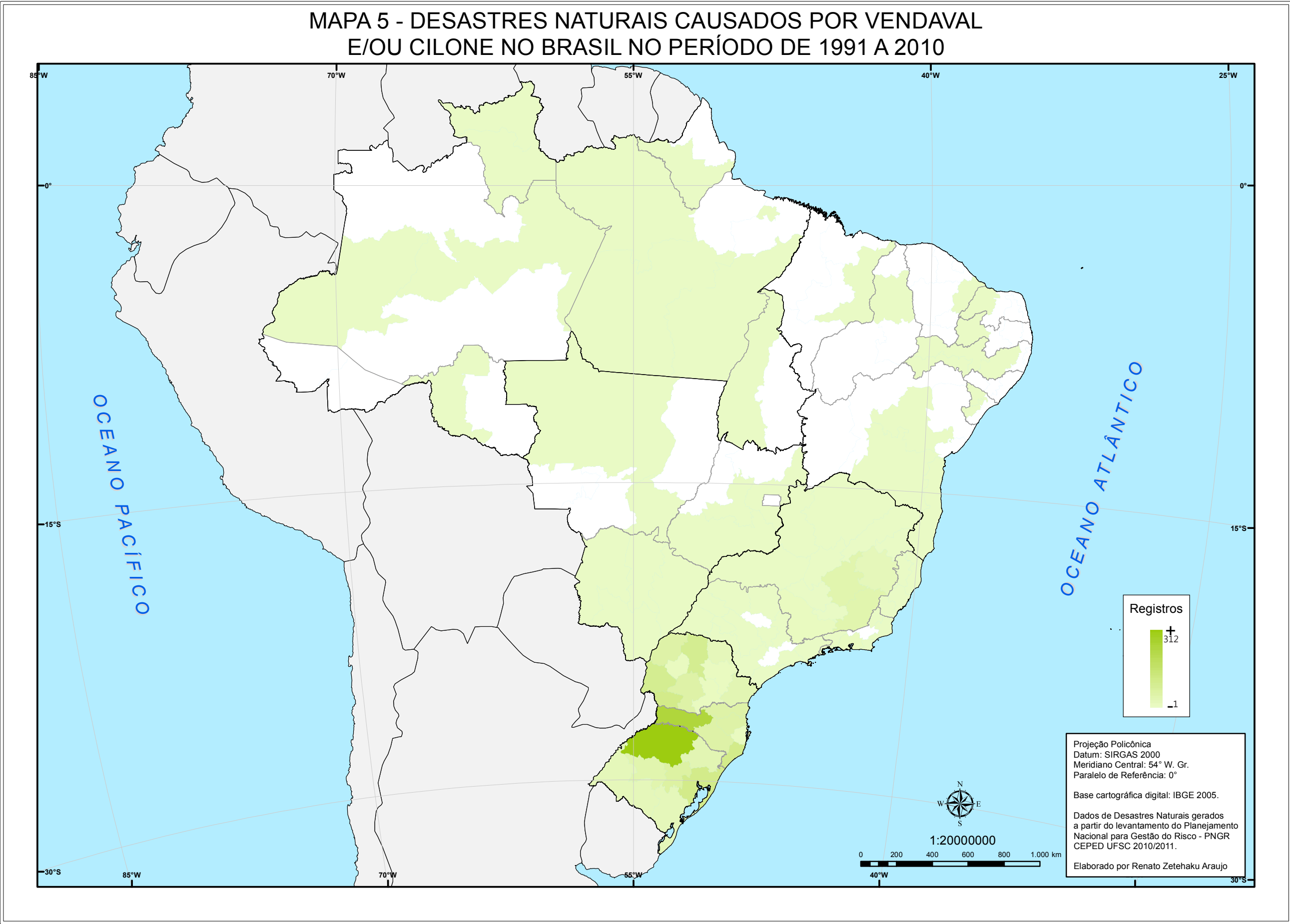


Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Vendaval e/ou Ciclone



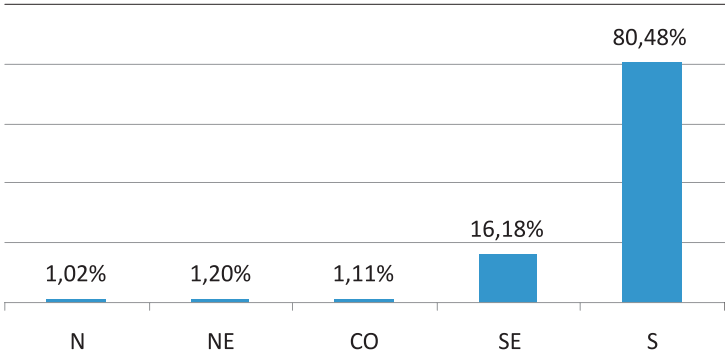
MAPA 5 - DESASTRES NATURAIS CAUSADOS POR VENDEVAL E/OU CILONE NO BRASIL NO PERÍODO DE 1991 A 2010



Estado	Mesorregiões	Municípios	Ocorrências
AC	0	0	0
AP	1	1	2
AM	2	7	8
PA	4	6	8
RO	1	1	1
RR	2	2	2
TO	2	2	2
NORTE	12	19	23
AL	0	0	0
BA	3	9	9
CE	1	1	1
MA	1	2	2
PB	1	1	1
PE	3	5	7
PI	1	2	3
RN	1	1	1
SE	2	3	3
NORDESTE	13	24	27
ES	4	30	36
MG	12	166	244
RJ	5	19	41
SP	13	35	43
SUDESTE	34	250	364
GO	3	6	6
MT	2	7	8
MS	4	10	11
DF	0	0	0
CENTRO-OESTE	9	23	25
PR	10	244	589
RS	7	331	654
SC	6	231	567
SUL	23	806	1.810
NACIONAL	91	1.122	2.249

O **Mapa 5** apresenta a ocorrência de desastres causados por vendaval e/ou ciclone nas décadas de 1990 e 2000, referindo-se às mesorregiões uma vez que os eventos menos expressivos não ficariam visíveis com a escala municipal de cores. Ao adotar a escala por mesorregião é possível identificar que municípios pertencentes àquela área foram atingidos, ao contrário da escala municipal que representaria pontualmente a ocorrência. Assim, entre as 31.909 ocorrências de desastres identificadas neste Atlas o mapa representa 2.249 delas, as quais estão assim distribuídas entre as regiões brasileiras:

Gráfico 35 – Vendaval e/ou ciclone por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

A análise do mapa em conjunto com o gráfico de ocorrências por região demonstra que o evento é característico da região Sul, além de ocorrências isoladas pelo restante do país.

A distribuição mensal, por sua vez, aponta: Norte – ocorrência mínima, total de 1.117 | NE – picos em julho, com início em maio, total de 12.851 | CO – ocorrência mínima, total

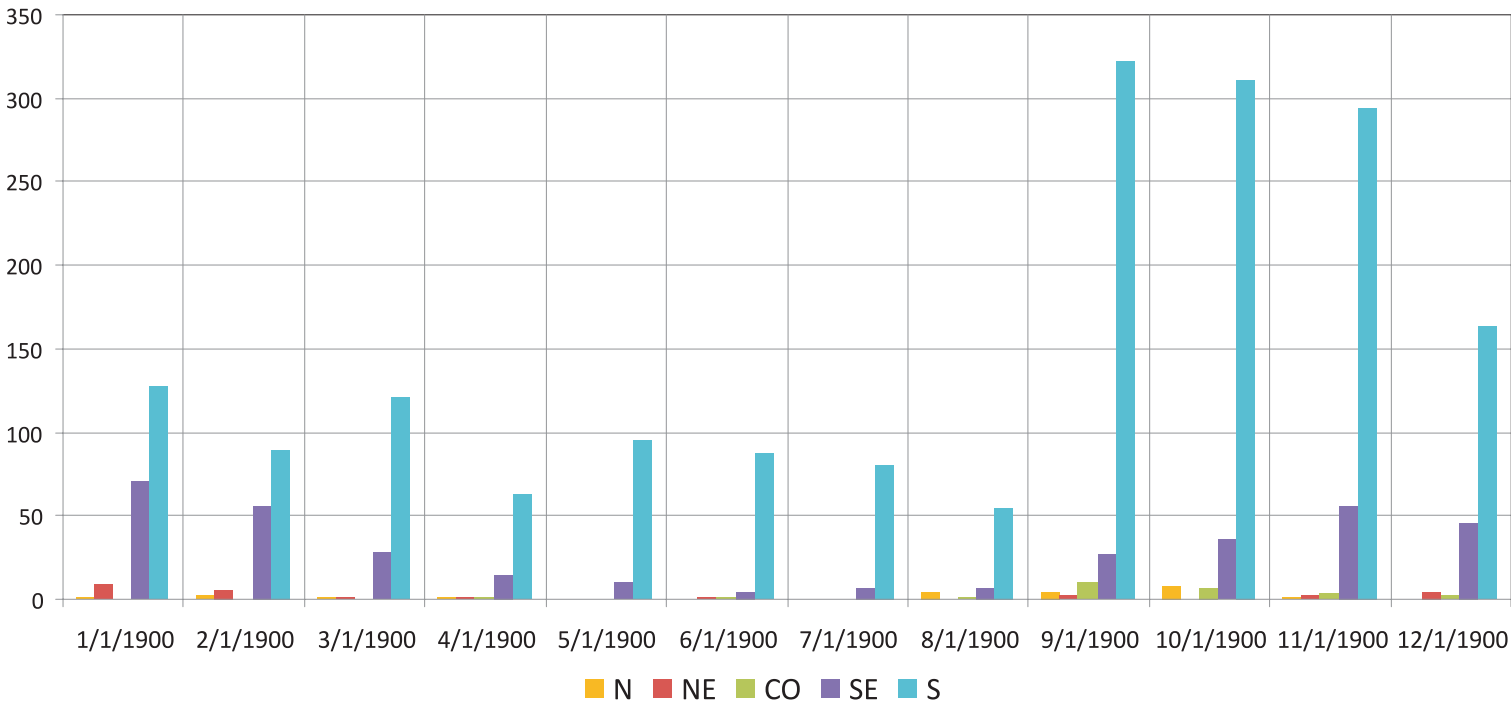
de 807 | SE – picos em julho, com início em março, total de 17.461 | S – picos em julho, com ocorrências desde janeiro, total de 10.716.

Tabela 5 – Ocorrência mensal por região e total Brasil

Vendaval e/ou ciclone	N	NE	CO	SE	S	BR
Janeiro	1	9	0	71	128	209
Fevereiro	2	6	0	56	90	154
Março	1	1	0	28	121	151
Abril	1	1	1	15	63	81
Mai	0	0	0	10	95	105
Junho	0	1	1	5	87	94
Julho	0	0	0	7	81	88
Agosto	4	0	1	7	55	67
Setembro	5	2	10	27	322	366
Outubro	8	0	7	36	311	362
Novembro	1	2	3	56	294	356
Dezembro	0	5	2	46	163	216

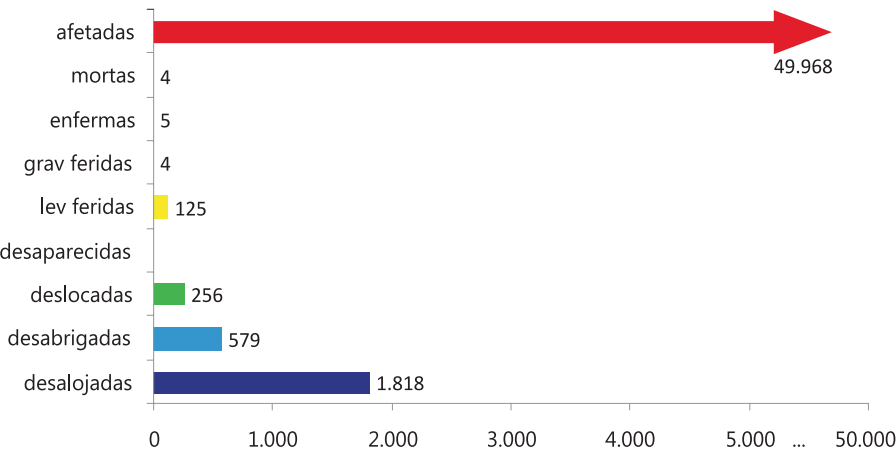
Fonte: Própria pesquisa, 2012

Gráfico 36 – Ocorrência mensal de vendaval e/ou ciclone por região



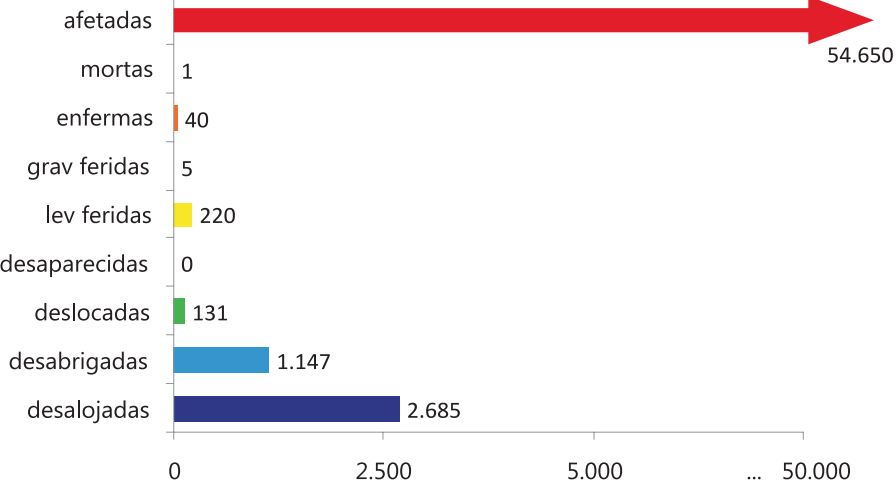
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 37 – Danos humanos por vendaval e/ou ciclone – Região Norte



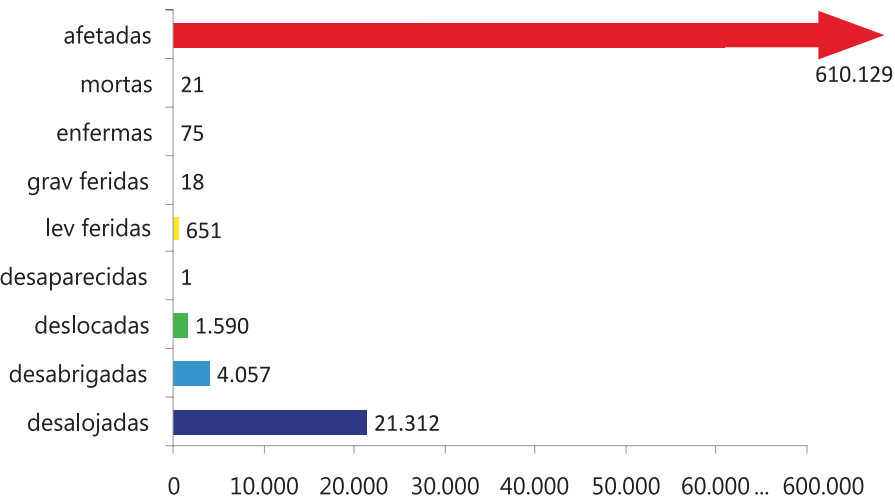
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 38 – Danos humanos por vendaval e/ou ciclone – Região Nordeste



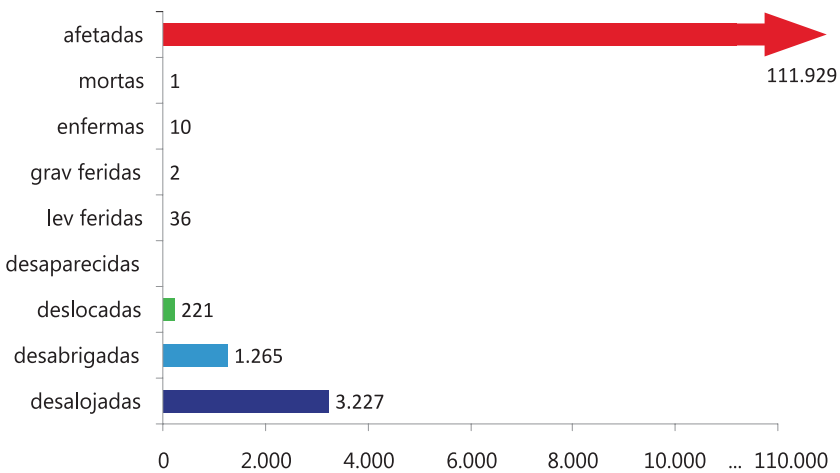
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 40 – Danos humanos por vendaval e/ou ciclone – Região Sudeste



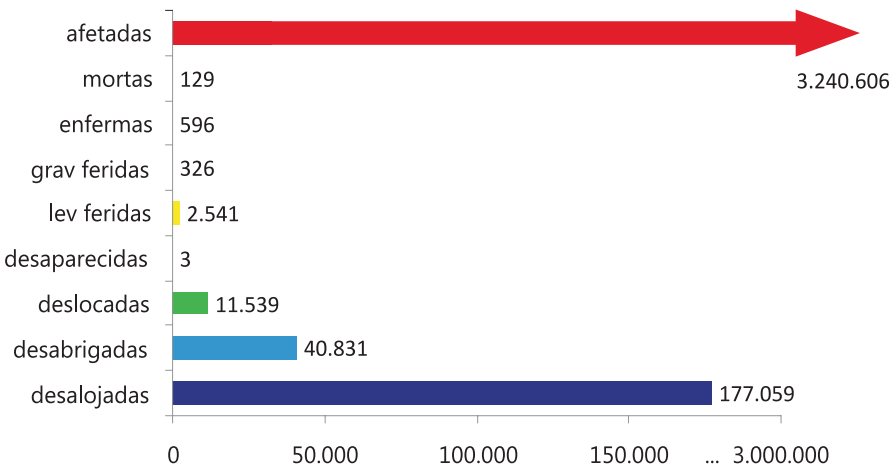
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 39 – Danos humanos por vendaval e/ou ciclone – Região Centro-Oeste



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 41 – Danos humanos por vendaval e/ou ciclone – Região Sul

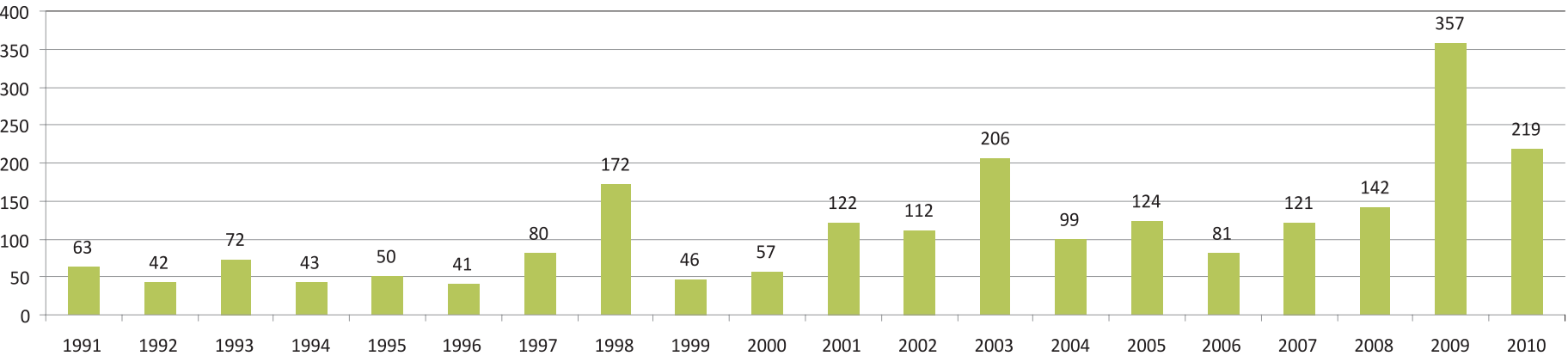


Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Ao analisar os danos humanos por região, verifica-se que ocorrências de vendaval e/ou ciclone ocasionam principalmente o deslocamento dos afetados, correspondentes a 76% dos danos humanos, excetuados os afetados. A proporção de ocorrências na região Sul (maior afetada) permanece também para os danos humanos, concentrando 80% de afetados, 83% de mortes e 86% de desalojados.

Por fim, apresenta-se o comparativo de registro de ocorrências entre as décadas 1990 e 2000. Como se vê no Gráfico 42, as ocorrências de vendaval e/ou ciclone tiveram picos nos anos de 2009 e 2010, e a observância de uma variação crescente a partir da década de 2000. Na totalidade dos 20 anos dos 2.249 registros, 30% correspondem à década de 1990 e 70% à década de 2000.

Gráfico 42 – Ocorrência anual de vendaval e/ou ciclone – 1991 a 2010

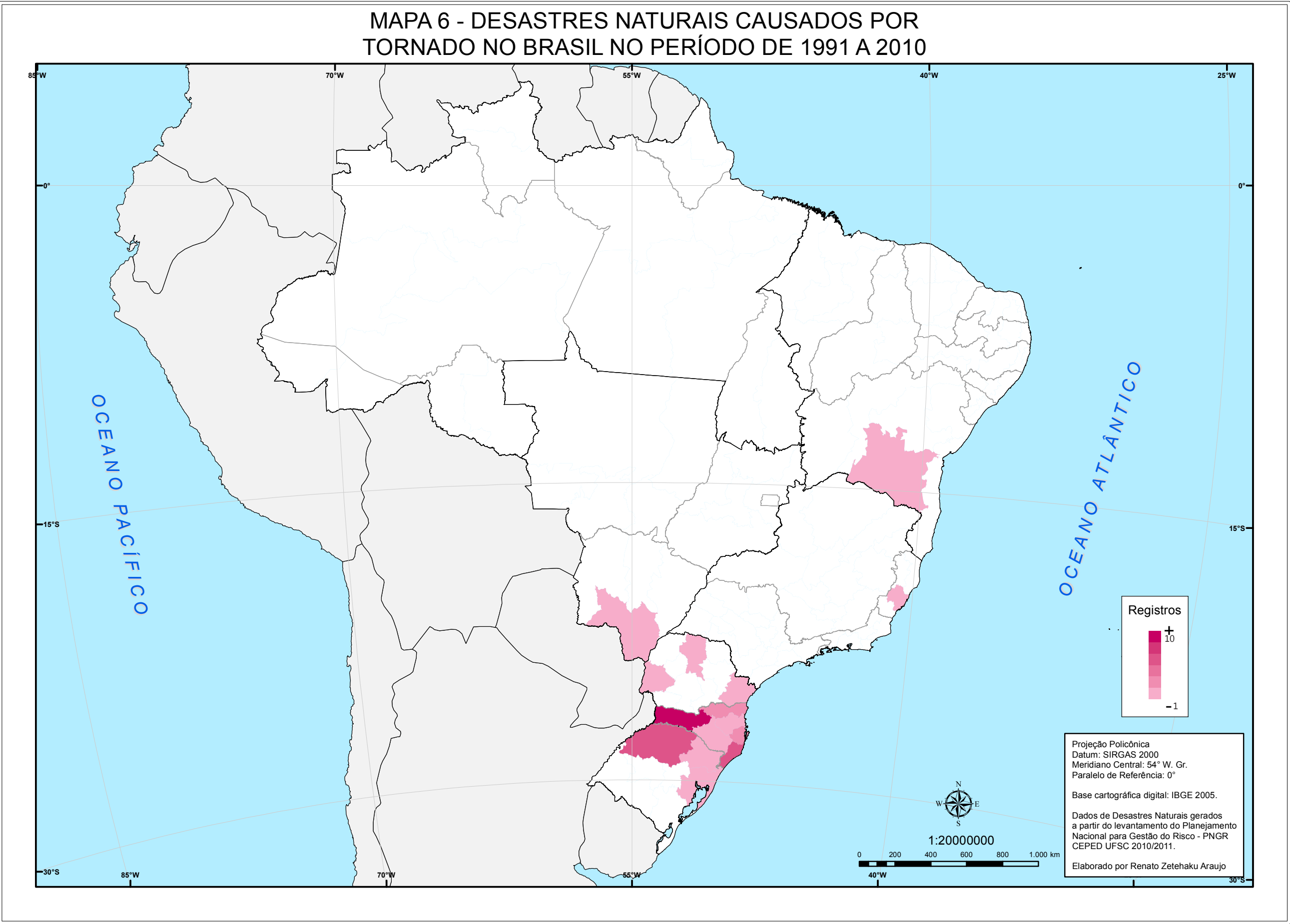


Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Tornado



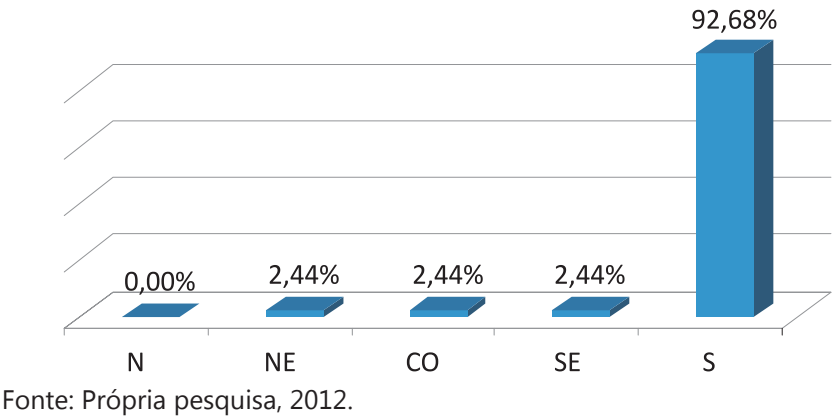
MAPA 6 - DESASTRES NATURAIS CAUSADOS POR TORNADO NO BRASIL NO PERÍODO DE 1991 A 2010



Estado	Mesorregiões	Municípios	Ocorrências
AC	0	0	0
AP	0	0	0
AM	0	0	0
PA	0	0	0
RO	0	0	0
RR	0	0	0
TO	0	0	0
NORTE	0	0	0
AL	0	0	0
BA	1	1	1
CE	0	0	0
MA	0	0	0
PB	0	0	0
PE	0	0	0
PI	0	0	0
RN	0	0	0
SE	0	0	0
NORDESTE	1	1	1
ES	1	1	1
MG	0	0	0
RJ	0	0	0
SP	0	0	0
SUDESTE	1	1	1
GO	0	0	0
MT	0	0	0
MS	1	1	1
DF	0	0	0
CENTRO-OESTE	1	1	1
PR	3	3	3
RS	3	6	8
SC	6	24	27
SUL	12	33	38
NACIONAL	15	36	41

O **Mapa 6** apresenta a ocorrência de desastres causados por tornado nas décadas de 1990 e 2000, referindo-se às mesorregiões uma vez que os eventos menos expressivos não ficariam visíveis com a escala municipal de cores. Ao adotar a escala por mesorregião é possível identificar que municípios pertencentes àquela área foram atingidos, ao contrário da escala municipal que representaria pontualmente a ocorrência. Assim, entre as 31.909 ocorrências de desastres identificadas neste Atlas o mapa representa 41 delas, as quais estão assim distribuídas entre as regiões brasileiras:

Gráfico 43 – Tornado por região



A análise do mapa em conjunto com o gráfico de ocorrências por região demonstra que o evento é característico da região Sul, com apenas uma ocorrência em Mato Grosso do Sul, Bahia e Espírito Santo nos últimos 20 anos. No Sul, os meses que mais registram o evento são os de setembro, outubro e novembro, sendo que o Estado de Santa Catarina é o único que apresenta ocorrências em todas as suas mesorregiões.

Gráfico 44 – Ocorrência mensal de tornado por região

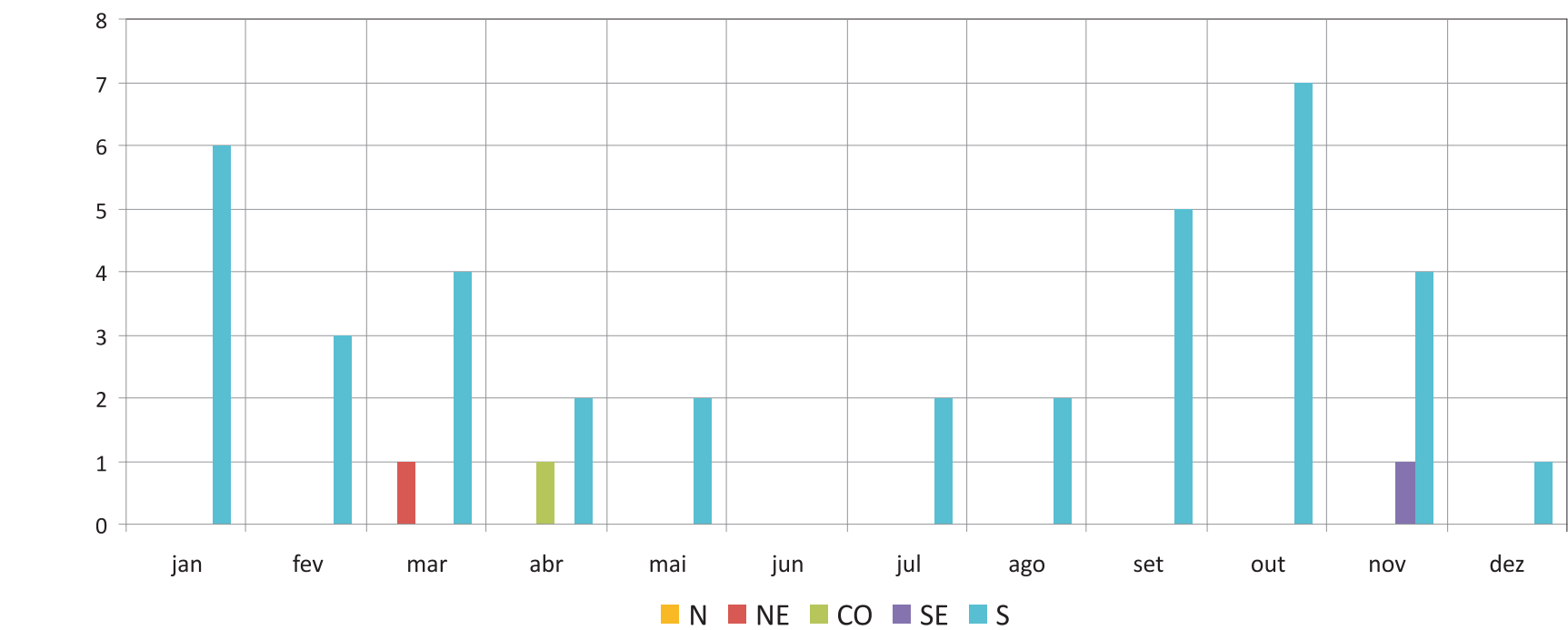


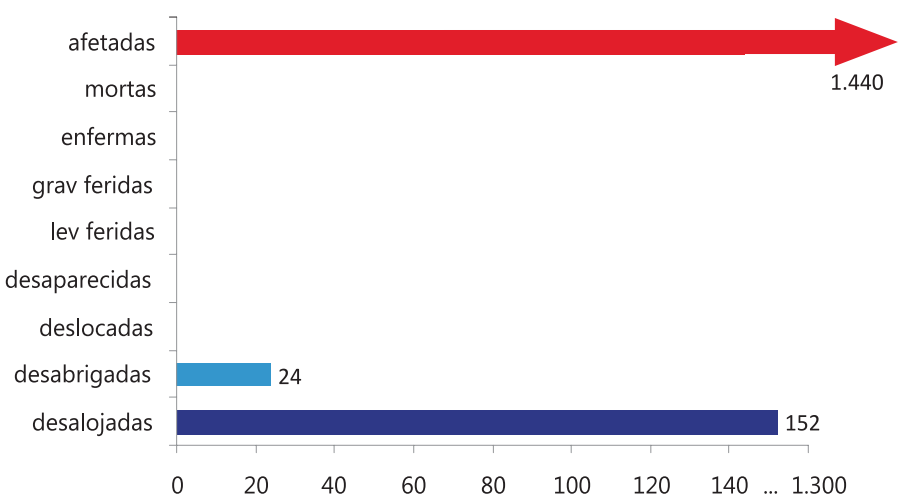
Tabela 6 – Ocorrência mensal por região e total Brasil

Tornado	N	NE	CO	SE	S	BR
Janeiro	0	0	0	0	6	6
Fevereiro	0	0	0	0	3	3
Março	0	1	0	0	4	5
Abril	0	0	1	0	2	3
Mai	0	0	0	0	2	2
Junho	0	0	0	0	0	0
Julho	0	0	0	0	2	2
Agosto	0	0	0	0	2	2
Setembro	0	0	0	0	5	5
Outubro	0	0	0	0	7	7
Novembro	0	0	0	1	4	5
Dezembro	0	0	0	0	1	1

Fonte: Própria pesquisa, 2012

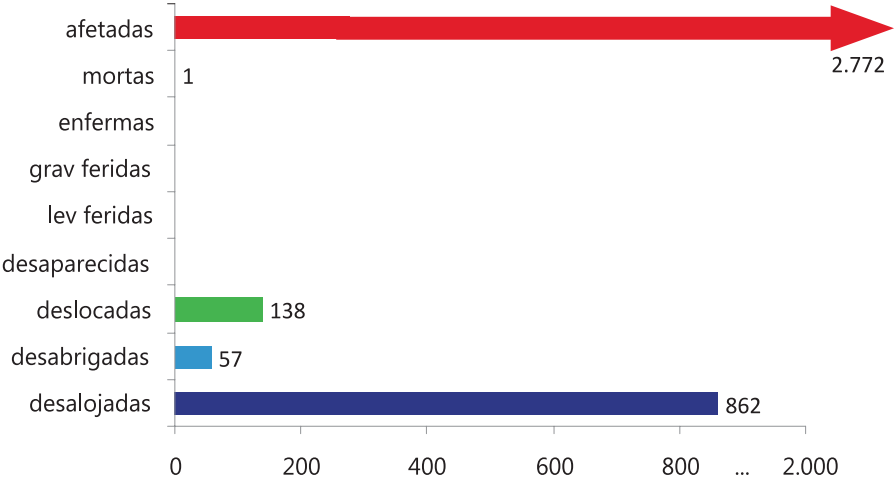
Ao analisar os danos humanos por região, verifica-se que na única ocorrência registrada na região Sudeste foi também registrado uma morte, o que denota a importância de ações preventivas mesmo para desastres pouco frequentes. A região Nordeste não registra danos humanos pois o documento de origem referente à única ocorrência não se refere a um AVADAN.

Gráfico 45 – Danos humanos por tornado – Região Centro-Oeste



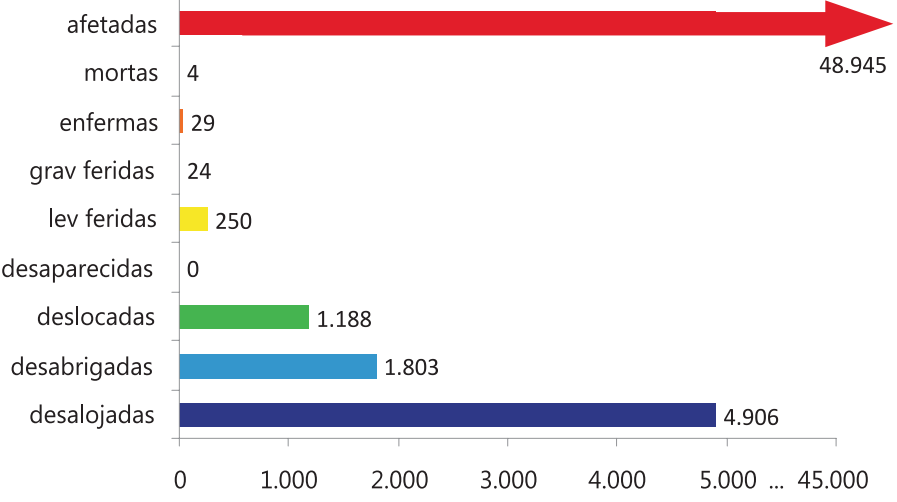
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 46 – Danos humanos por tornado – Região Sudeste



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

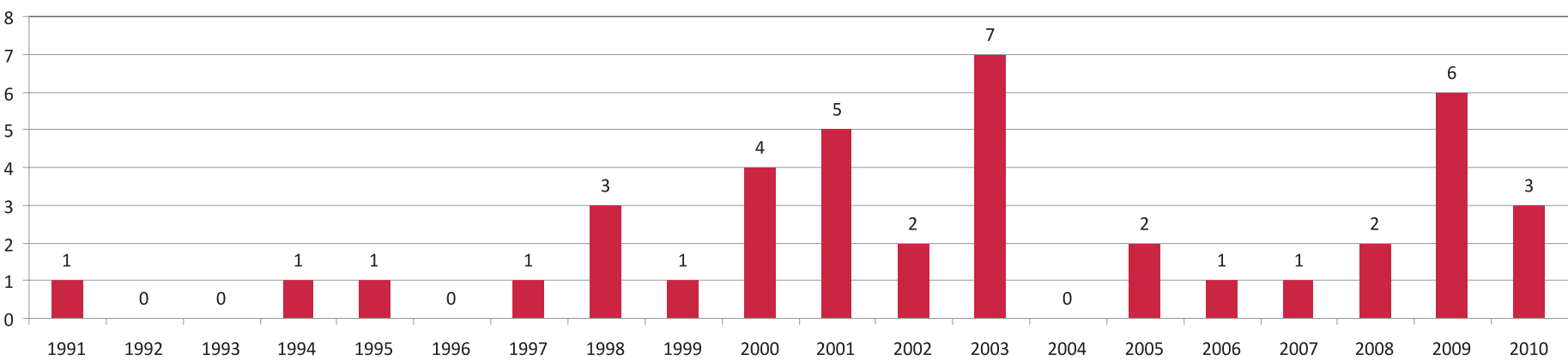
Gráfico 47 – Danos humanos tornado – Região Sul



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Por fim, apresenta-se o comparativo de registro de ocorrências entre as décadas 1990 e 2000. Como se vê no Gráfico 48, as ocorrências de vendaval e/ou ciclone tiveram pico no ano de 2003. Na totalidade dos 20 anos dos 41 registros, 29% correspondem à década de 1990 e 71% à década de 2000.

Gráfico 48 – Ocorrência anual de tornado

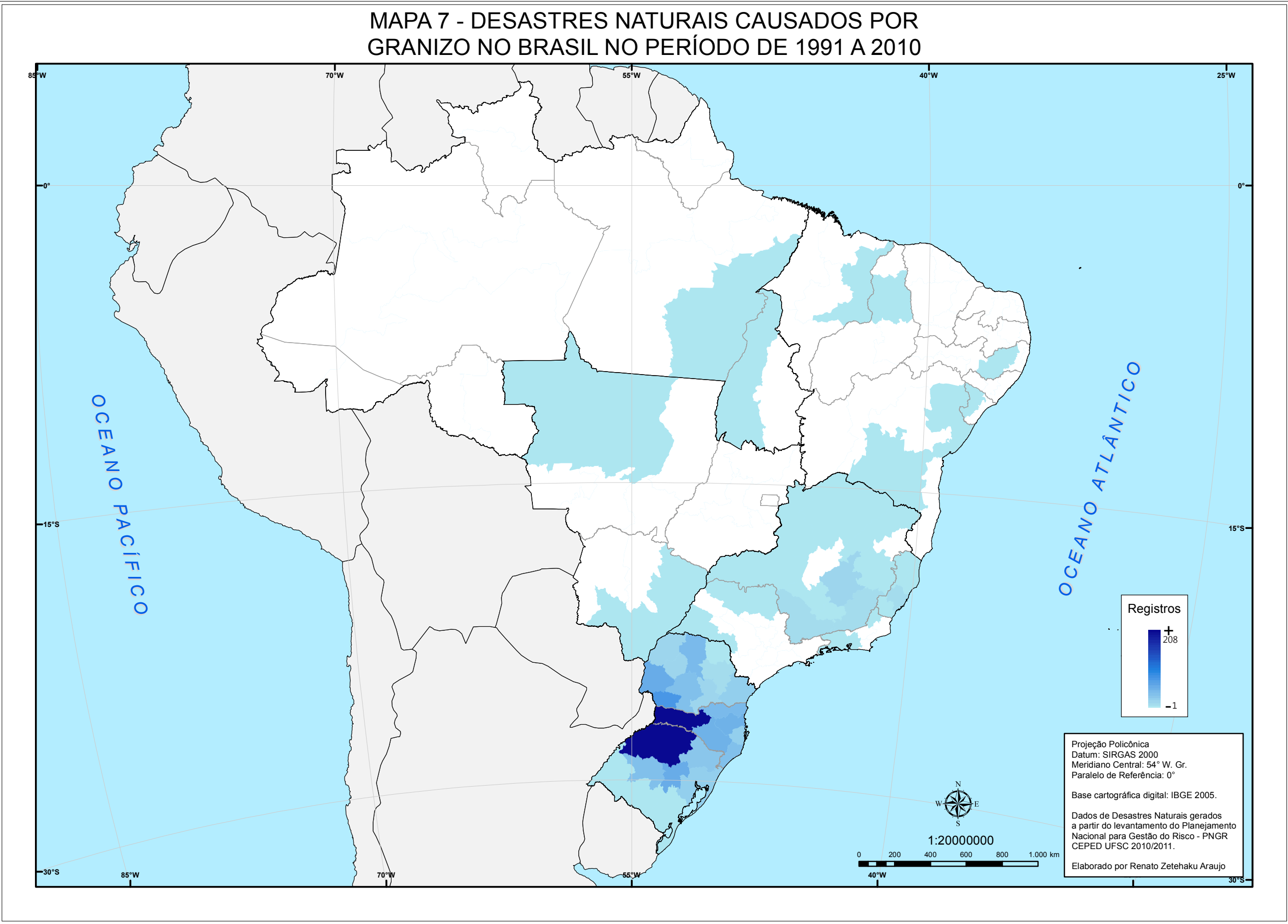


Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Granizo



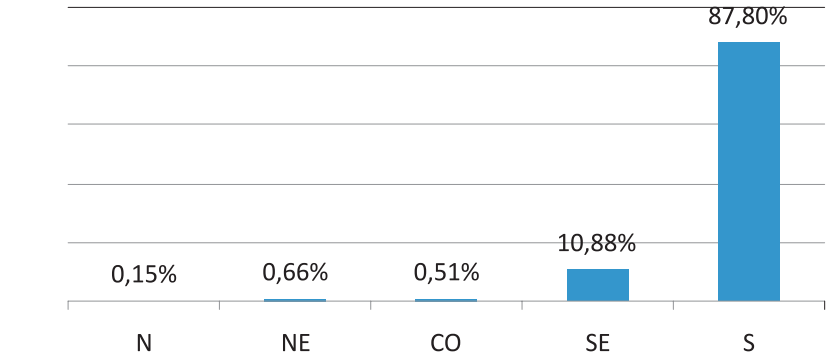
MAPA 7 - DESASTRES NATURAIS CAUSADOS POR GRANIZO NO BRASIL NO PERÍODO DE 1991 A 2010



Estado	Mesorregiões	Municípios	Ocorrências
AC	0	0	0
AP	0	0	0
AM	0	0	0
PA	1	1	1
RO	0	0	0
RR	0	0	0
TO	1	1	1
NORTE	2	2	2
AL	0	0	0
BA	3	3	3
CE	0	0	0
MA	1	2	2
PB	0	0	0
PE	1	1	1
PI	1	1	1
RN	0	0	0
SE	2	2	2
NORDESTE	8	9	9
ES	4	26	35
MG	10	81	92
RJ	3	7	8
SP	4	11	14
SUDESTE	21	125	149
GO	0	0	0
MT	1	2	2
MS	2	5	5
DF	0	0	0
CENTRO-OESTE	3	7	7
PR	10	205	368
RS	7	261	405
SC	6	199	429
SUL	23	665	1.202
NACIONAL	57	808	1.369

O **Mapa 7** apresenta a ocorrência de desastres causados por granizo nas décadas de 1990 e 2000, referindo-se às mesorregiões uma vez que os eventos menos expressivos não ficariam visíveis com a escala municipal de cores. Ao adotar a escala por mesorregião é possível identificar que municípios pertencentes àquela área foram atingidos, ao contrário da escala municipal que representaria pontualmente a ocorrência. Assim, entre as 31.909 ocorrências de desastres identificadas neste Atlas o mapa representa 1.369 delas, as quais estão assim distribuídas entre as regiões brasileiras:

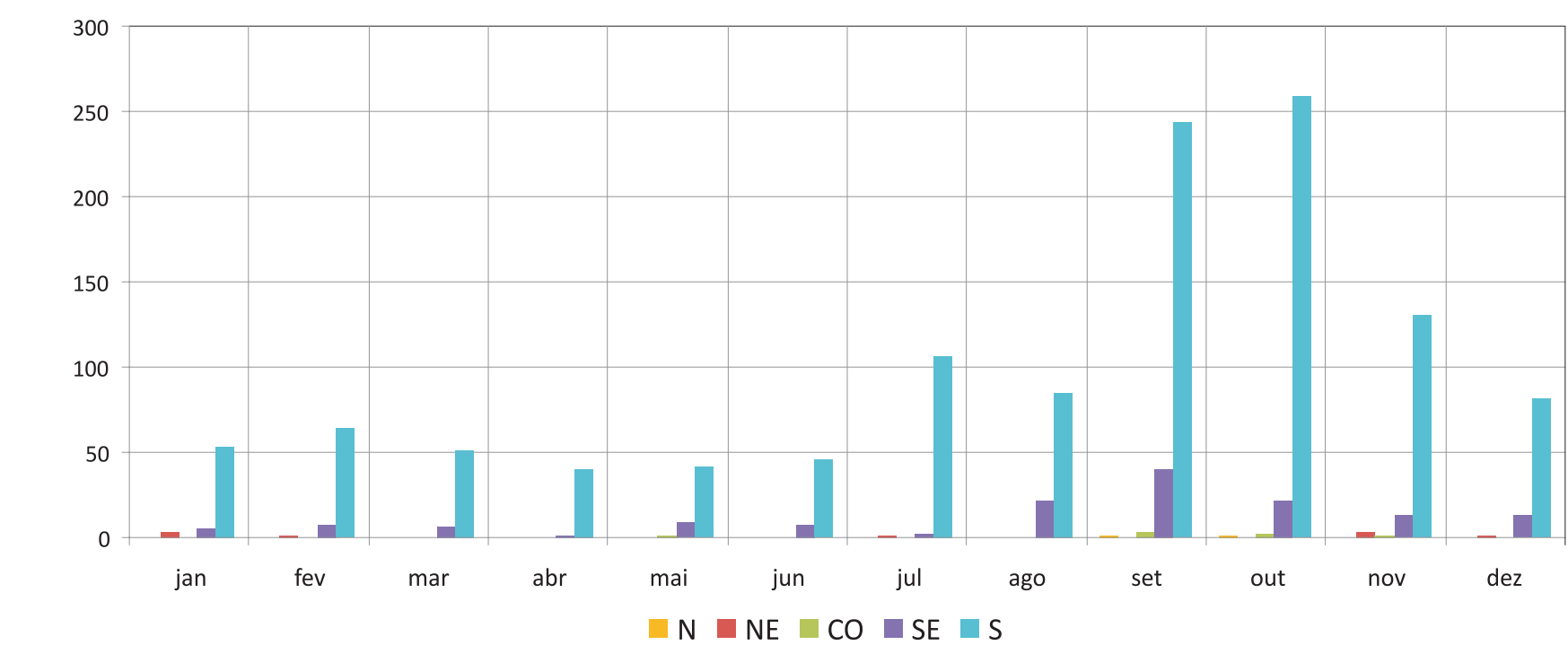
Gráfico 49 – Granizo por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

A análise do mapa em conjunto com o gráfico de ocorrências por região demonstra que este é mais um evento característico da região Sul, com ocorrência também na região Sudeste, destacadamente em Minas Gerais, além de ocorrências isoladas nas demais regiões. O Gráfico 50 de ocorrência mensal demonstra os picos entre setembro e dezembro, num total de 1202 registros nas décadas de 1990 e 2000 para o Sul, e 149 ocorrências para o Sudeste, no mesmo período.

Gráfico 50 – Ocorrência mensal de granizo por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

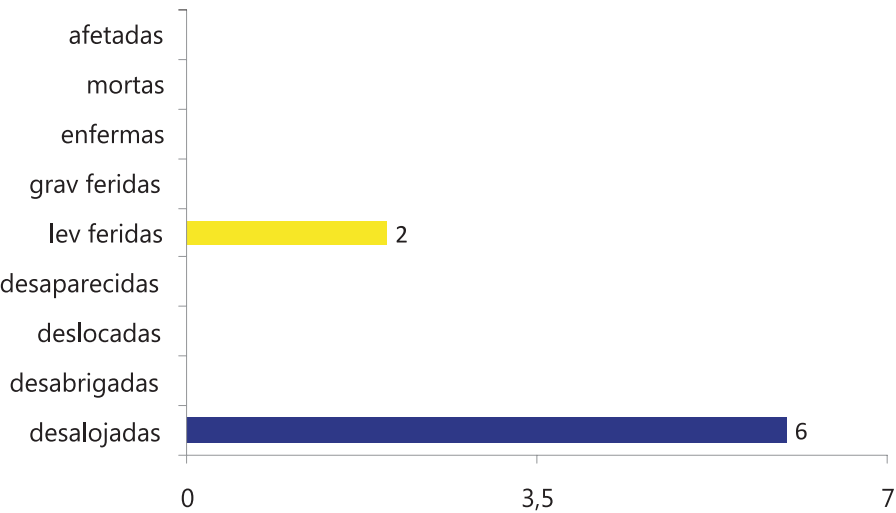
Tabela 7 – Ocorrência mensal por região e total Brasil

Granizo	N	NE	CO	SE	S	BR
Janeiro	0	3	0	5	53	61
Fevereiro	0	1	0	8	64	73
Março	0	0	0	6	51	57
Abril	0	0	0	1	40	41
Maio	0	0	1	9	41	51
Junho	0	0	0	8	46	54
Julho	0	1	0	2	107	110
Agosto	0	0	0	22	85	107
Setembro	1	0	3	40	244	288
Outubro	1	0	2	22	259	284
Novembro	0	3	1	13	130	147
Dezembro	0	1	0	13	82	96

Fonte: Própria pesquisa, 2012

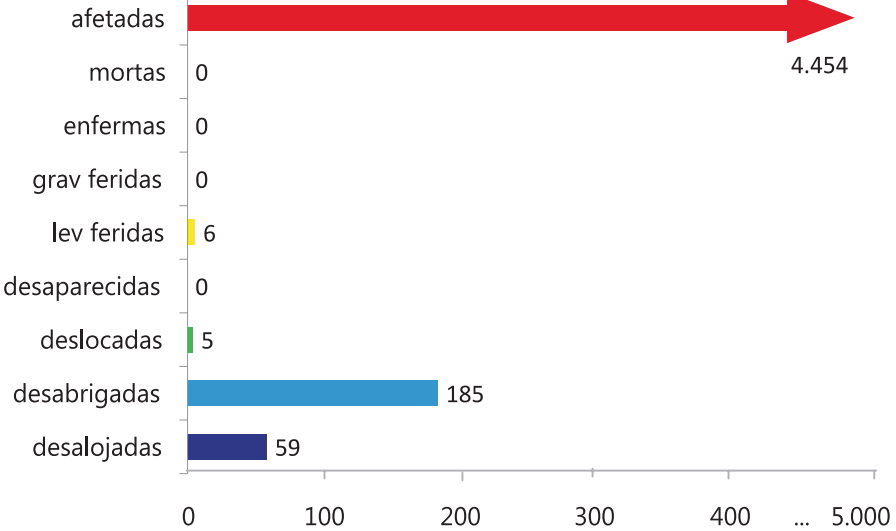
Na análise dos danos humanos por região, verifica-se que ao registrar quase 88% das ocorrências de granizo, a região Sul concentra também 75% dos afetados, e 81% das 16 mortes, deixando mais de 35 mil pessoas desabrigadas nos últimos 20 anos.

Gráfico 51 – Danos humanos por granizo – Região Norte



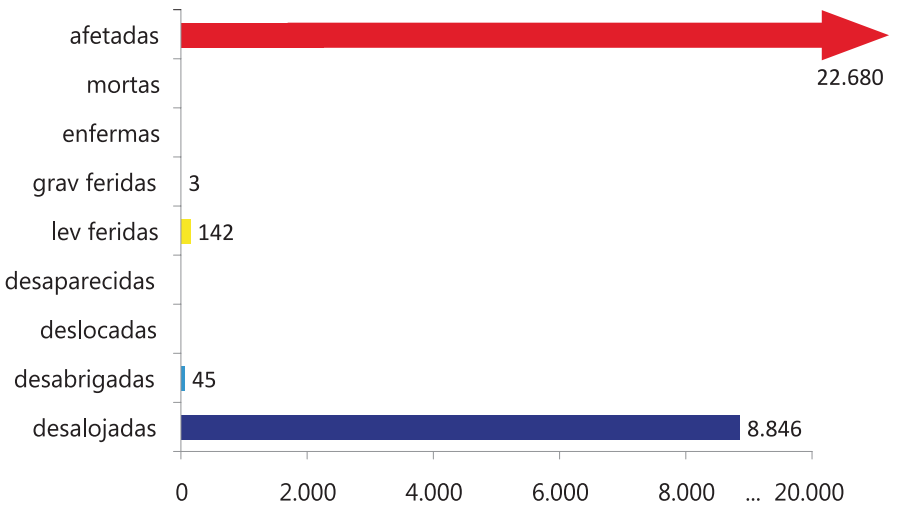
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 52 – Danos humanos por granizo – Região Nordeste



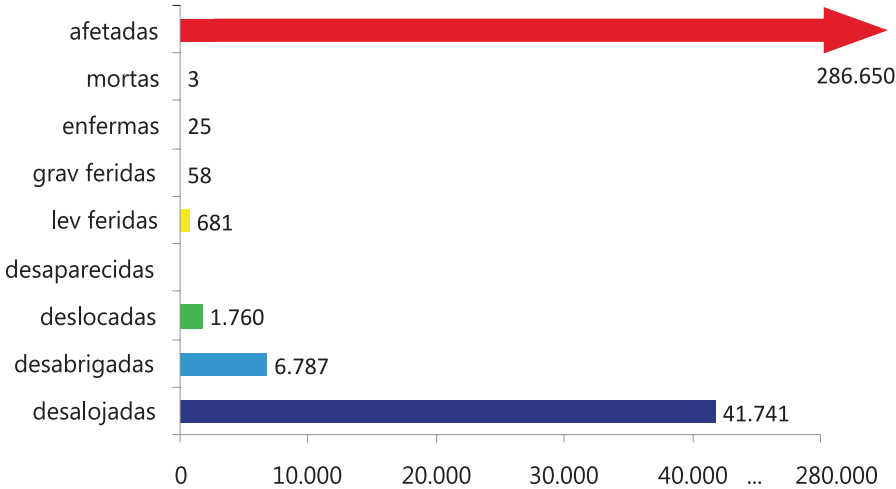
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 53 – Danos humanos por granizo – Região Centro-Oeste



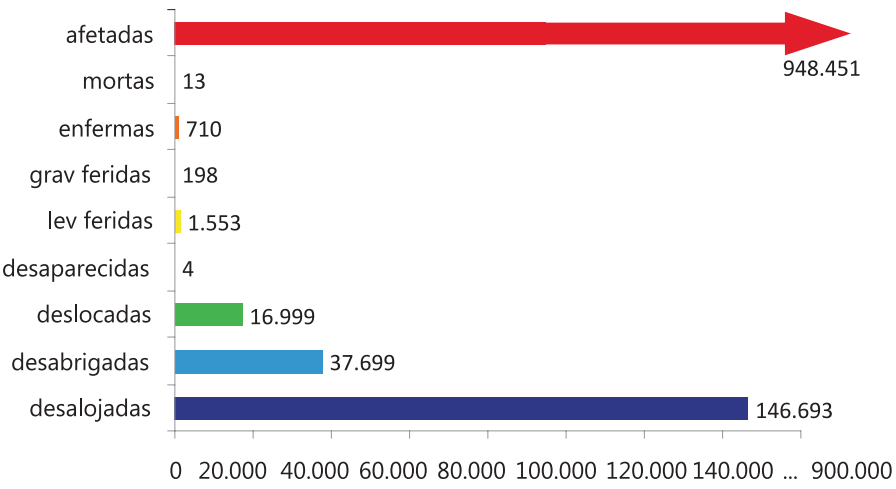
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 54 - Danos humanos por granizo – Região Sudeste



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

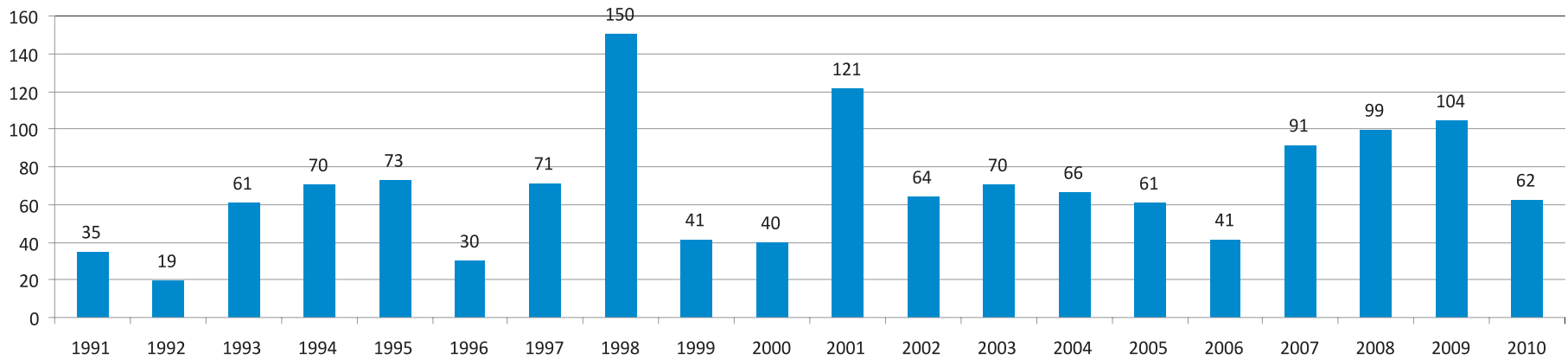
Gráfico 55 – Danos humanos por granizo – Região Sul



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Por fim, apresenta-se o comparativo de registro de ocorrências entre as décadas 1990 e 2000. Como se vê no Gráfico 56, as ocorrências de granizo tiveram pico no ano de 1998. Na totalidade dos 20 anos, dos 1.369 registros, 43% correspondem à década de 1990 e 57% à década de 2000.

Gráfico 56 – Ocorrência anual de granizo

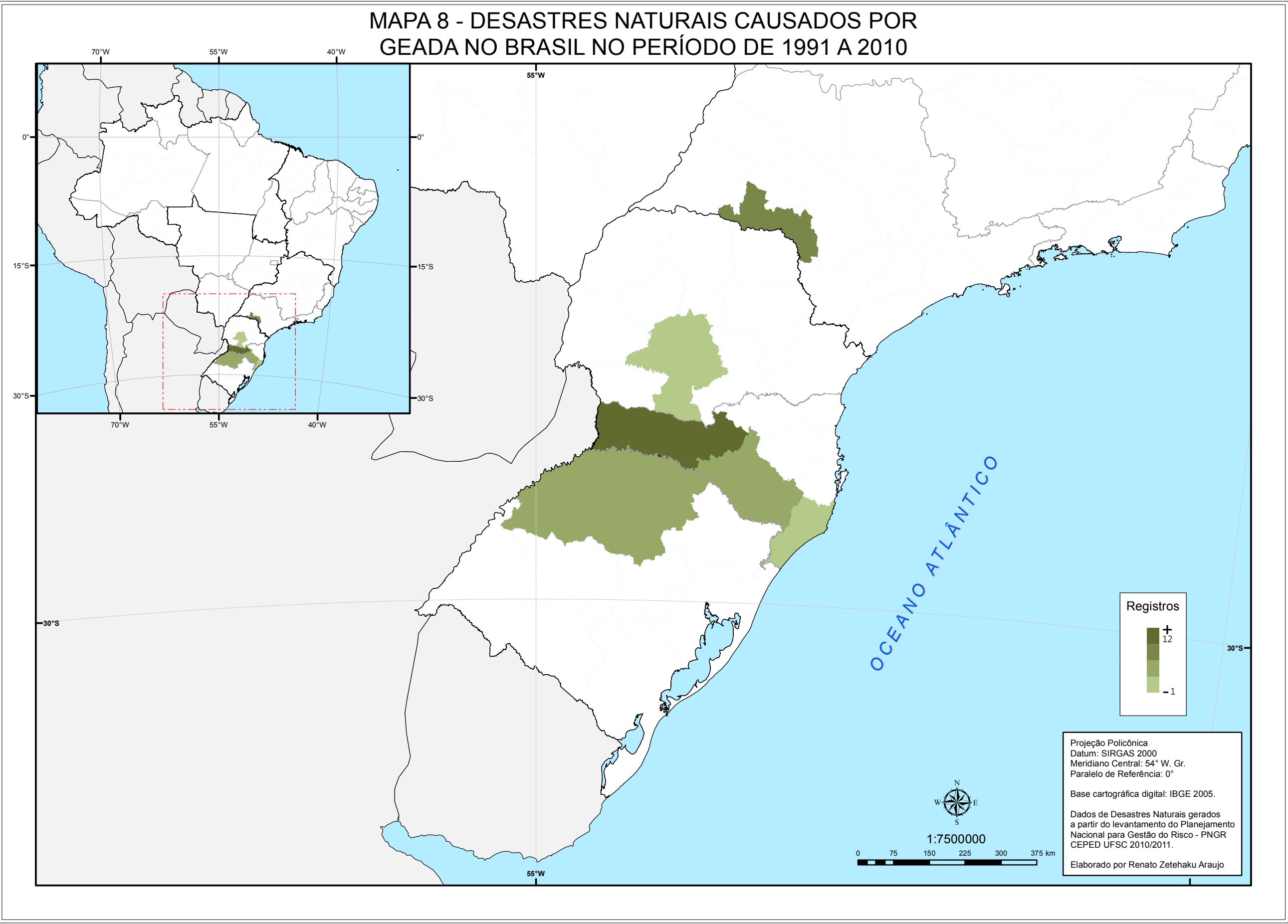


Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Geada



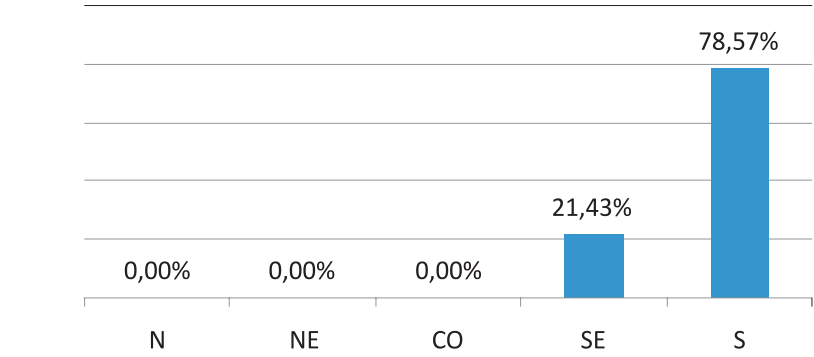
MAPA 8 - DESASTRES NATURAIS CAUSADOS POR
GEADA NO BRASIL NO PERÍODO DE 1991 A 2010



Estado	Mesorregiões	Municípios	Ocorrências
AC	0	0	0
AP	0	0	0
AM	0	0	0
PA	0	0	0
RO	0	0	0
RR	0	0	0
TO	0	0	0
NORTE	0	0	0
AL	0	0	0
BA	0	0	0
CE	0	0	0
MA	0	0	0
PB	0	0	0
PE	0	0	0
PI	0	0	0
RN	0	0	0
SE	0	0	0
NORDESTE	0	0	0
ES	0	0	0
MG	0	0	0
RJ	0	0	0
SP	1	6	6
SUDESTE	1	6	6
GO	0	0	0
MT	0	0	0
MS	0	0	0
DF	0	0	0
CENTRO-OESTE	0	0	0
PR	1	1	1
RS	1	4	4
SC	3	15	17
SUL	5	20	22
NACIONAL	6	26	28

O **Mapa 8** apresenta a ocorrência de desastres causados por geada nas décadas de 1990 e 2000, referindo-se às mesorregiões uma vez que os eventos menos expressivos não ficariam visíveis com a escala municipal de cores. Ao adotar a escala por mesorregião é possível identificar que municípios pertencentes àquela área foram atingidos, ao contrário da escala municipal que representaria pontualmente a ocorrência. Assim, entre as 31.909 ocorrências de desastres identificadas neste Atlas o mapa representa 28 delas, as quais estão assim distribuídas entre as regiões brasileiras:

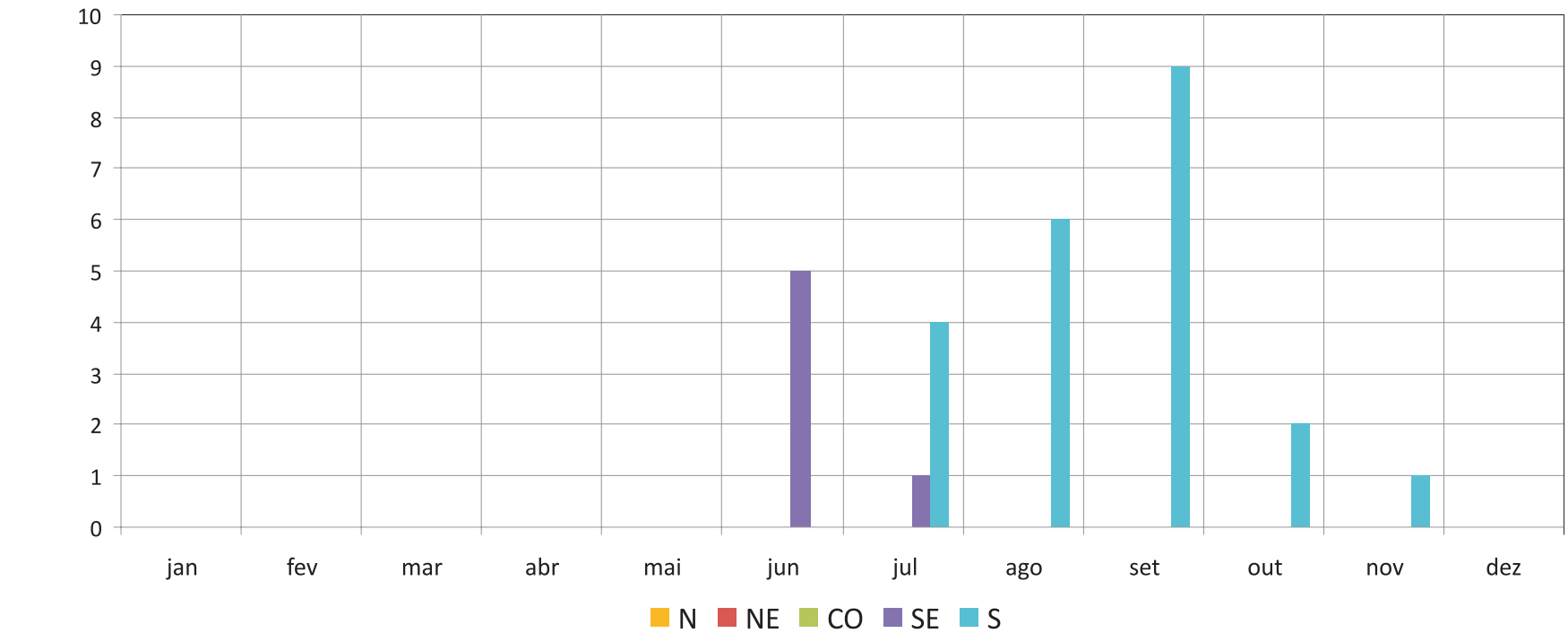
Gráfico 57 – Geada por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

A análise do mapa em conjunto com o gráfico de ocorrências por região demonstra que se trata de um desastre bastante localizado, correspondente a apenas quatro Estados brasileiros – Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo – e seis mesorregiões deles. Pela distribuição mensal dos 28 registros de geada entre 1991 e 2010, observa-se que os 22 correspondentes à região Sul, ocorreram principalmente entre os meses de julho e novembro, com picos em setembro.

Gráfico 58 – Ocorrência mensal de geada por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

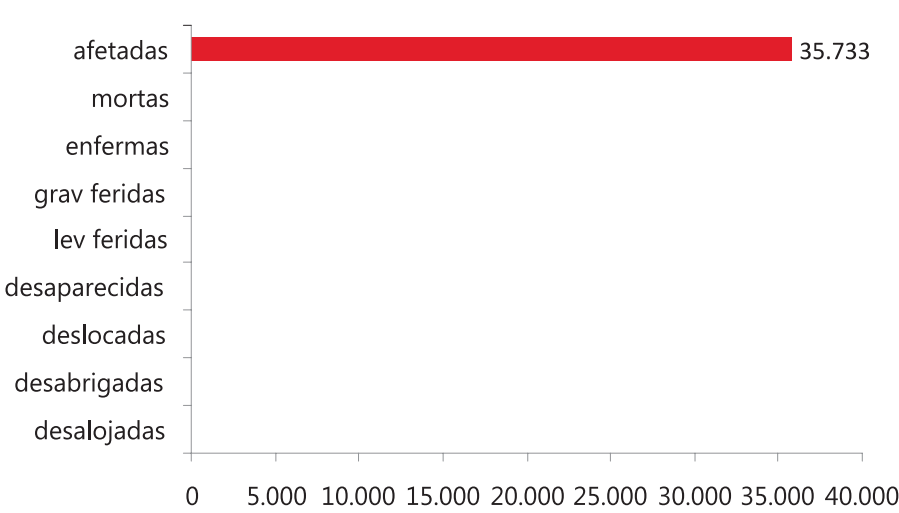
Tabela 5 – Ocorrência mensal por região e total Brasil

Geada	N	NE	CO	SE	S	BR
Janeiro	0	0	0	0	0	0
Fevereiro	0	0	0	0	0	0
Março	0	0	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	0	0
Maio	0	0	0	0	0	0
Junho	0	0	0	0	5	5
Julho	0	0	0	1	4	5
Agosto	0	0	0	0	6	6
Setembro	0	0	0	0	9	9
Outubro	0	0	0	0	2	2
Novembro	0	0	0	0	1	1
Dezembro	0	0	0	0	0	0

Fonte: Própria pesquisa, 2012

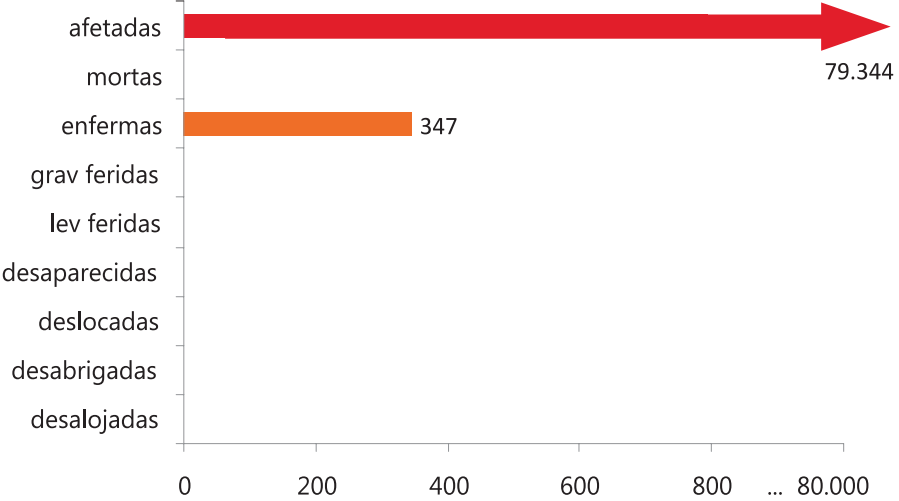
Na análise dos danos humanos por região, verifica-se que além dos afetados foram registrados apenas 347 pessoas enfermas devido à geada na região Sul, sendo este o desastre menos frequente no Brasil.

Gráfico 59 – Danos humanos por geada – Região Sudeste



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

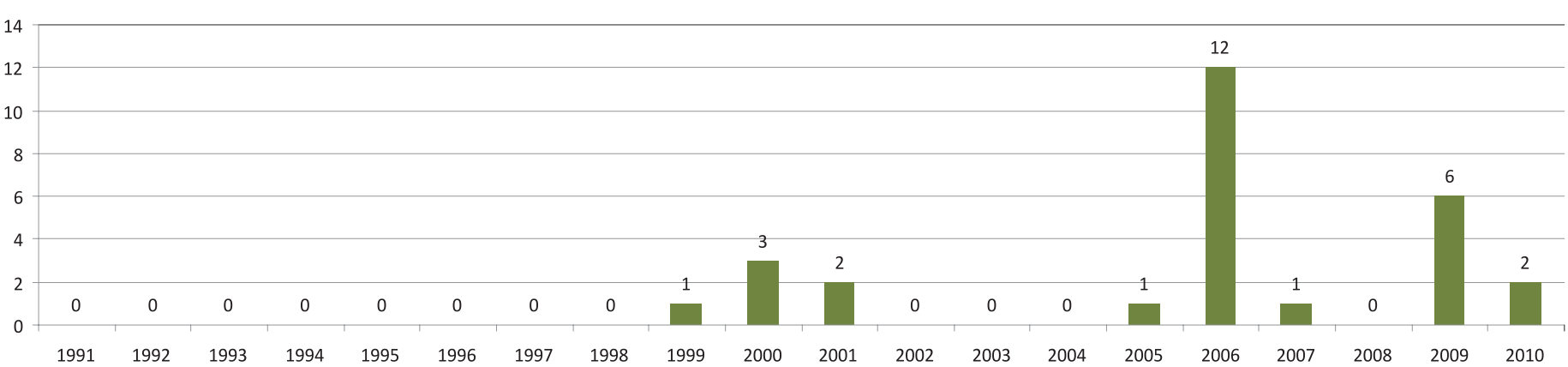
Gráfico 60 – Danos humanos por geada – Região Sul



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Por fim, apresenta-se o comparativo de registro de ocorrências entre as décadas 1990 e 2000. Como se vê no Gráfico 61, as ocorrências de geada tiveram pico no ano de 2006. Na totalidade dos 20 anos dos 28 registros, 14% correspondem à década de 1990 e 86% à década de 2000.

Gráfico 61 – Ocorrência anual de geada

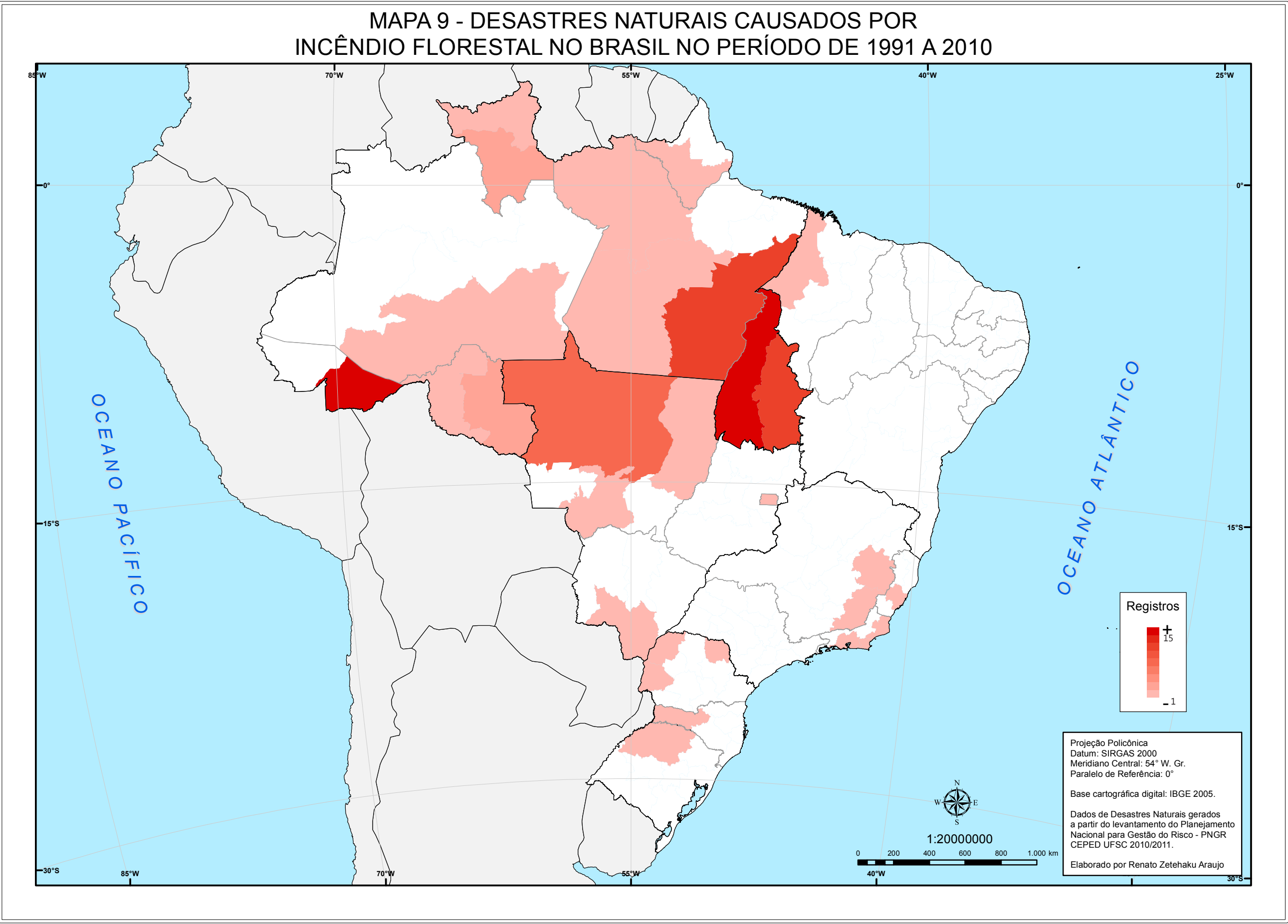


Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Incêndio Florestal



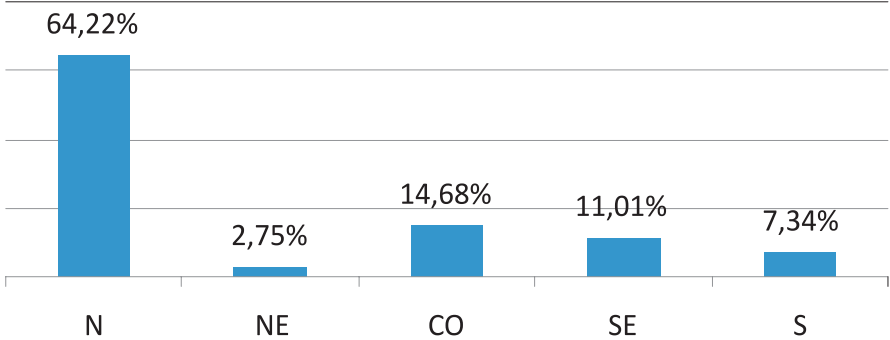
MAPA 9 - DESASTRES NATURAIS CAUSADOS POR INCÊNDIO FLORESTAL NO BRASIL NO PERÍODO DE 1991 A 2010



Estado	Mesorregiões	Municípios	Ocorrências
AC	1	12	15
AP	1	1	1
AM	1	3	3
PA	3	14	14
RO	2	5	5
RR	2	6	7
TO	2	23	25
NORTE	12	64	70
AL	0	0	0
BA	0	0	0
CE	0	0	0
MA	1	3	3
PB	0	0	0
PE	0	0	0
PI	0	0	0
RN	0	0	0
SE	0	0	0
NORDESTE	1	3	3
ES	1	1	2
MG	2	2	2
RJ	3	5	8
SP	0	0	0
SUDESTE	6	8	12
GO	0	0	0
MT	2	12	12
MS	2	2	2
DF	1	1	2
CENTRO-OESTE	5	15	16
PR	3	6	6
RS	1	1	1
SC	1	1	1
SUL	5	8	8
NACIONAL	29	98	109

O **Mapa 9** apresenta a ocorrência de desastres causados por incêndio florestal nas décadas de 1990 e 2000, referindo-se às mesorregiões uma vez que os eventos menos expressivos não ficariam visíveis com a escala municipal de cores. Ao adotar a escala por mesorregião é possível identificar que municípios pertencentes àquela área foram atingidos, ao contrário da escala municipal que representaria pontualmente a ocorrência. Assim, entre as 31.909 ocorrências de desastres identificadas neste Atlas o mapa representa 109 delas, as quais estão assim distribuídas entre as regiões brasileiras:

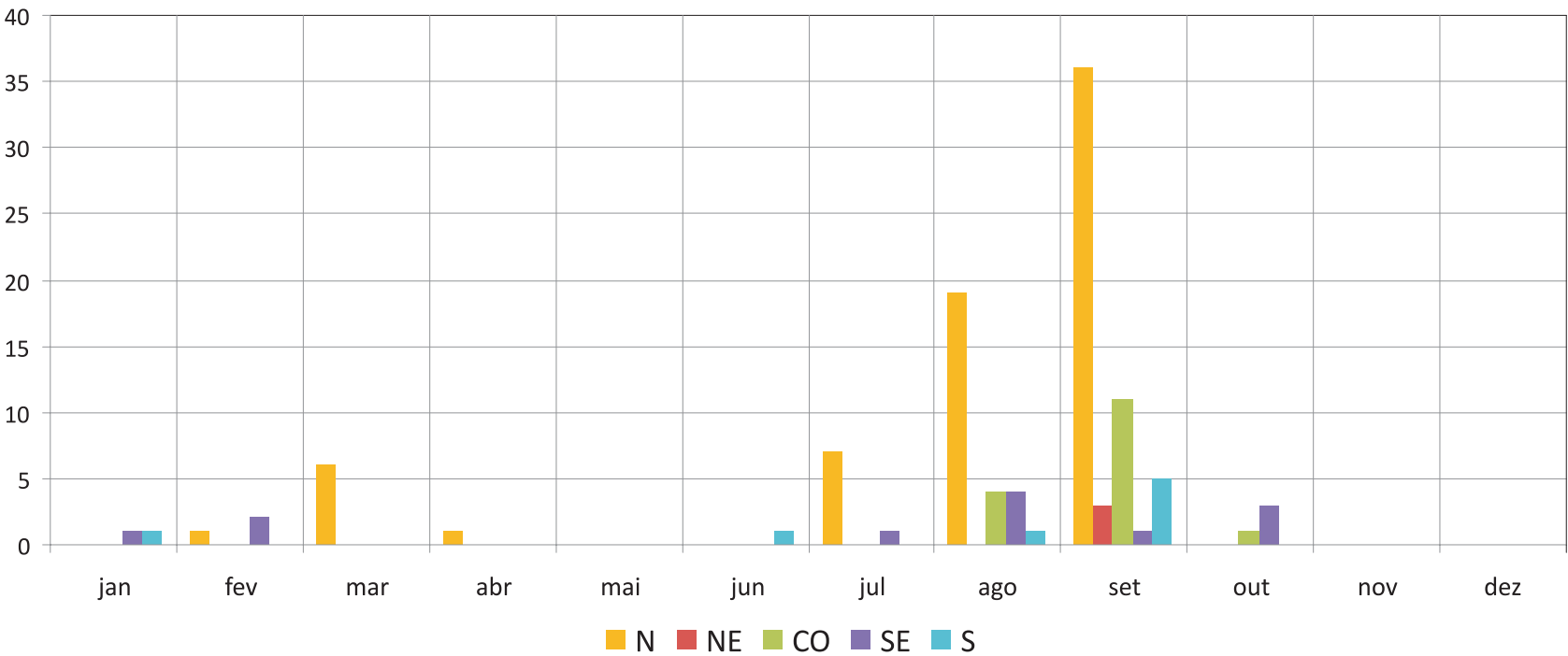
Gráfico 62 – Incêndio florestal por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

A análise do mapa em conjunto com o gráfico de ocorrências por região demonstra que, ao contrário da maioria dos tipos de desastres, a região Norte destaca-se pela ocorrência de incêndios florestais, registrando 70% deles, os quais estão concentrados nos meses de julho, agosto e setembro. Nordeste, Sudeste e Sul não apresentam números representativos, e Centro-Oeste responde por 14% das ocorrências, concentradas no mês de setembro.

Gráfico 63 – Ocorrência mensal de incêndio florestal por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

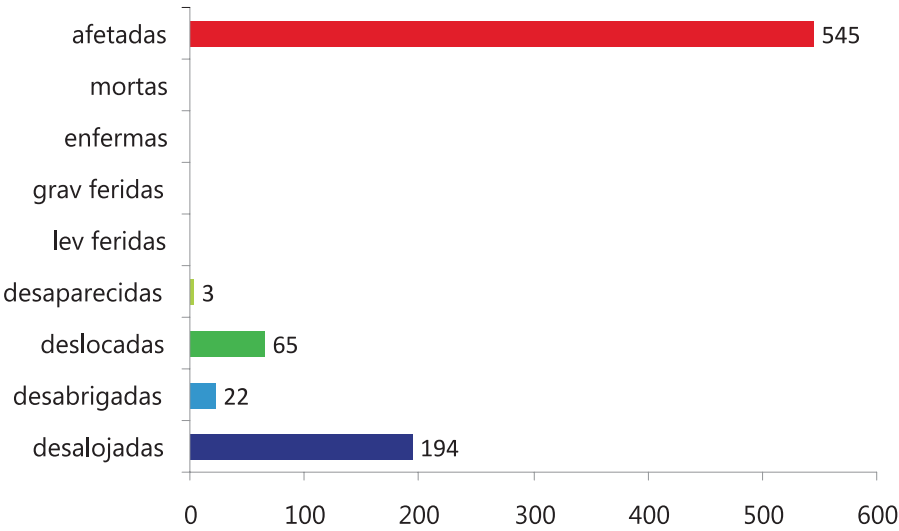
Tabela 9 – Ocorrência mensal por região e total Brasil

Incêndio Florestal	N	NE	CO	SE	S	BR
Janeiro	0	0	0	1	1	2
Fevereiro	1	0	0	2	0	3
Março	6	0	0	0	0	6
Abril	1	0	0	0	0	1
Maio	0	0	0	0	0	0
Junho	0	0	0	0	1	1
Julho	7	0	0	1	0	8
Agosto	19	0	4	4	1	28
Setembro	36	3	11	1	5	56
Outubro	0	0	1	3	0	4
Novembro	0	0	0	0	0	0
Dezembro	0	0	0	0	0	0

Fonte: Própria pesquisa, 2012

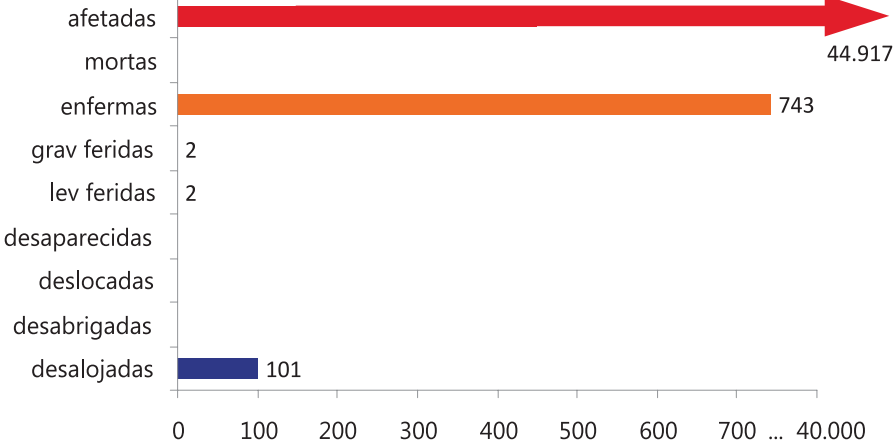
Na análise dos danos humanos por região, verifica-se que os desastres provocados por incêndios florestais não registram mortes, sendo o Centro-Oeste o que concentra o maior número de afetados, com 83% do total brasileiro, além de registrar 743 enfermos em decorrência desse evento. A região Nordeste não registra danos humanos pois os documentos de origem dos dados não se referem a AVADANs.

Gráfico 64 – Danos humanos por incêndio florestal – Região Norte



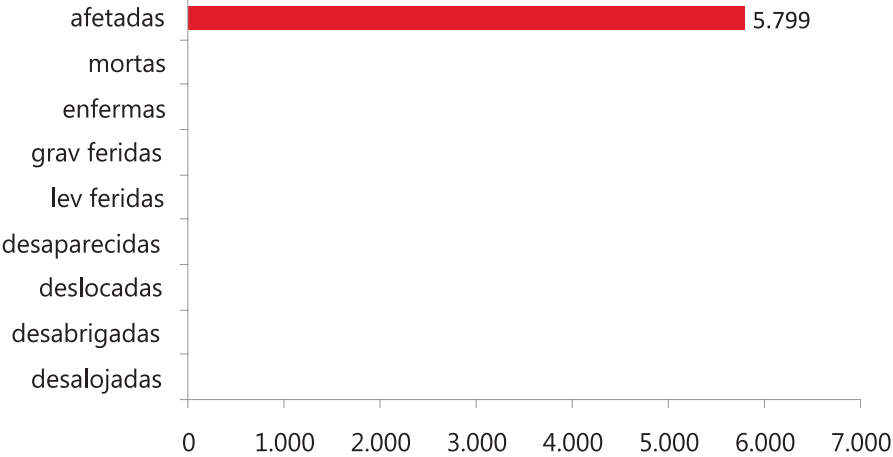
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 65 – Danos humanos por incêndio florestal – Região Centro-Oeste



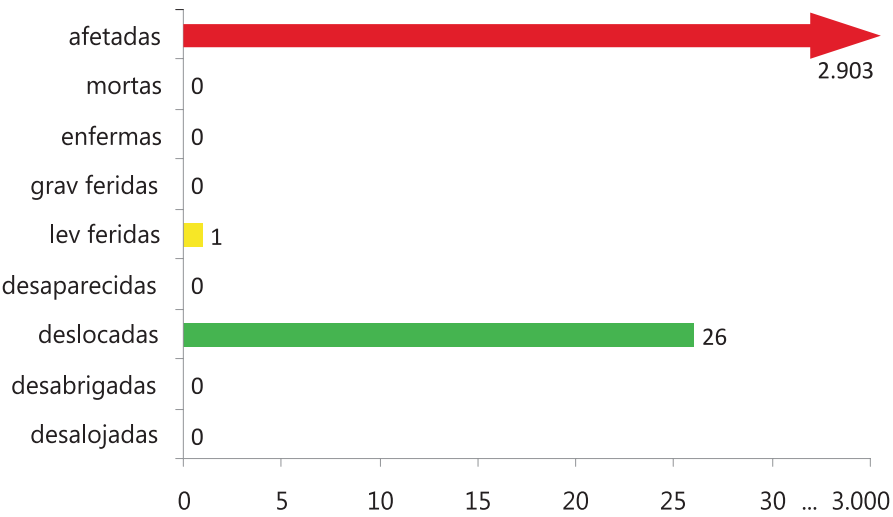
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 66 – Danos humanos por incêndio florestal – Região Sudeste



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

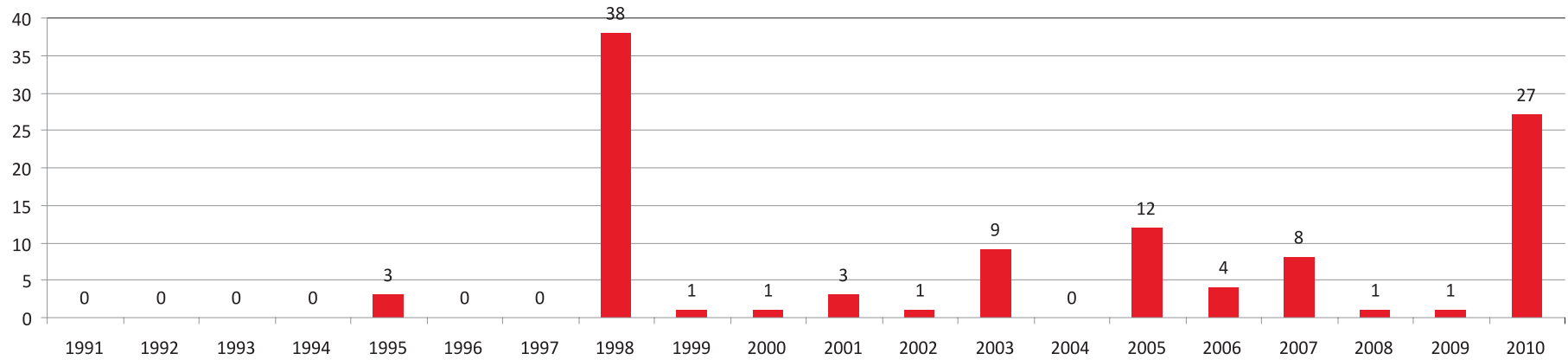
Gráfico 67 - Danos humanos por incêndio florestal – Região Sul



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Por fim, apresenta-se o comparativo de registro de ocorrências entre as décadas 1990 e 2000. Como se vê no Gráfico 68, as ocorrências de incêndio florestal tiveram pico nos anos de 1998 e 2010. Na totalidade dos 20 anos, dos 109 registros, 39% correspondem à década de 1990 e 61% à década de 2000.

Gráfico 68 – Ocorrência anual de incêndio florestal

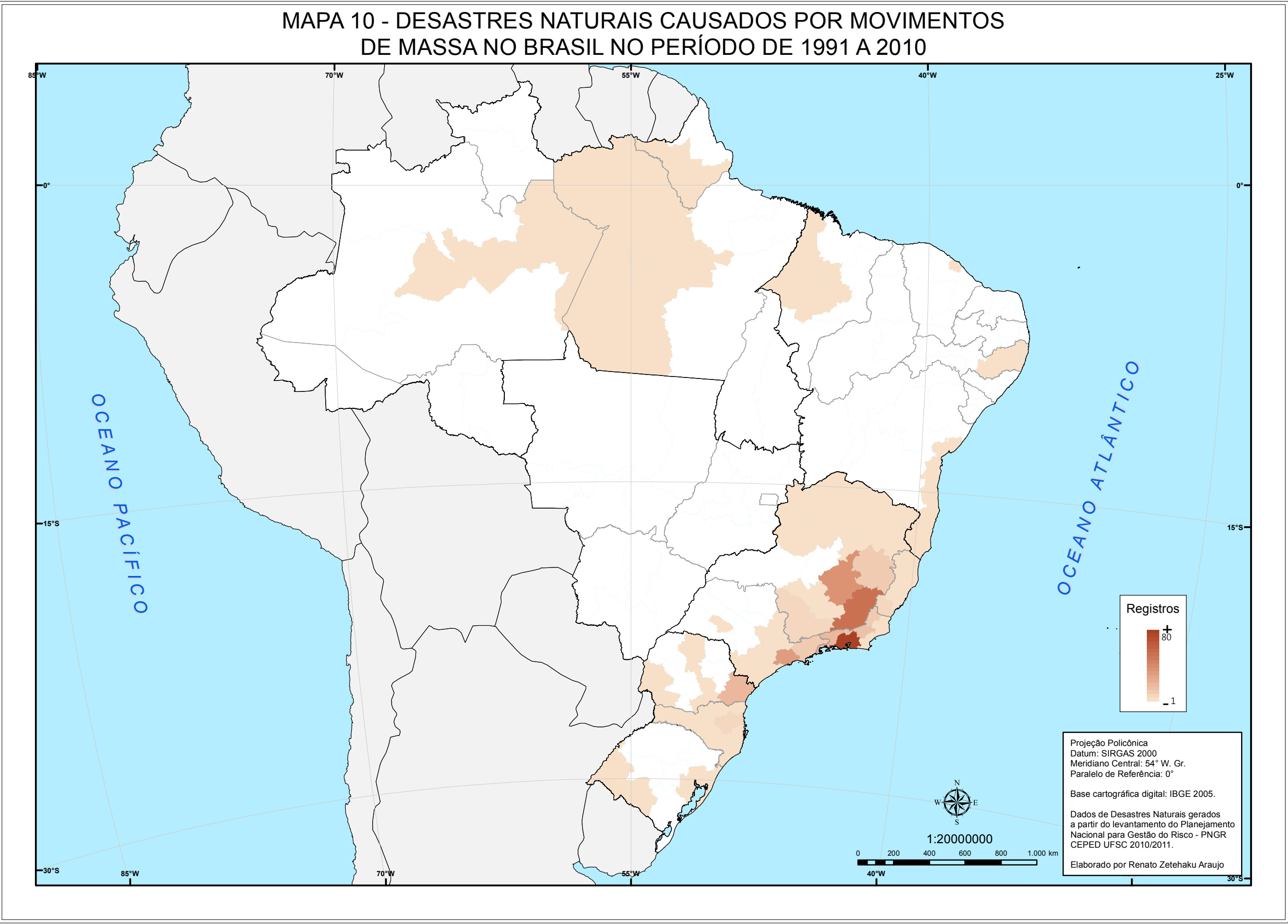


Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Movimento de Massa

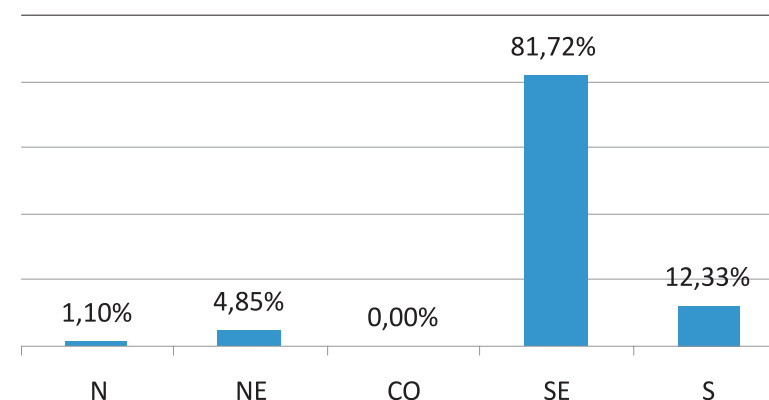


MAPA 10 - DESASTRES NATURAIS CAUSADOS POR MOVIMENTOS DE MASSA NO BRASIL NO PERÍODO DE 1991 A 2010



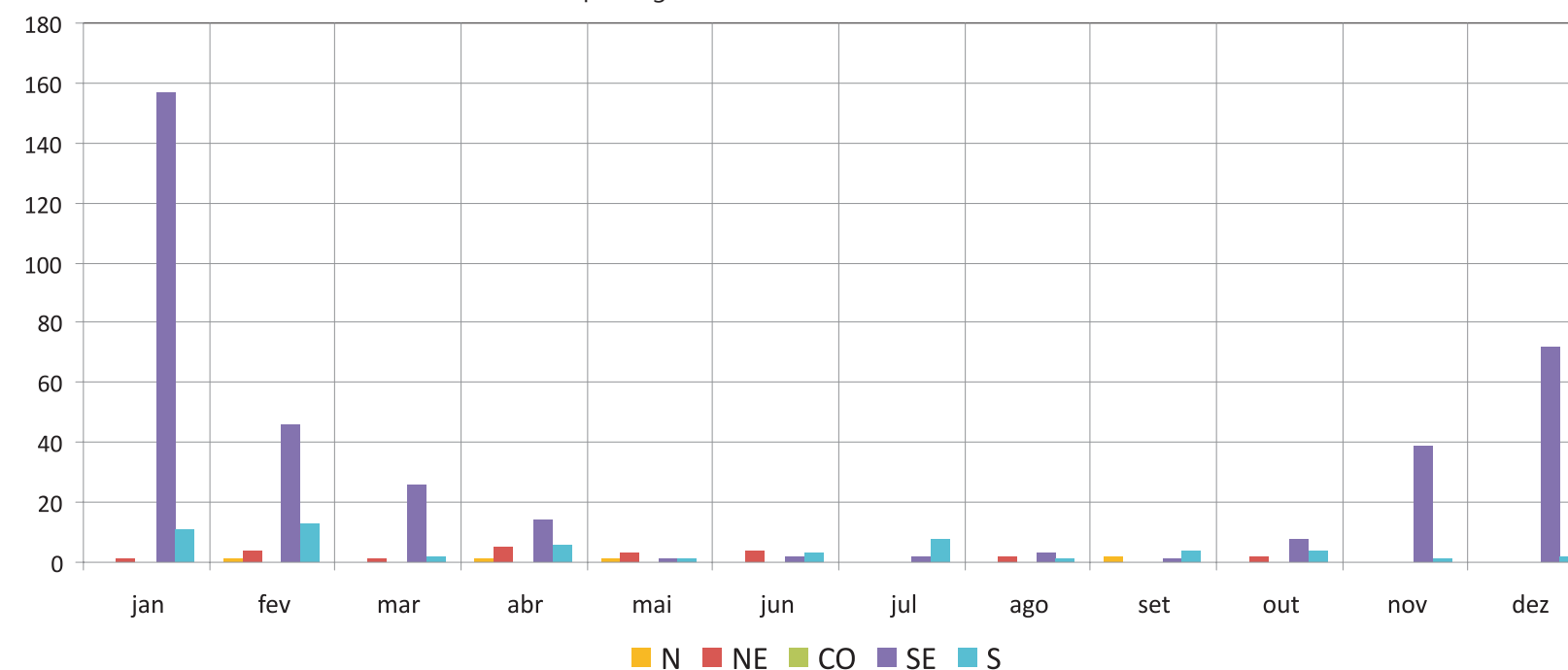
Estado	Mesorregiões	Municípios	Ocorrências
AC	0	0	0
AP	1	1	2
AM	1	1	1
PA	2	2	2
RO	0	0	0
RR	0	0	0
TO	0	0	0
NORTE	4	4	5
AL	0	0	0
BA	2	3	5
CE	1	1	1
MA	2	2	2
PB	0	0	0
PE	3	8	14
PI	0	0	0
RN	0	0	0
SE	0	0	0
NORDESTE	8	14	22
ES	4	20	26
MG	10	100	135
RJ	6	47	140
SP	8	52	70
SUDESTE	28	219	371
GO	0	0	0
MT	0	0	0
MS	0	0	0
DF	0	0	0
CENTRO-OESTE	0	0	0
PR	5	14	27
RS	2	5	5
SC	6	20	24
SUL	13	39	56
NACIONAL	53	276	454

O **Mapa 10** apresenta a ocorrência de desastres causados por movimento de massa nas décadas de 1990 e 2000, referindo-se às mesorregiões uma vez que os eventos menos expressivos não ficariam visíveis com a escala municipal de cores. Ao adotar a escala por mesorregião é possível identificar que municípios pertencentes àquela área foram atingidos, ao contrário da escala municipal que representaria pontualmente a ocorrência. Assim, entre as 31.909 ocorrências de desastres identificadas neste Atlas o mapa representa 454 delas, as quais estão assim distribuídas entre as regiões brasileiras:

Gráfico 69 – Movimento de massa por região

Fonte: Própria pesquisa, 2012.

A análise do mapa em conjunto com o gráfico de ocorrências por região demonstra que o desastre é característico da região Sudeste, que registra mais de 82% das ocorrências identificadas como movimento de massa e concentradas nos meses de verão e fim da primavera. As regiões Norte e Nordeste, não se caracterizam por grandes ocorrências desse tipo de desastre, somando apenas 27 ocorrências nas décadas de 1990 e 2000. A região Centro-Oeste não possui nenhuma ocorrência e a região Sul responde pelos últimos 12% dos registros, mais recorrentes nos meses de janeiro e fevereiro.

Gráfico 70 – Ocorrência mensal de movimento de massa por região

Fonte: Própria pesquisa, 2012.

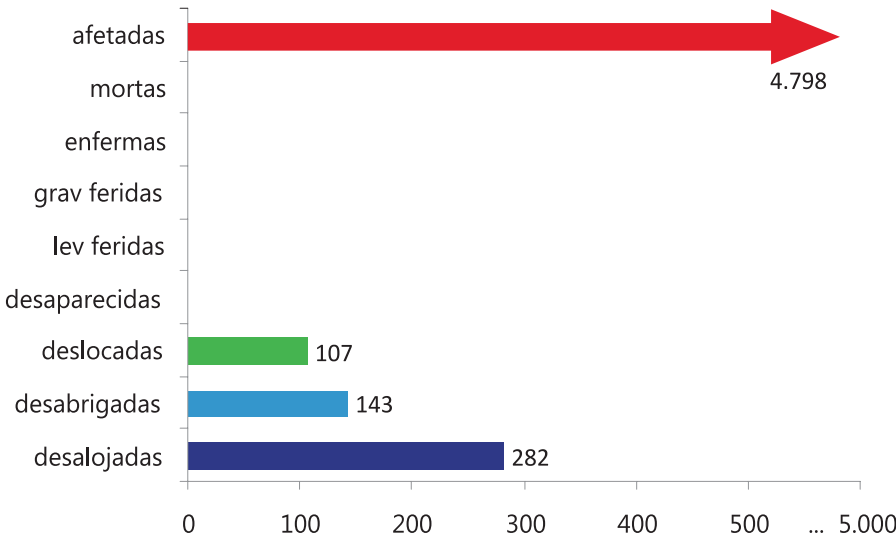
Tabela 10 – Ocorrência mensal por região e total Brasil

Movimento de massa	N	NE	CO	SE	S	BR
Janeiro	0	1	0	157	11	169
Fevereiro	1	4	0	46	13	64
Março	0	1	0	26	2	29
Abril	1	5	0	14	6	26
Mai	1	3	0	1	1	6
Junho	0	4	0	2	3	9
Julho	0	0	0	2	8	10
Agosto	0	2	0	3	1	6
Setembro	2	0	0	1	4	7
Outubro	0	2	0	8	4	14
Novembro	0	0	0	39	1	40
Dezembro	0	0	0	72	2	74

Fonte: Própria pesquisa, 2012.

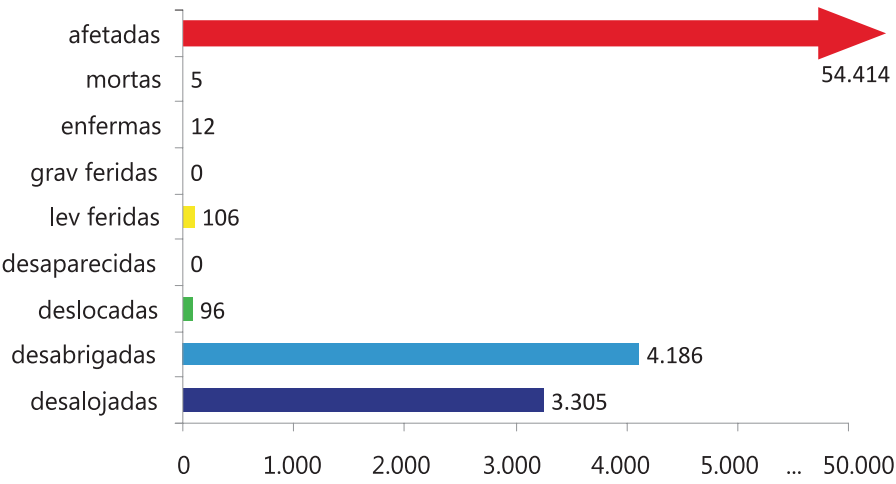
Na análise dos danos humanos por região, verifica-se que 35% do total de mortes ocasionadas por todos os desastres durante as décadas de 1990 e 2000 ocorreram em função dos movimentos de massa na região Sudeste. Na região Sudeste estão também 90% dos afetados por esse tipo de desastre.

Gráfico 71 – Danos humanos por movimento de massa – Região Norte



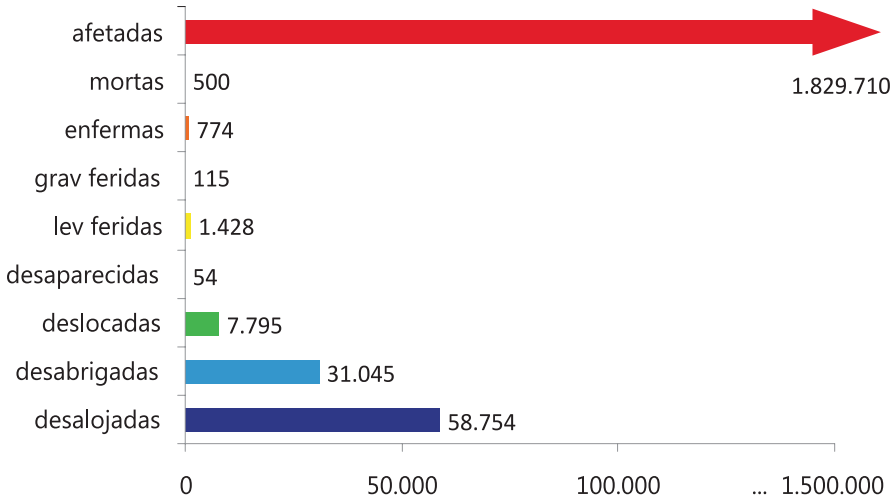
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 72 – Danos humanos por movimento de massa – Região Nordeste



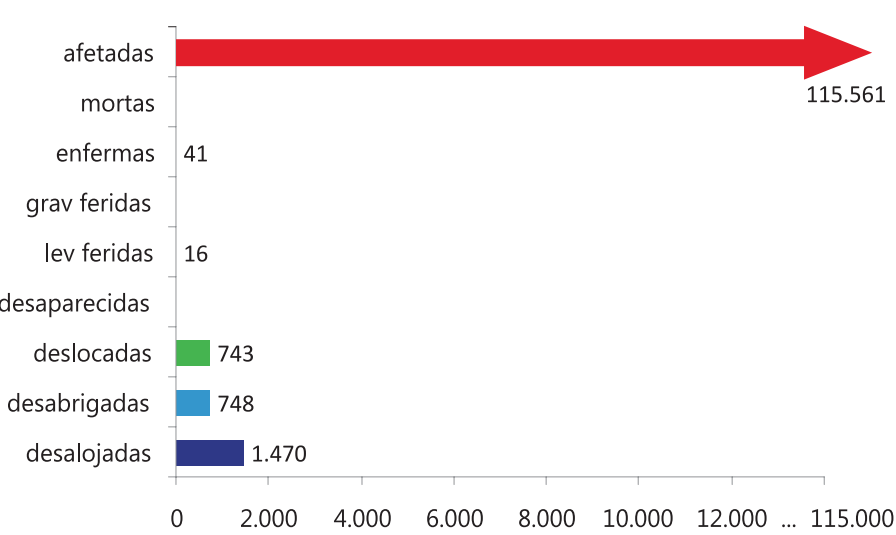
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 73 – Danos humanos por movimento de massa – Região Sudeste



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

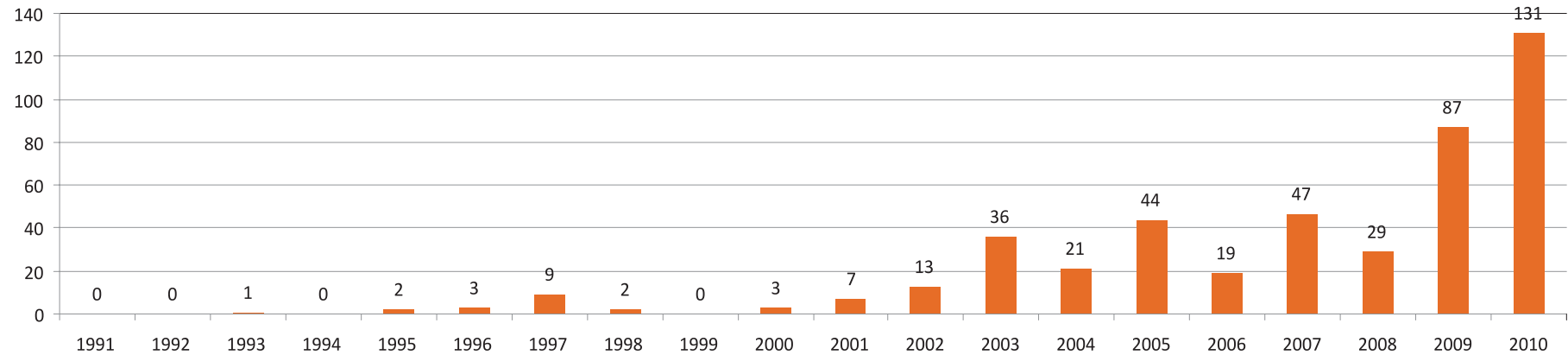
Gráfico 74 - Danos humanos por movimento de massa – Região Sul



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Por fim, apresenta-se o comparativo de registro de ocorrências entre as décadas 1990 e 2000. Como se vê no Gráfico 75, as ocorrências de movimento de massa tiveram pico no ano de 2010, e a observância de uma variação crescente a partir da década de 2000. Na totalidade dos 20 anos, dos 454 registros, 4% correspondem à década de 1990 e 96% à década de 2000.

Gráfico 75 – Ocorrência anual de movimento de massa

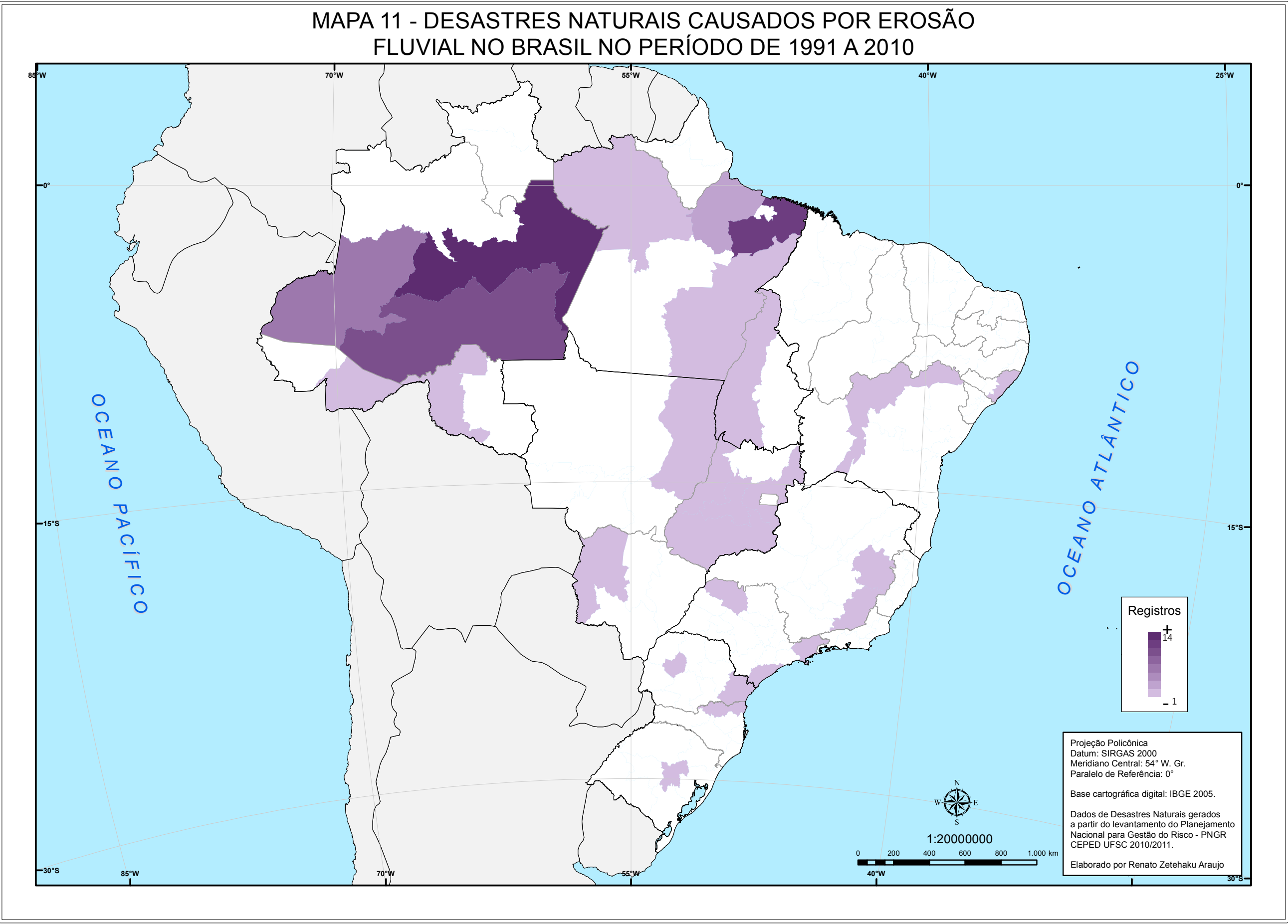


Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Erosão Fluvial



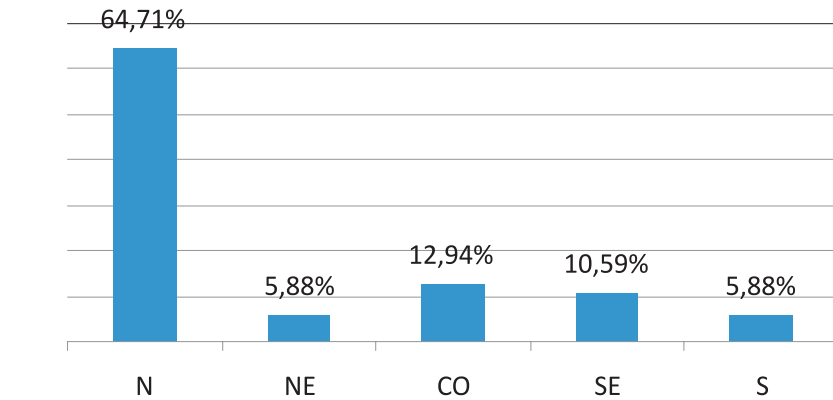
MAPA 11 - DESASTRES NATURAIS CAUSADOS POR EROSÃO FLUVIAL NO BRASIL NO PERÍODO DE 1991 A 2010



Estado	Mesorregiões	Municípios	Ocorrências
AC	1	1	1
AP	0	0	0
AM	3	18	31
PA	4	13	20
RO	1	1	1
RR	0	0	0
TO	1	2	2
NORTE	10	35	55
AL	1	3	3
BA	1	2	2
CE	0	0	0
MA	0	0	0
PB	0	0	0
PE	0	0	0
PI	0	0	0
RN	0	0	0
SE	0	0	0
NORDESTE	2	5	5
ES	0	0	0
MG	2	4	5
RJ	0	0	0
SP	3	4	4
SUDESTE	5	8	9
GO	4	6	7
MT	1	1	3
MS	1	1	1
DF	0	0	0
CENTRO-OESTE	6	8	11
PR	2	2	2
RS	1	1	1
SC	1	2	2
SUL	4	5	5
NACIONAL	27	61	85

O **Mapa 11** apresenta a ocorrência de desastres causados por erosão fluvial nas décadas de 1990 e 2000, referindo-se às mesorregiões uma vez que os eventos menos expressivos não ficariam visíveis com a escala municipal de cores. Ao adotar a escala por mesorregião é possível identificar que municípios pertencentes àquela área foram atingidos, ao contrário da escala municipal que representaria pontualmente a ocorrência. Assim, entre as 31.909 ocorrências de desastres identificadas neste Atlas o mapa representa 85 delas, as quais estão assim distribuídas entre as regiões brasileiras:

Gráfico 76 – Erosão fluvial por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

A análise do mapa em conjunto com o gráfico de ocorrências por região demonstra que a erosão fluvial concentra-se na região Norte, representando 65% do total de ocorrências, especialmente em parte do Amazonas e Pará pela localização do Rio Amazonas e seus afluentes.

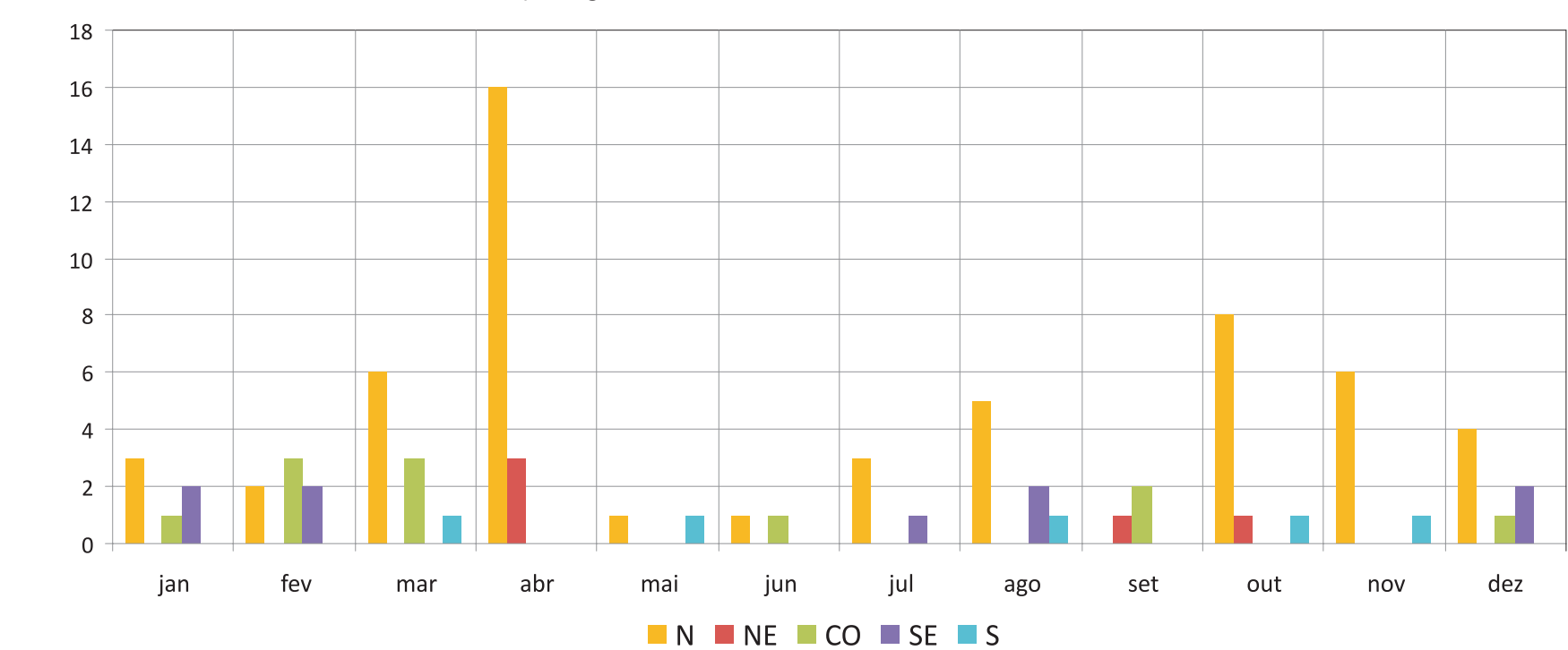
Tabela 11 – Ocorrência mensal por região e total Brasil

Erosão fluvial	N	NE	CO	SE	S	BR
Janeiro	3	0	1	2	0	6
Fevereiro	2	0	3	2	0	7
Março	6	0	3	0	1	10
Abril	16	3	0	0	0	19
Maio	1	0	0	0	1	2
Junho	1	0	1	0	0	2
Julho	3	0	0	1	0	4
Agosto	5	0	0	2	1	8
Setembro	0	1	2	0	0	3
Outubro	8	1	0	0	1	10
Novembro	6	0	0	0	1	7
Dezembro	4	0	1	2	0	7

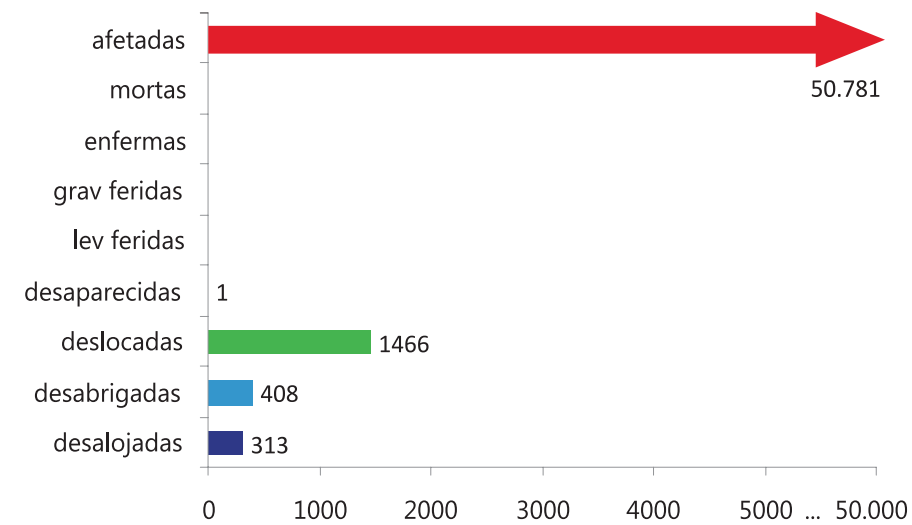
Fonte: Própria pesquisa, 2012

A distribuição mensal de ocorrências demonstra que a maior frequência de erosão fluvial nas regiões Norte e Nordeste está no mês de abril (29% e 60%, respectivamente), sendo que a região Norte também registra picos em outubro (15%). Centro-Oeste, Sudeste e Sul registram poucas ocorrências distribuídas ao longo de todo o ano.

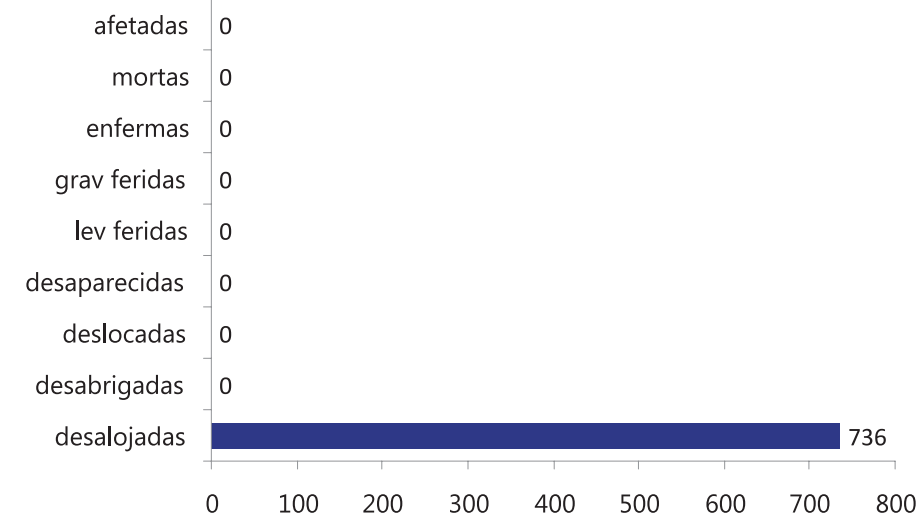
Gráfico 77 – Ocorrência mensal de erosão fluvial por região



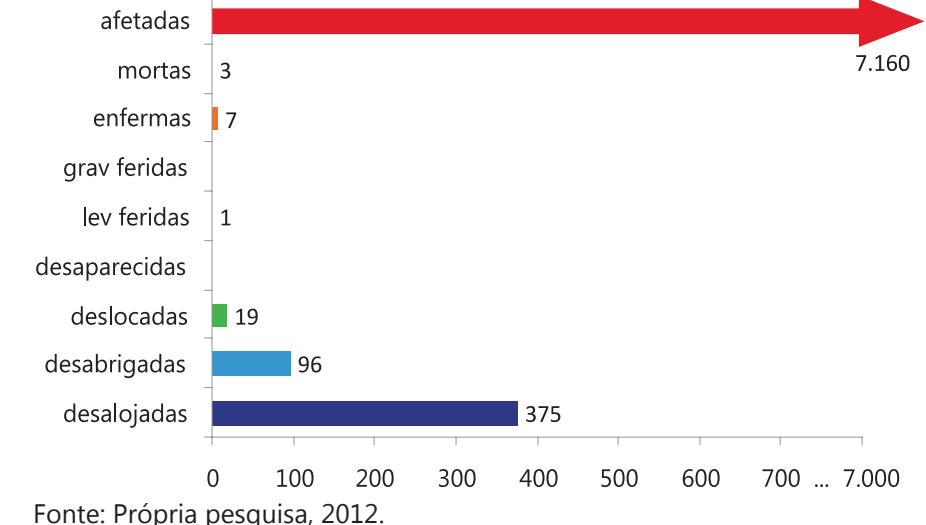
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 78 – Danos humanos por erosão fluvial – Região Norte

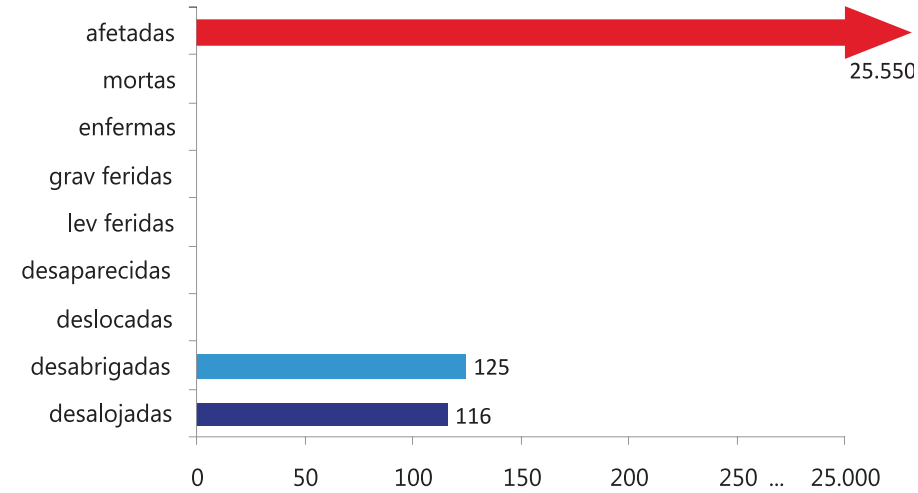
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 79 – Danos humanos por erosão fluvial – Região Nordeste

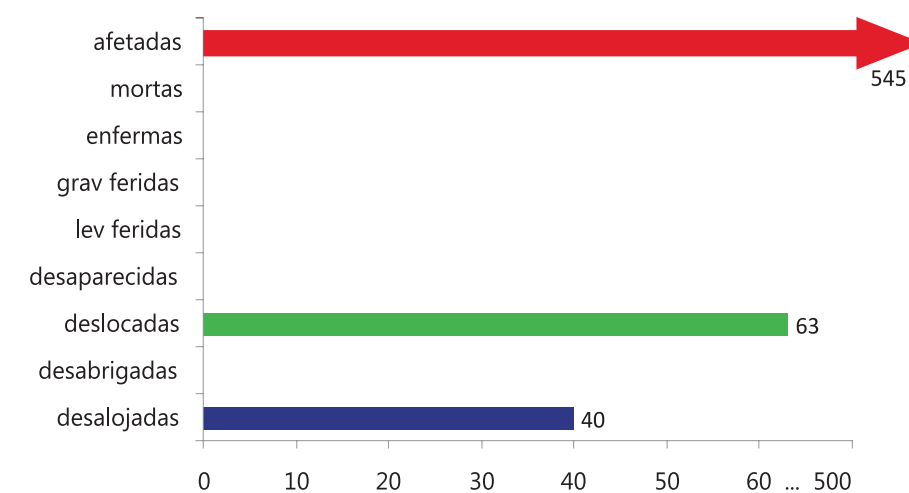
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 80 – Danos humanos por erosão fluvial – Região Centro-Oeste

Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 81 – Danos humanos por erosão fluvial – Região Sudeste

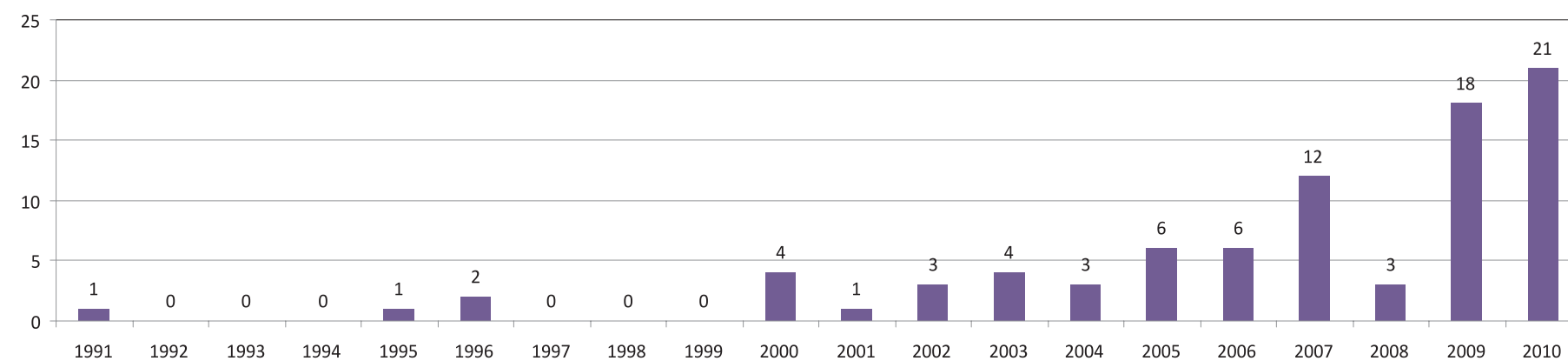
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 82 – Danos humanos por erosão fluvial – Região Sul

Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Na análise dos danos humanos por região, verifica-se que apesar da região Norte concentrar o número de ocorrências (64,71%) e registrar 60% do número de afetados em todo o país, o número de desalojados é apenas de 20% do total brasileiro, o que denota que seus moradores estejam mais adaptados aos efeitos desse tipo de evento, pela maior frequência, ao contrário das demais regiões em que a ocorrência é mais esparsa. Nessa mesma direção, a região Centro-Oeste com menos de 13% das ocorrências registra todas as três mortes dos últimos 20 anos.

Por fim, apresenta-se o comparativo de registro de ocorrências entre as décadas 1990 e 2000. Como se vê no Gráfico 83, as ocorrências de erosão fluvial tiveram pico nos anos de 2009 e 2010, e a observância de uma variação crescente a partir da década de 2000. Na totalidade dos 20 anos dos 85 registros, 9% correspondem à década de 1990 e 91% à década de 2000.

Gráfico 83 – Ocorrência anual de erosão fluvial

Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Erosão Linear



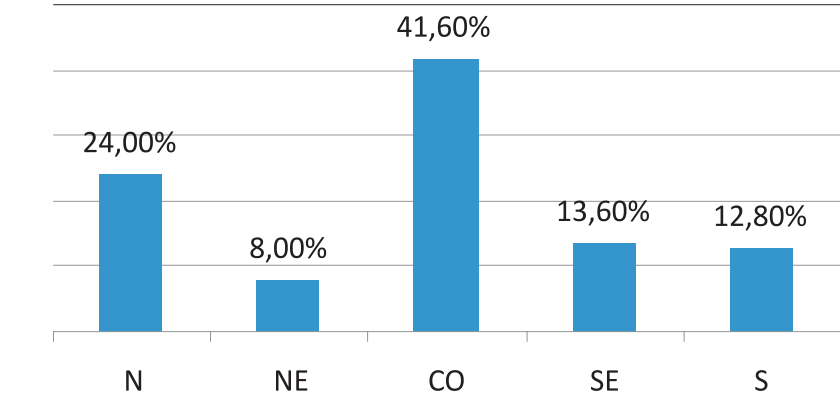
MAPA 12 - DESASTRES NATURAIS CAUSADOS POR EROSÃO LINEAR NO BRASIL NO PERÍODO DE 1991 A 2010



Estado	Mesorregiões	Municípios	Ocorrências
AC	0	0	0
AP	0	0	0
AM	1	1	1
PA	4	20	29
RO	0	0	0
RR	0	0	0
TO	0	0	0
NORTE	5	21	30
AL	1	1	1
BA	2	2	2
CE	0	0	0
MA	0	0	0
PB	0	0	0
PE	3	5	7
PI	0	0	0
RN	0	0	0
SE	0	0	0
NORDESTE	6	8	10
ES	0	0	0
MG	4	5	5
RJ	0	0	0
SP	9	12	12
SUDESTE	13	17	17
GO	4	10	17
MT	4	17	32
MS	3	2	3
DF	0	0	0
CENTRO-OESTE	11	29	52
PR	4	15	16
RS	0	0	0
SC	0	0	0
SUL	4	15	16
NACIONAL	39	90	125

O **Mapa 12** apresenta a ocorrência de desastres causados por erosão linear nas décadas de 1990 e 2000, referindo-se às mesorregiões uma vez que os eventos menos expressivos não ficariam visíveis com a escala municipal de cores. Ao adotar a escala por mesorregião é possível identificar que municípios pertencentes àquela área foram atingidos, ao contrário da escala municipal que representaria pontualmente a ocorrência. Assim, entre as 31.909 ocorrências de desastres identificadas neste Atlas o mapa representa 125 delas, as quais estão assim distribuídas entre as regiões brasileiras:

Gráfico 84 – Erosão linear por região



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

A análise do mapa em conjunto com o gráfico de ocorrências por região demonstra que embora se concentre na região Centro-Oeste, a erosão linear é um dos desastres que ocorre de forma mais bem distribuída em todo o território nacional. Destacam-se os estados de Mato Grosso e Pará, além de localidades isoladas no Paraná e Goiás.

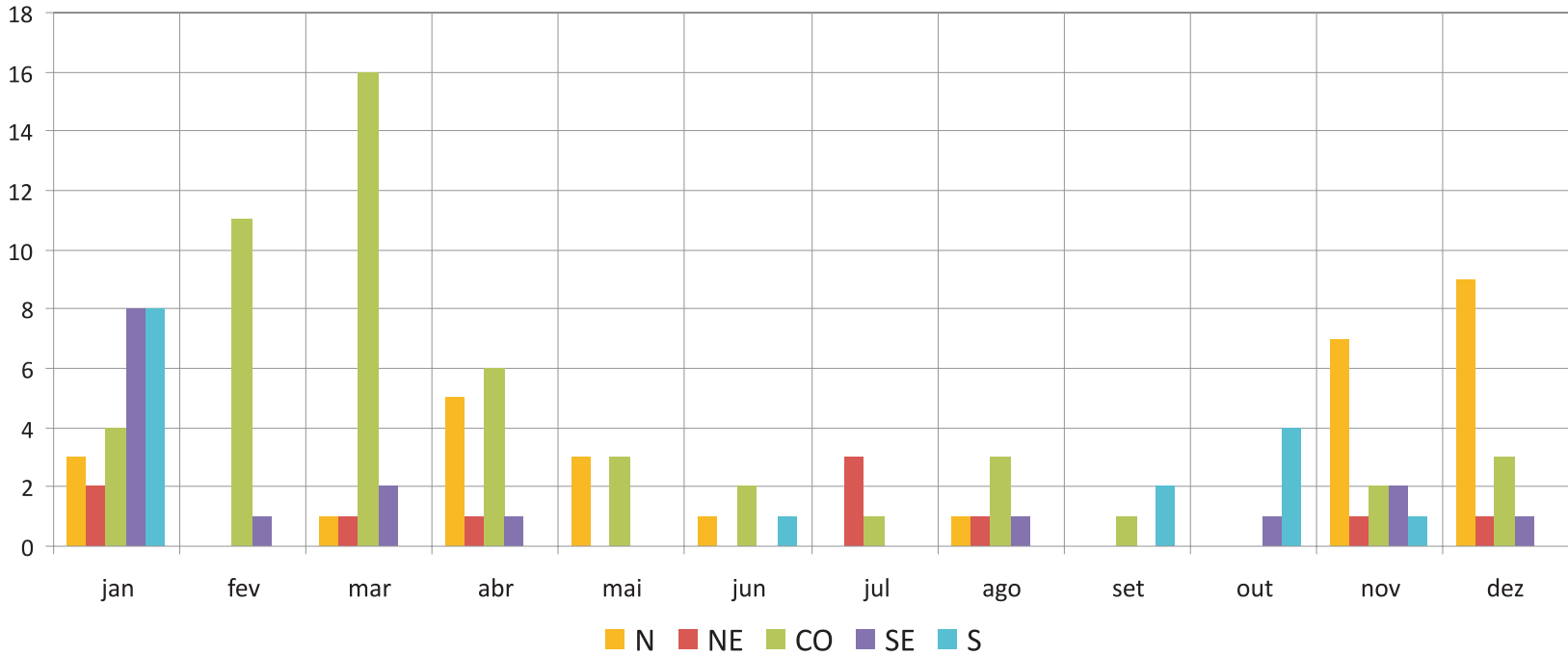
Tabela 12 – Ocorrência mensal por região e total Brasil

Erosão linear	N	NE	CO	SE	S	BR
Janeiro	3	2	4	8	8	25
Fevereiro	0	0	11	1	0	12
Março	1	1	16	2	0	20
Abril	5	1	6	1	0	13
Mai	3	0	3	0	0	6
Junho	1	0	2	0	1	4
Julho	0	3	1	0	0	4
Agosto	1	1	3	1	0	6
Setembro	0	0	1	0	2	3
Outubro	0	0	0	1	4	5
Novembro	7	1	2	2	1	13
Dezembro	9	1	3	1	0	14

Fonte: Própria pesquisa, 2012

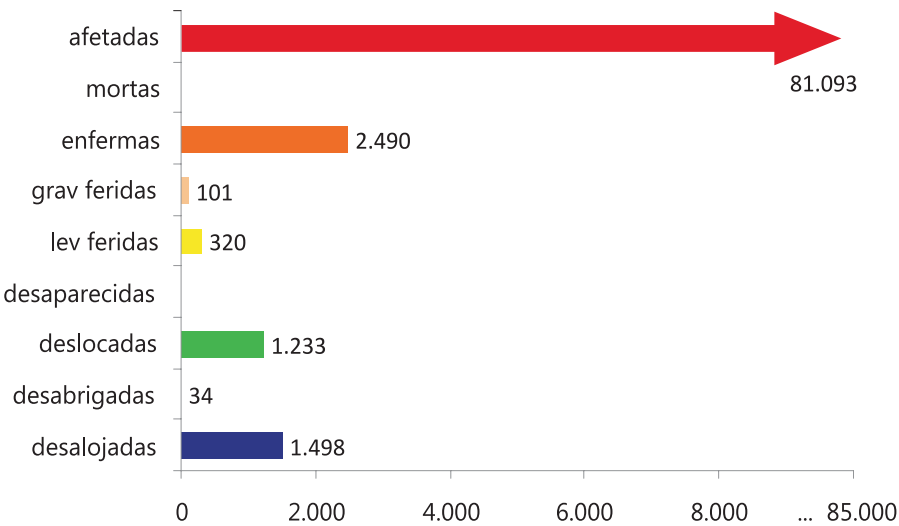
Na distribuição mensal percebe-se que o pico na região Norte se dá entre novembro e dezembro; na região Nordeste no mês de julho; no Centro-Oeste no mês de março; e no Sudeste e Sul em janeiro.

Gráfico 85 – Ocorrência mensal de erosão linear por região



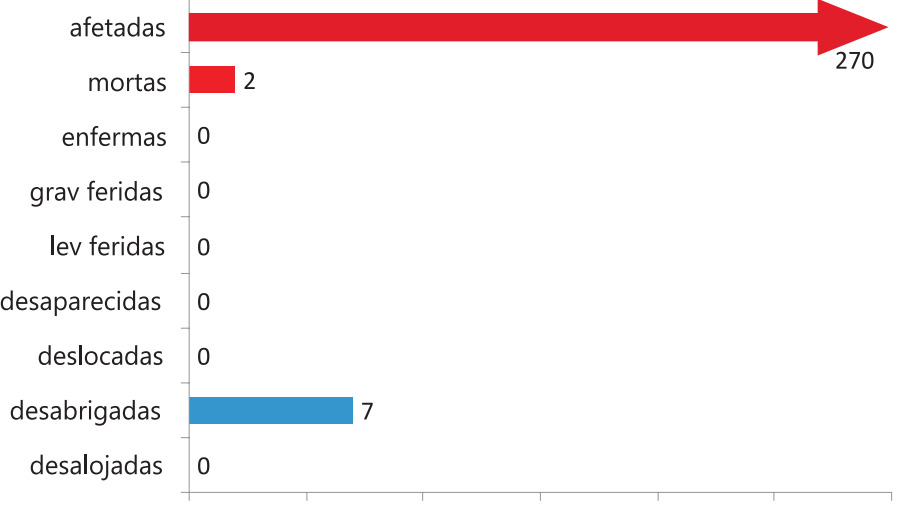
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 86 – Danos humanos por erosão linear – Região Norte



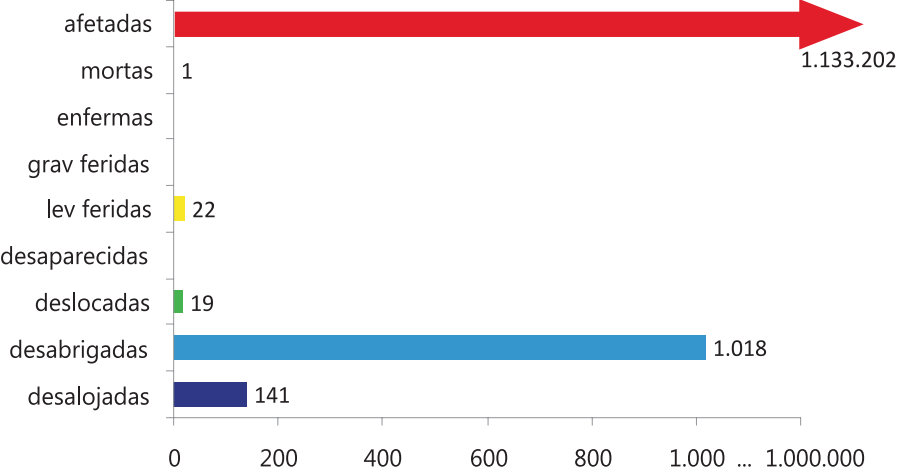
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 87 – Danos humanos por erosão linear – Região Nordeste



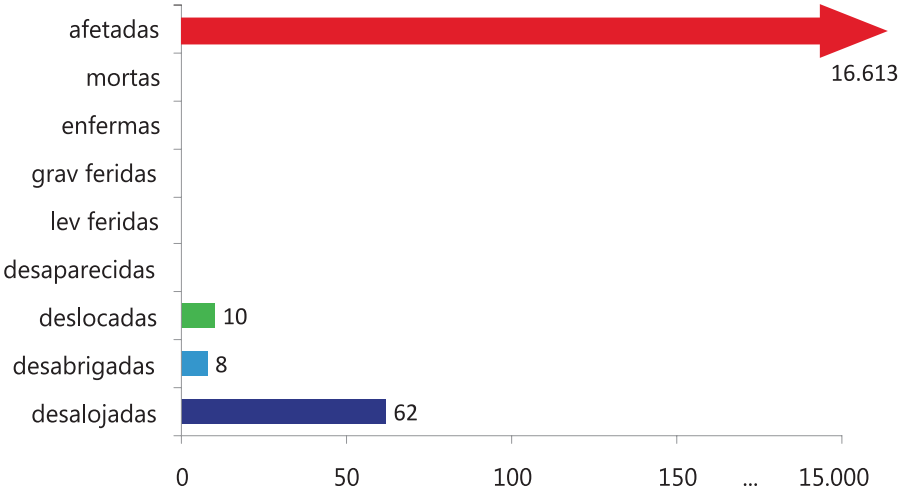
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 88 – Danos humanos por erosão linear – Região Centro-Oeste



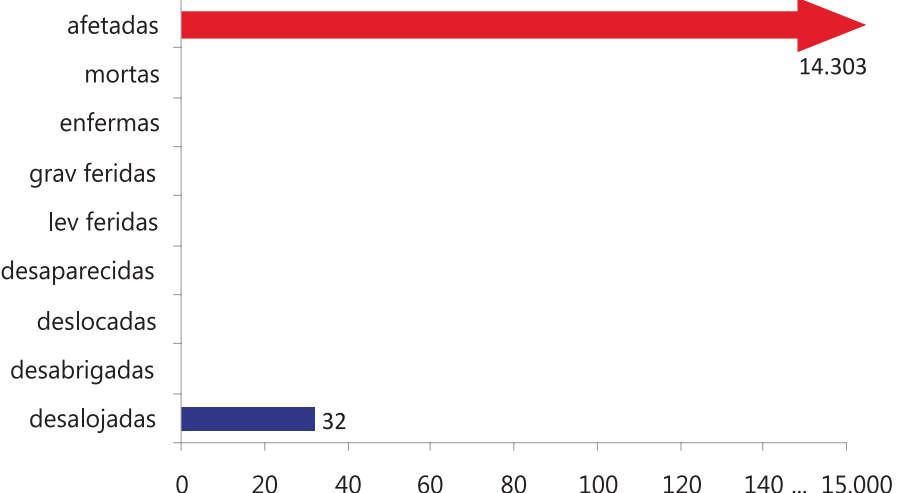
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 89 - Danos humanos por erosão linear – Região Sudeste



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 90 - Danos humanos por erosão linear – Região Sul

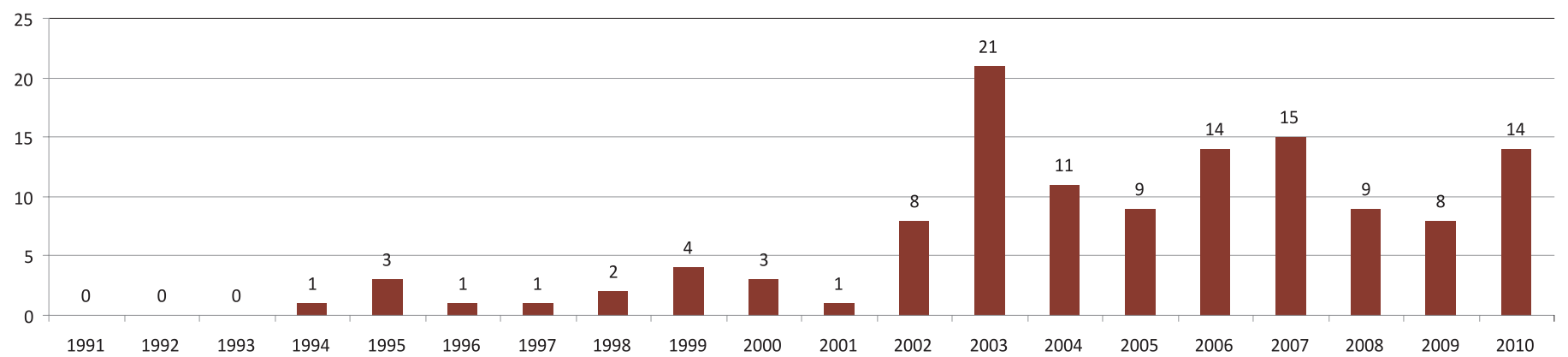


Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Na análise dos danos humanos por região, verifica-se que a região Centro-Oeste, apesar de concentrar 41,6% das ocorrências, concentra 91% e 95% de afetados e desabrigados, respectivamente, demonstrando que se trata de um evento bastante impactante para a região. A região Norte, que marca 24% das ocorrências, tem apenas 6% e 3% de afetados e desabrigados por erosão linear.

Por fim, apresenta-se o comparativo de registro de ocorrências entre as décadas 1990 e 2000. Como se vê no Gráfico 91, as ocorrências de erosão linear tiveram pico no ano de 2003, com a observância de uma variação crescente a partir da década de 2000. Na totalidade dos 20 anos dos 125 registros, 12% correspondem à década de 1990 e 88% à década de 2000.

Gráfico 91 – Ocorrência anual de erosão linear

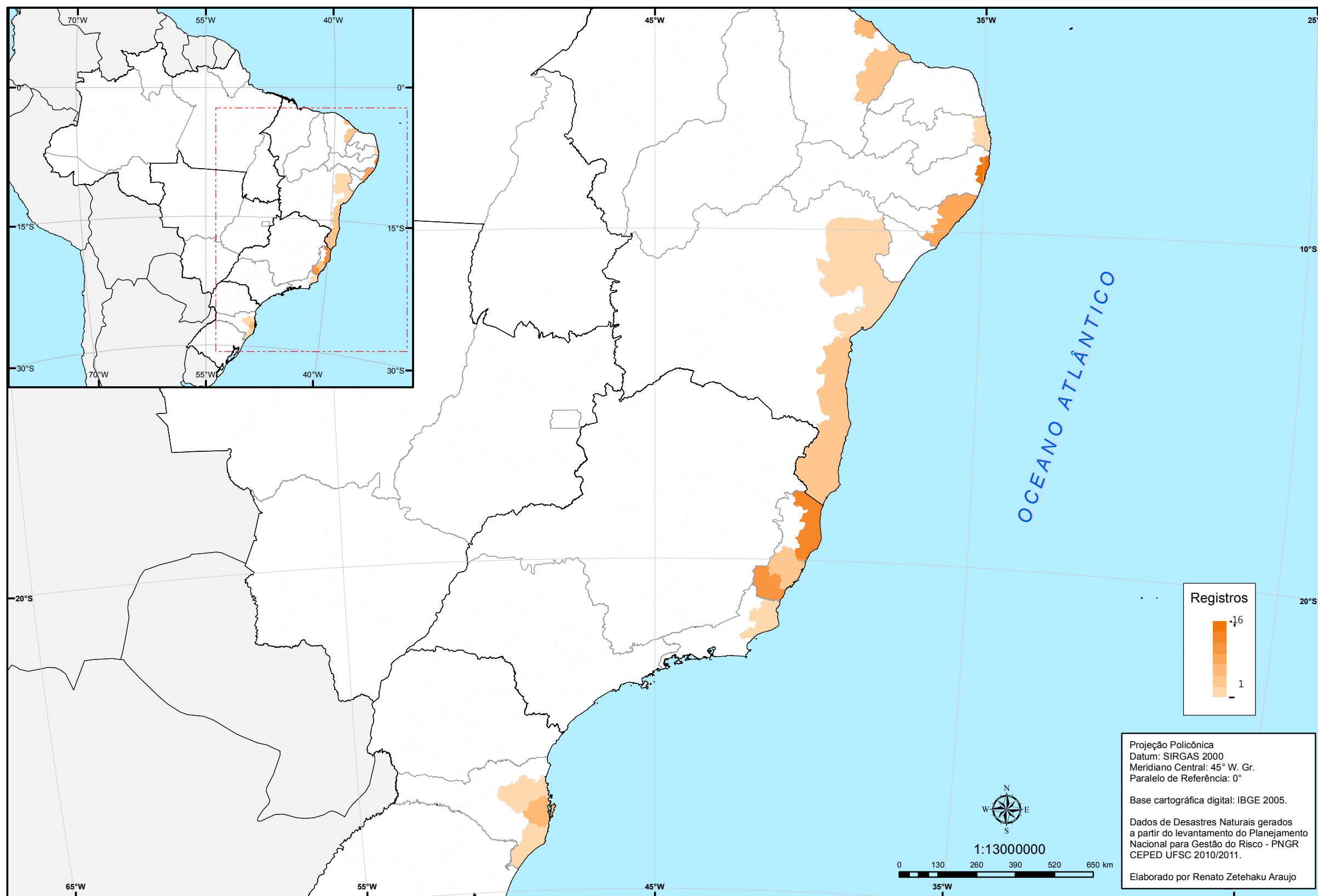


Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Erosão Marinha

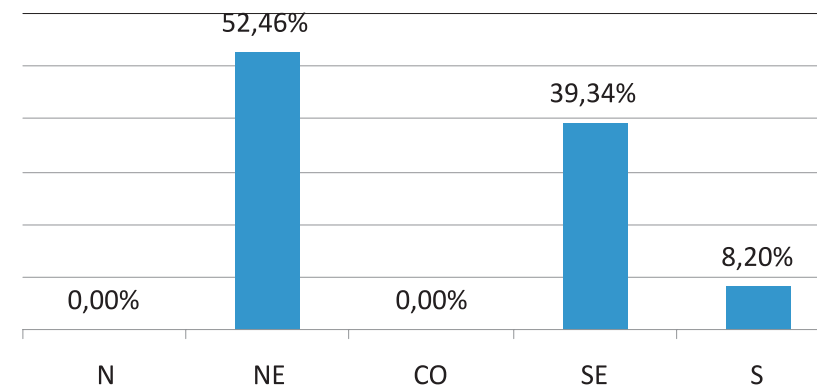


MAPA 13 - DESASTRES NATURAIS CAUSADOS POR
EROSÃO MARINHA NO BRASIL NO PERÍODO DE 1991 A 2010



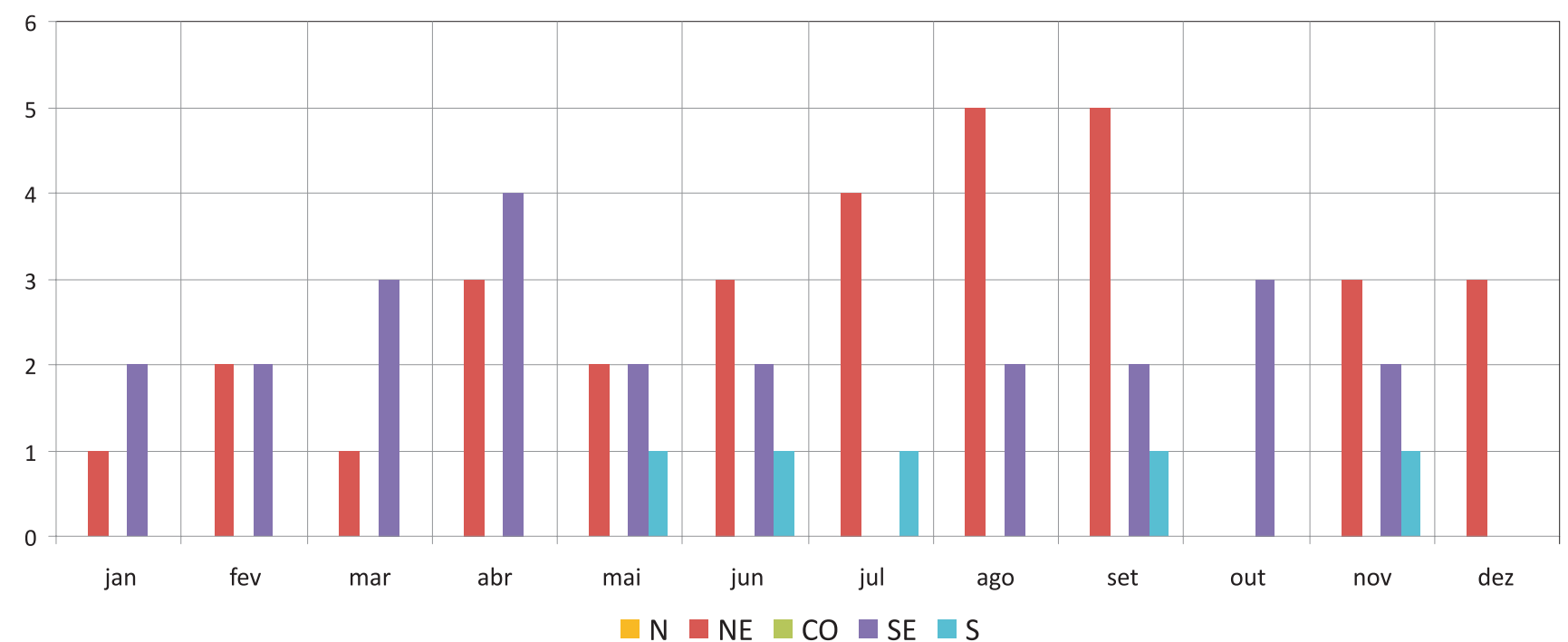
Estado	Mesorregiões	Municípios	Ocorrências
AC	0	0	0
AP	0	0	0
AM	0	0	0
PA	0	0	0
RO	0	0	0
RR	0	0	0
TO	0	0	0
NORTE	0	0	0
AL	1	3	6
BA	3	4	4
CE	2	2	5
MA	0	0	0
PB	1	1	1
PE	1	5	16
PI	0	0	0
RN	0	0	0
SE	0	0	0
NORDESTE	8	15	32
ES	3	5	23
MG	0	0	0
RJ	1	1	1
SP	0	0	0
SUDESTE	4	6	24
GO	0	0	0
MT	0	0	0
MS	0	0	0
DF	0	0	0
CENTRO-OESTE	0	0	0
PR	0	0	0
RS	0	0	0
SC	3	3	5
SUL	3	3	5
NACIONAL	15	24	61

O **Mapa 13** apresenta a ocorrência de desastres causados por erosão marinha nas décadas de 1990 e 2000, referindo-se às mesorregiões uma vez que os eventos menos expressivos não ficariam visíveis com a escala municipal de cores. Ao adotar a escala por mesorregião é possível identificar que municípios pertencentes àquela área foram atingidos, ao contrário da escala municipal que representaria pontualmente a ocorrência. Assim, entre as 31.909 ocorrências de desastres identificadas neste Atlas o mapa representa 61 delas, as quais estão assim distribuídas entre as regiões brasileiras:

Gráfico 92 – Erosão marinha por região

Fonte: Própria pesquisa, 2012.

A análise do mapa em conjunto com os gráficos de ocorrências por região e de distribuição mensal demonstra que a região Nordeste registra 52,46% das ocorrências de erosão marinha, concentradas nos meses de agosto e setembro, mas com registros durante todo o ano. Com 39,34% dos registros a região Sudeste tem seu pico no mês de abril, mas também distribuídas ao longo do ano. A região Sul, por fim, tem apenas pouco mais de 8% das ocorrências.

Gráfico 93 – Ocorrência mensal de erosão marinha

Fonte: Própria pesquisa, 2012.

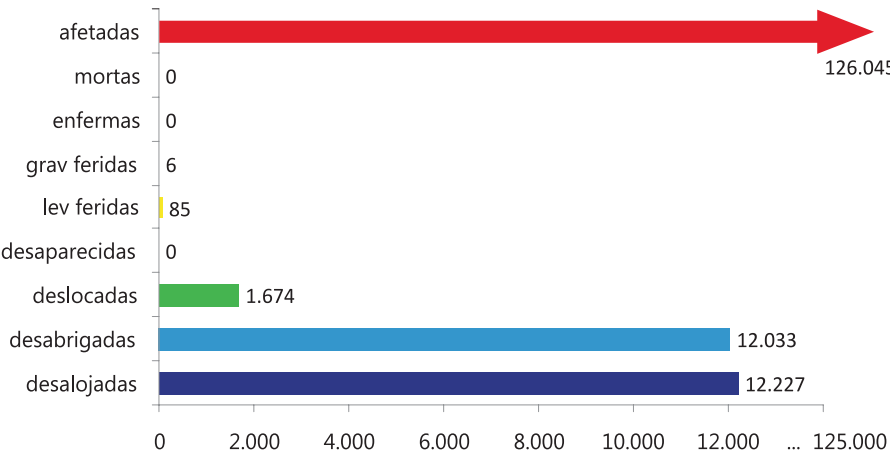
Tabela 13 – Ocorrência mensal por região e total Brasil

Erosão marinha	N	NE	CO	SE	S	BR
Janeiro	0	1	0	2	0	3
Fevereiro	0	2	0	2	0	4
Março	0	1	0	3	0	4
Abril	0	3	0	4	0	7
Maio	0	2	0	2	1	5
Junho	0	3	0	2	1	6
Julho	0	4	0	0	1	5
Agosto	0	5	0	2	0	7
Setembro	0	5	0	2	1	8
Outubro	0	0	0	3	0	3
Novembro	0	3	0	2	1	6
Dezembro	0	3	0	0	0	3

Fonte: Própria pesquisa, 2012

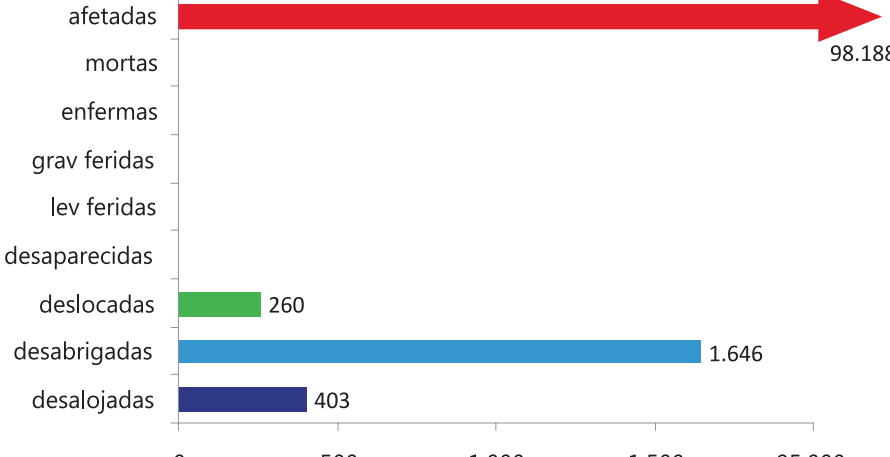
Na análise dos danos humanos por região, além de registrar o maior número de afetados, a região Nordeste registra também os maiores números de desabrigados e desalojados (88% e 95% respectivamente).

Gráfico 94 – Danos humanos por erosão marinha – Região Nordeste



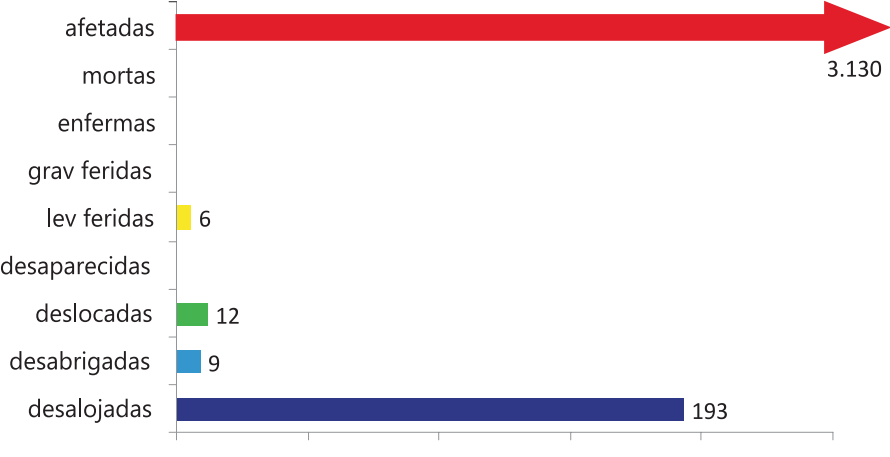
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 95 – Danos humanos por erosão marinha – Região Sudeste



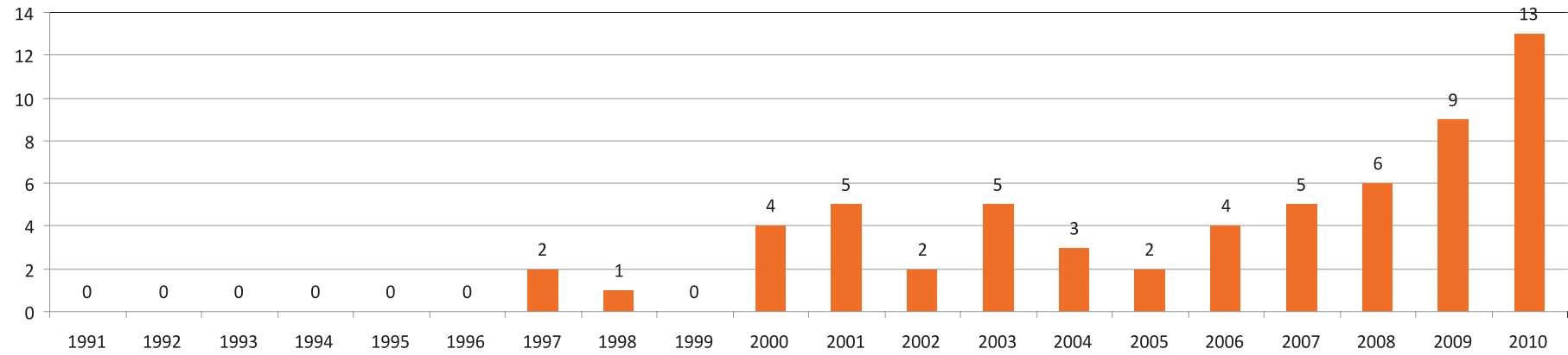
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 96 – Danos humanos por erosão marinha – Região Sul



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 97 – Ocorrência anual de erosão marinha



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

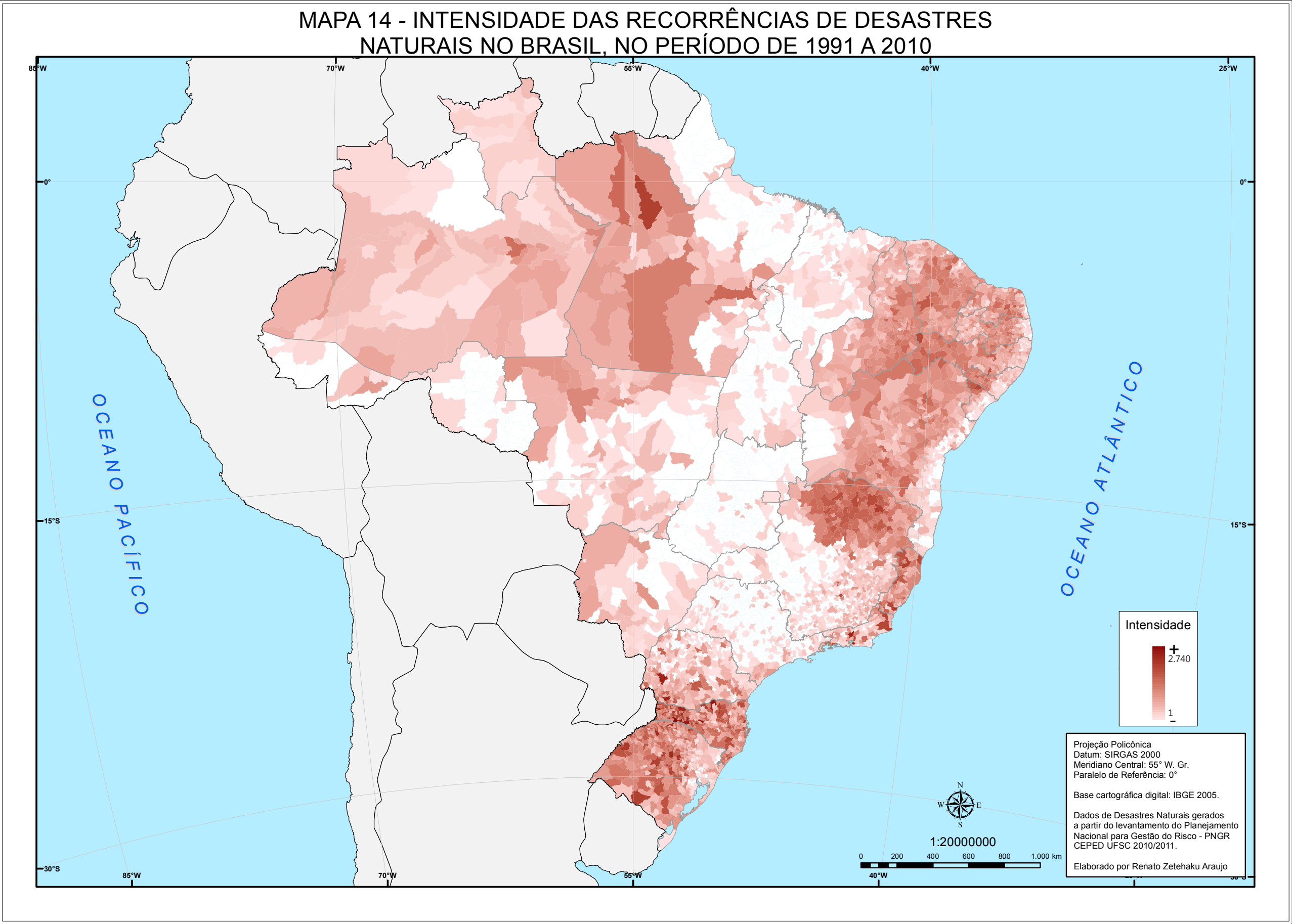
Por fim, apresenta-se o comparativo de registro de ocorrências entre as décadas 1990 e 2000. Como se vê no Gráfico 97, as ocorrências de erosão linear tiveram pico no ano de 2010, com a observância de uma variação crescente a partir da década de 2000. Na totalidade dos 20 anos dos 61 registros, 11% correspondem à década de 1990 e 89% à década de 2000.



Diagnóstico dos Desastres Naturais no Brasil



Fonte: Acervos das Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil dos Estados de Alagoas e Pernambuco.



Estado	Ocorrências
AC	35
AP	11
AM	381
PA	480
RO	33
RR	49
TO	128
NORTE	1.117
AL	742
BA	2.921
CE	1.644
MA	399
PB	1.866
PE	1.524
PI	1.924
RN	1.447
SE	384
NORDESTE	12.851
ES	824
MG	4.137
RJ	626
SP	831
SUDESTE	6.418
GO	128
MT	443
MS	234
DF	2
CENTRO-OESTE	807
PR	1.892
RS	4.924
SC	3.900
SUL	10.716
NACIONAL	31.909

Ao analisar os desastres naturais que afetaram o Brasil de 1991 a 2010, nota-se que os doze fenômenos naturais selecionados neste Atlas correspondem aos desastres relevantes em âmbito nacional, registrados nas cinco regiões brasileiras durante os vinte anos. No total, foram analisados os registros computados em 31.909 documentos oficiais. Todas essas ocorrências de desastres naturais encontram-se espacializadas no **Mapa 14**, com demarcação de uma escala de cor, de acordo com a frequência dos eventos. A intensidade das cores corresponde ao total de eventos registrados em cada município brasileiro, considerando todos os tipos de desastres.

Na Região Norte a maior frequência concentra-se no Estado do Pará, mais especificamente na porção centro-norte. No Nordeste, a mancha de recorrência engloba a maior parte dos Estados da região, com exceção do Maranhão e oeste baiano. A Região Centro-Oeste é a que apresenta áreas com menos frequência, concentrando-se apenas no noroeste do Estado do Mato Grosso. No Sudeste do país, o norte mineiro, o norte do Rio de Janeiro, bem como praticamente todo o Estado do Espírito Santo apresentam-se como áreas de maior frequência de desastres. No Sul brasileiro, as maiores frequências abrangem o sudoeste do Rio Grande do Sul e, praticamente, toda a extensão territorial do Estado de Santa Catarina.

Em cada região do Brasil há percentuais distintos para as tipologias de desastres mais recorrentes, conforme expressa o **Mapa 15**. Na **Região Norte**, a maior recorrência de desastres também está relacionada ao regime pluviométrico, no entanto apresenta os maiores percentuais relativos às inundações graduais e alagamentos, com 39%; e bruscas, com 26%. As estiagens e secas enquadram-se como terceira tipologia mais recorrente, com 18% dos registros. Foram registrados também eventos de incêndios florestais, com 6%; de erosão linear e fluvial, com 5% e 3% respectivamente e de vendavais, em menores proporções, com 2%. Os demais tipos de desastres, menos expressivos na região, foram classificados como Outros, com 1% do total (**Mapa 15**).

O Norte do país abrange quase toda a Região Amazônica Brasileira, onde predomina o clima equatorial chuvoso, praticamente sem estação seca e com o maior total pluviométrico anual do Brasil (QUADRO et al., 1996). Além disso, contém um processo cíclico e sazonal, marcado por um período de maiores índices pluviométricos, época das cheias dos rios, e outro de menores índices, culminando nos meses de vazante dos rios da região. Tanto as estiagens, quanto as cheias amazonenses são fenômenos cíclicos, e acontecem anualmente, em maior ou menor escala. Apenas as suas intensidades apresentam tempos de recorrência distintos.

A Região Amazônica é atingida, frequentemente, por tempestades severas cujas principais características são: chuvas

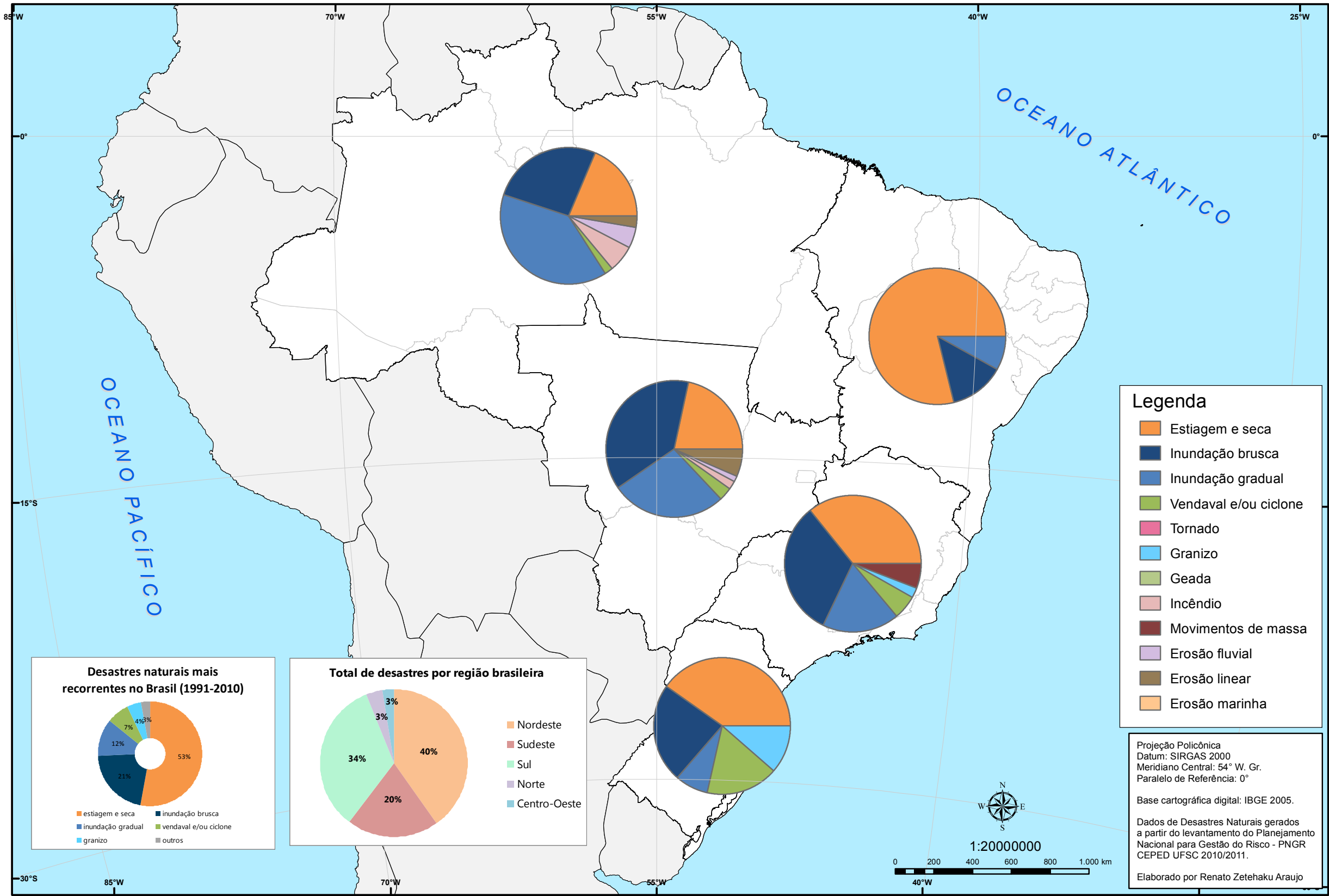
fortes, rajadas de vento muito intensas e descargas elétricas. As fortes chuvas são mais intensas e frequentes nos meses de novembro a março, devido à forte atividade convectiva. Os fenômenos da estiagem e da seca são influenciados pelo El Niño, somado ao aquecimento do Atlântico Tropical Norte, que desfavorece a incidência das precipitações pluviométricas nos tributários no norte brasileiro (MARENGO e NOBRE, 2009).

Na **Região Nordeste** a grande maioria dos registros é relativa a episódios de estiagens e secas, correspondente a 78% do total. Os percentuais restantes correspondem aos desastres por inundações bruscas e alagamentos e por inundações graduais, com 13% e 8% respectivamente, e por outras tipologias menos expressivas, com 1%. De forma geral, a variabilidade sazonal e interanual na distribuição das chuvas é marcante, fazendo com que a região sofra consequências severas, tanto por secas quanto por precipitações intensas. O regime de precipitação no Nordeste resulta da complexa interação entre relevo, posição geográfica e natureza da sua superfície e os sistemas de pressão atuantes (KAYANO e ANDREOLI, 2009).

A **Região Centro-Oeste**, assim como a Norte, apresentou maior número de registros das tipologias relacionadas às inundações, porém com percentuais distintos, sobressaindo os desastres por inundações bruscas e alagamentos, com 38% dos casos. Os desastres por inundações graduais equivalem a 27% dos registros e por estiagens e secas, a 21%. Com percentuais menores encontram-se os desastres por erosão linear com 7%, por vendavais e ciclones com 3%, por incêndios florestais com 3%, por erosão fluvial e por outros eventos, com 1% cada (**Mapa 15**).

Nessa região ocorre uma marcante variabilidade espacial e temporal de temperaturas e chuvas decorrente da transição entre os climas quentes de latitudes baixas e os mesotérmicos do tipo temperado de latitudes médias (QUADRO et al., 1996), além da diversidade de relevos, refletindo na grande biodiversidade da região representada pelos ecossistemas da Amazônia, do Cerrado e do Pantanal. O Centro-Oeste é caracterizado por duas estações bem definidas, uma chuvosa, de setembro a abril, e uma seca, entre maio e agosto. Em ambas as estações

MAPA 15 - DISTRIBUIÇÃO DOS DESASTRES NATURAIS POR REGIÃO BRASILEIRA



ocorrem eventos naturais relacionados à variação do regime hídrico, seja por incremento ou por redução das precipitações. Os maiores índices anuais ocorrem na porção norte do Estado, com valores superiores a 1.800 mm, devido à influência dos sistemas amazônicos (ALVES, 2009). Apenas ao sul da região, as precipitações, apesar de menores, também se concentram no inverno.

O **Sudeste** brasileiro apresenta-se com grande parte das ocorrências relacionada a estiagens e secas e a inundações bruscas e alagamentos, praticamente, com os mesmos percentuais de registros, equivalentes a 35% e 32% do total registrado. Episódios de inundações graduais também foram recorrentes, com 18%, assim como de movimentos de massa, vendavais e ciclones, ambas as categorias com 6% (**Mapa 15**). A variabilidade latitudinal e de relevo, a maritimidade/continentalidade e a atuação de sistemas tropicais e extratropicais de latitudes médias conferem à região Sudeste uma diversidade de regimes climáticos, maior do que qualquer outra região do País. Regionalmente, corresponde à transição entre os regimes permanentemente úmidos do Brasil Meridional e alternadamente secos e úmidos do Brasil Central. Tais características influenciam nas variações temporais e espaciais de temperatura, precipitação e vento. Em relação às precipitações, sua distribuição espacial pode ser compreendida em quatro zonas de totais pluviométricos distintos. A zona que contém a maior média anual, superior a 2.000 mm, estende-se ao longo do litoral paulista, enquanto no litoral central, os índices superam os 4.500 mm. Todavia, a zona que apresenta totais pluviométricos anuais inferiores a 1.000mm compreende o extremo norte do Estado do Espírito Santo e noroeste do Estado de Minas Gerais (NUNES et al., 2009).

No **Sul**, os eventos extremos relacionados ao regime pluviométrico também prevalecem sobre os demais tipos de desastres. As estiagens e secas são responsáveis por 40% do total de ocorrências registradas, seguidas das inundações bruscas e alagamentos com 23%. Entretanto, a região também apresenta grande recorrência de vendavais e ciclones intensos, que correspondem a 17% dos registros e de precipitações de granizos, equivalentes a 11% do total (**Mapa 15**).

Historicamente, a Região Sul é marcada não somente pela ocorrência de grandes desastres, mas também pela frequência e variedade de eventos adversos, inclusive pela ocorrência de fenômenos atípicos, como no caso do Furacão Catarina. A dinâmica sazonal pode ser modificada quando há interferências do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS), que tanto em sua fase positiva (El Niño), quanto negativa (La Niña), influencia no ritmo climático em cada porção territorial, podendo causar chuvas e estiagens, respectivamente.

Não são apenas as instabilidades que causam desastres. Condições de estabilidade, comumente associadas aos bloqueios atmosféricos, causam estiagens prolongadas e, conseqüentemente, prejuízos consideráveis para a região (GRIM, 2009). No geral, as estiagens e secas concentram-se nos primeiros meses do ano, podendo estar relacionadas, também, com a atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), definida como uma persistente faixa de nebulosidade, que influencia no período de estiagem durante os meses de novembro a março (PARMEZANI et al., 1998). As inundações distribuem-se por todo o ano, porém, com menos registros nos meses de inverno. Segundo Monteiro (2001), no verão, a intensidade do calor associada aos altos índices de umidade, favorece a formação de convecção tropical, que resulta em pancadas de chuvas, principalmente no período da tarde e noite, contribuindo com acumulados significativos, entre novembro e março.

A partir do levantamento realizado é possível verificar, ainda, os percentuais dos desastres naturais mais recorrentes no Brasil nos últimos vinte anos, conforme demonstra o **Gráfico 98. Estiagens e secas**, diretamente relacionadas à redução das precipitações pluviométricas e ao déficit hídrico respectivamente, estão entre os desastres naturais mais frequentes e tidos como um dos maiores problemas do país. Esses fenômenos correspondem a 16.944 registros, equivalentes a 54% do total de desastres registrados no período de 1991 a 2010. Afetam grande

O banco de dados do histórico dos desastres brasileiros associados a fenômenos naturais indica que as estiagens e secas e as inundações bruscas e alagamentos são as tipologias mais recorrentes do Brasil.

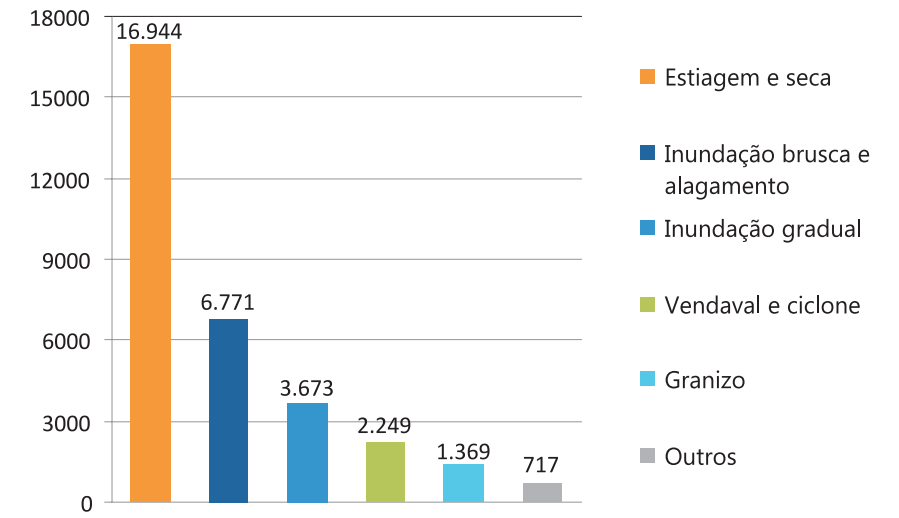
extensão territorial e produzem efeitos negativos e prolongados na economia e, principalmente, na sociedade.

Inundações bruscas e alagamentos apresentam-se como a segunda categoria de maior ocorrência no país, com um total de 6.771 registros, sendo 21% dos desastres ocorridos nos

últimos vinte anos (**Gráfico 98**). Além dos efeitos adversos atrelados a este fenômeno, as enxurradas muitas vezes ocorrem associadas a vendavais, e também podem desencadear outros eventos, que potencializam o efeito destruidor, aumentando os danos causados.

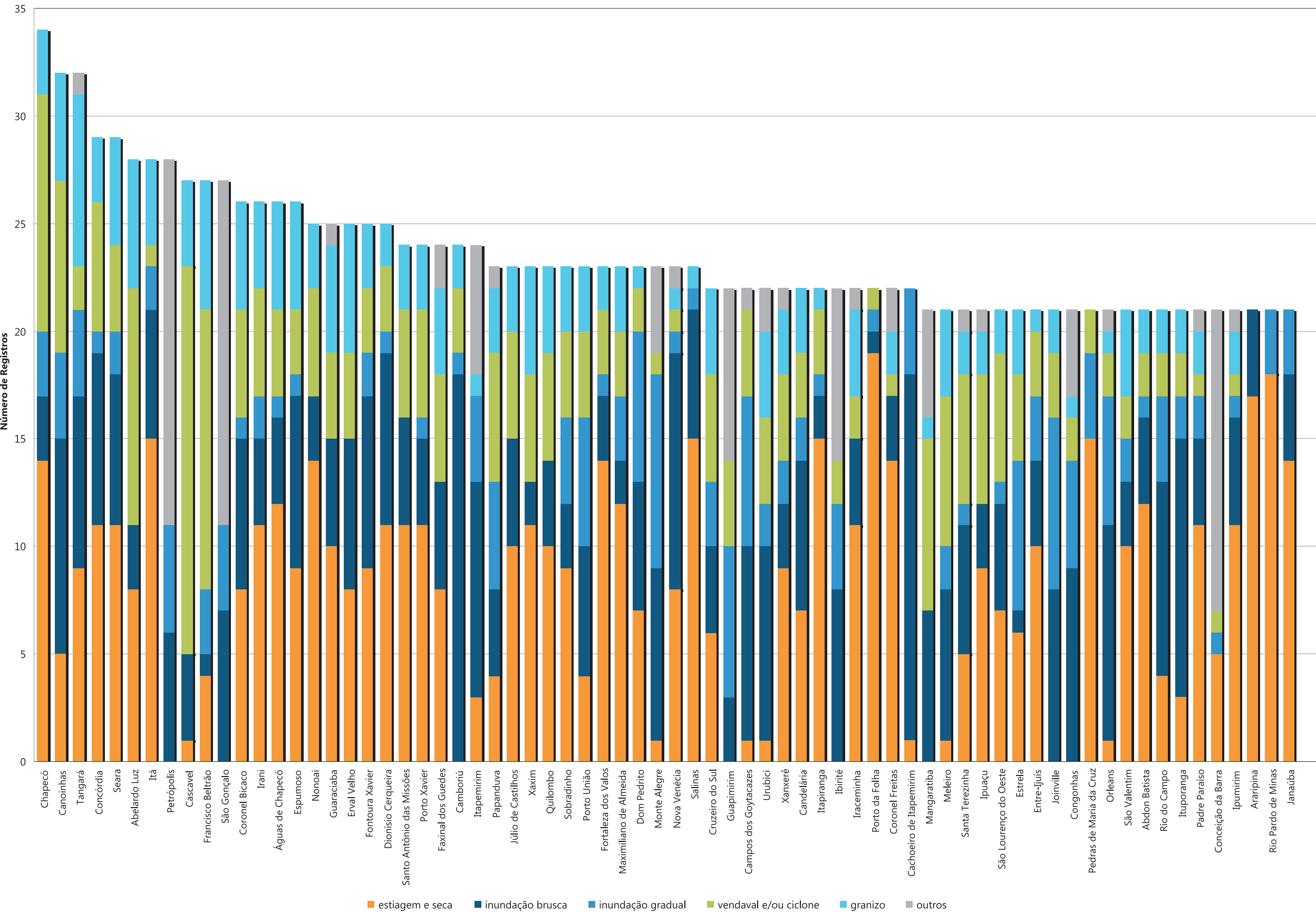
Inundações graduais, diretamente relacionadas às cheias dos rios, é a terceira tipologia de desastre natural mais recorrente no Brasil. São intensificadas por variáveis climatológicas de médio e longo prazo, e relacionam-se com períodos demorados de chuvas contínuas. Esse fenômeno corresponde a 3.673 registros, equivalentes a 12% do total de desastres naturais. Afeta diretamente as populações ribeirinhas que vivem às margens dos rios e as que ocupam as planícies de inundação (**Gráfico 98**).

Gráfico 98 – Totais de registros dos desastres naturais mais recorrentes no Brasil, no período de 1991 a 2010



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 99 – Municípios mais atingidos no Brasil, classificados pelo total de registros de desastres naturais, no período de 1991 a 2010



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Os **vendavais e ciclones**, e os **granizos** apresentam-se na sequência, com 2.249 e 1.369 registros respectivamente, e correspondem a 7% e a 4% do total de registros de desastres (**Gráfico 98**). Os ventos intensos e as precipitações de granizo podem ocorrer associados, principalmente, quando há formação de nuvens na confluência entre a massa de ar frio mais densa, sob uma massa de ar quente, que gera convecção profunda com precipitações intensas (CAVALCANTI e KOUSKY, 2009).

Os demais desastres naturais registrados no Brasil – **erosão linear, marinha e fluvial, incêndios florestais, movimentos de massa, tornados, geadas** – foram poucos expressivos na escala temporal analisada. Foram classificados, portanto, na categoria Outros, com 903 ocorrências, representadas no **Gráfico 98** por 2% do total de registros.

Dessa maneira, o banco de dados do histórico dos desastres brasileiros associados a fenômenos naturais indica que as estiagens e secas e as inundações bruscas e alagamentos são os mais recorrentes do Brasil.

As regiões brasileiras Nordeste e Sul são as mais afetadas pelas estiagens e secas, de acordo com a espacialização dos registros no **Mapa 2** (página 34). Entretanto, o norte da região Sudeste também é afetado, mais precisamente no Estado de Minas Gerais. O denominado “Polígono das Secas” abrange o semiárido nordestino, envolvendo partes de quase todos os Estados nordestinos e o norte de Minas Gerais. É caracterizado por períodos longos de escassez de chuvas que ocorrem com determinada frequência, devido ao clima típico de semiárido (SILVA et al., 1996). No caso da região Sul, a porção oeste dos Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul é a mais afetada. Os episódios de estiagens estão relacionados, principalmente, a adversidades climáticas, assim como pela crescente intervenção humana no meio ambiente e pelas formas de utilização e manejo dos recursos hídricos da região.

Os desastres por inundações bruscas e alagamentos no Brasil estão representados no **Mapa 3** (página 38), no qual se verifica uma distribuição espacial mais homogênea dos registros. Devido à extensão do território nacional, exposto a uma dinâmica atmosférica diversificada e a uma rede

hidrográfica com 55.457 km de cursos d’água (SANTOS e CÂMARA, 2002), todas as regiões brasileiras registram eventos extremos de inundações, em diferentes épocas do ano. No entanto, as mais afetadas são a Sul e a Sudeste, conforme demonstra o mesmo mapa.

Ao considerar o total de registros de desastres ocorridos em todo o Brasil, foram selecionados 70

municípios dos 5.565 municípios do país, considerados os mais atingidos pela ordem decrescente do total de eventos, conforme apresentado no **Gráfico 99** (Municípios mais atingidos no Brasil 1991-2010).

Do total de municípios do ranking, o Estado de Santa Catarina, situado na Região Sul brasileira, contém 34 municípios, que decretaram situação de emergência pelos desastres analisados, ao longo dos últimos vinte anos. Destaca-se os sete primeiros municípios expressos no **Gráfico 99**, os quais são catarinenses e apresentam totais entre 28 e 34 ocorrências. O Estado do Rio Grande do Sul está representado por 16 municípios, Minas Gerais por 7 municípios, Rio de Janeiro por 5 municípios, Espírito Santo por 4 municípios, Paraná por 2 municípios, enquanto Pará, Pernambuco e Sergipe por 1 município cada.

De maneira geral, a maioria dos municípios selecionados apresentou elevado número de registros de estiagens e secas, com exceção de Petrópolis (RJ), São Gonçalo (RJ), Guapimirim (RJ), Mangaratiba (RJ), Ibitiré (MG), Congonhas (MG), Joinville (SC) e Camboriú (SC), que não registraram estes eventos.

Petrópolis, com 17 registros, e São Gonçalo, com 16 registros, destacam-se por desastres ocasionados por movimentos de massa, classificados como Outros, assim como o município de Cascavel (PR), em que maior parte de seus registros correspondem a episódios de vendavais e ciclones, totalizando 18 eventos (**Gráfico 99**).

Os registros de inundações bruscas e alagamentos também estão representados em grande parte dos municípios mais atingidos. Camboriú (SC) sobressai-se pelo total de 18

Os sete primeiros municípios do ranking são do Estado de Santa Catarina, Estado responsável por 34 dos 70 municípios selecionados. O Estado do Rio Grande do Sul está representado por 16 municípios, enquanto Minas Gerais por 7, Rio de Janeiro por 5, Espírito Santo por 4.

registros. Este município, mesmo tendo registrado danos por inundações e alagamentos extremos, não foi atingido por episódios relacionados a déficit hídrico. Por estar localizado na porção litorânea catarinense, apresenta maiores índices pluviométricos anuais, com característica de chuvas bem distribuídas ao longo do ano. Outro município que se destaca é Cachoeiro de Itapemirim (RJ), com 17

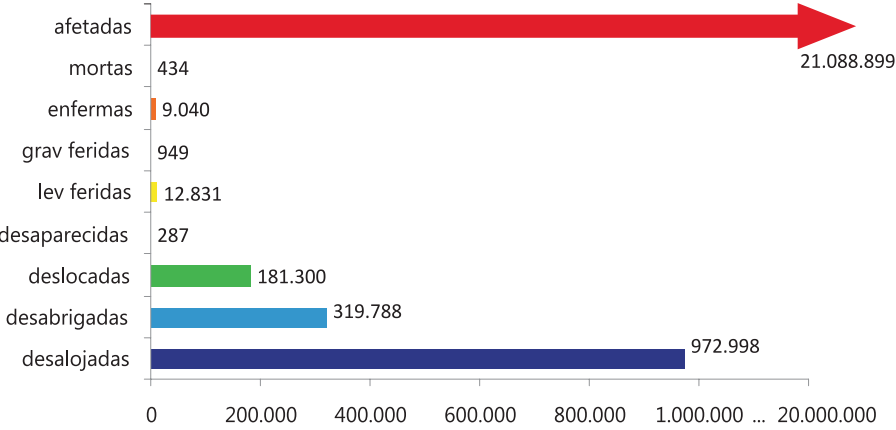
registros de inundações e apenas 1 de estiagem.

Esses fenômenos naturais, comuns ao Brasil, causam danos à população brasileira e, por este motivo, são caracterizados como desastres. Dessa forma, geram impactos significativos sobre a dinâmica econômica e social, diretamente relacionados a problemas de organização territorial, principalmente nos eventos de média magnitude.

Regionalmente, é possível verificar o total de danos humanos promovidos pelos eventos adversos registrados em todo o país, entre os anos de 1991 a 2010.

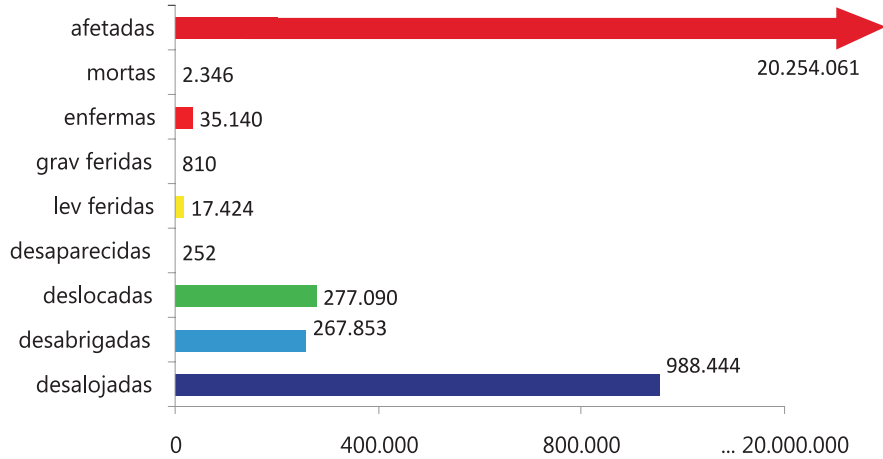
O gráfico da **Região Sul** apresenta os danos considerados bastante expressivos, com 21.088.899 habitantes afetados, 972.998 desalojados, 319.788 desabrigados e 181.300 deslocados. Estes números elevados de pessoas atingidas estão relacionados aos eventos extremos ocorridos, principalmente, no Estado de Santa Catarina, ao qual se atribui o maior número de danos .

Gráfico 100 – Total de danos Humanos – Região Sul



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 101 – Total de danos Humanos – Região Sudeste

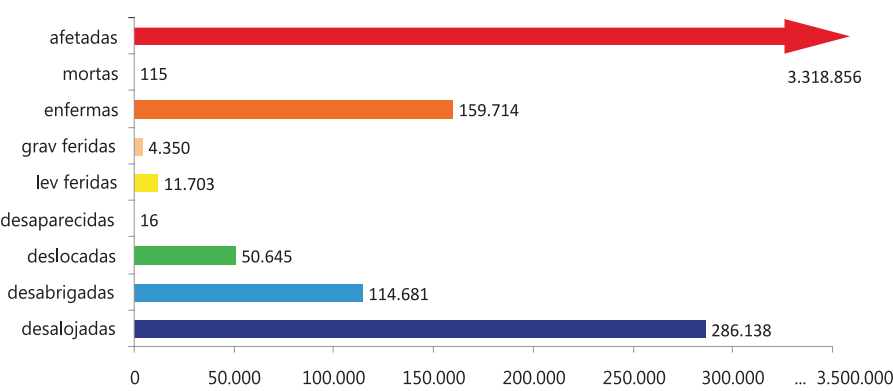


Fonte: Própria pesquisa, 2012.

A **Região Sudeste** também apresentou elevado número de pessoas atingidas, total de 20.254.061 afetadas, 954.193 desalojadas, 258.140 desabrigadas, 277.090 deslocadas, 35.080 enfermas e considerável número de mortes, total de 1.417, conforme o **Gráfico 101** (Total de danos humanos na Região Sudeste 1991-2010). Dentre os estados da região, Minas Gerais foi responsável pelo registro de mais de 70 mil afetados. Grande parte dos óbitos foi registrada pelo Estado do Rio de Janeiro, bem como os dados de levemente feridos.

Os danos humanos da **Região Norte** expressam um grande número de pessoas desalojadas – 286.138 – e de afetadas – 3.138.856. Estes dados são resultado do deslocamento sazonal das populações ribeirinhas, durante o período das cheias dos rios da Bacia Amazônica. O número de pessoas atingidas, devido à inundação das áreas de planície, é de grande expressão, pois o fenômeno de enchente e vazante dos rios regula grande parte do cotidiano dos ribeirinhos que habitam as margens dos rios e são economicamente dependentes deles. Na época de enchentes, boa parcela da agricultura de subsistência, da pesca e da caça é comprometida (SCHERER, 2004). Todavia, não é somente a população em áreas ribeirinhas que é afetada; áreas urbanas e agrícolas sofrem com as inundações, ocasionando perda de culturas e de vidas por afogamento (FILIZOLA et al., 2006).

Gráfico 102 – Total de danos Humanos – Região Norte



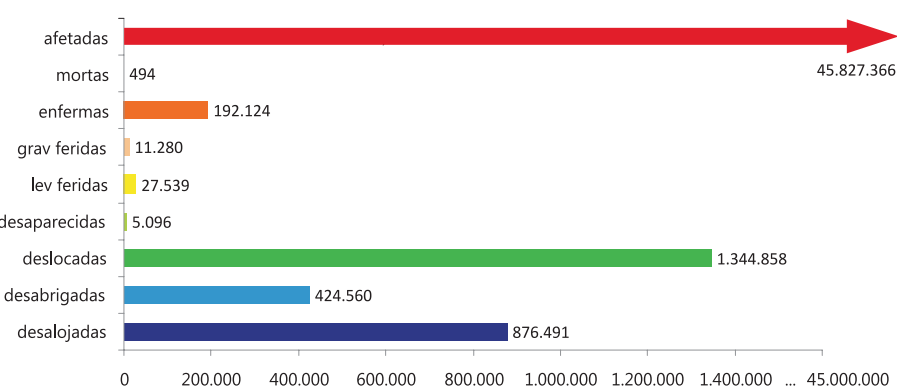
Fonte: Própria pesquisa, 2012.

O total de afetados na **Região Nordeste** registrados pelos seus nove estados, atingiu 45.827.366 habitantes, o maior número identificado entre todas as regiões brasileiras. De acordo com o gráfico, o número de pessoas enfermas totaliza 192.124 casos, maioria registrada pelo Estado do Ceará. As enfermidades aumentam à medida que a qualidade da água disponível ao consumo não é garantida. Desta forma, os períodos de estiagens prolongadas ocasionam a falta de água potável nos poços artesianos residenciais, e deixam represas e os riachos completamente secos. A falta de água leva ao consumo de “qualquer água”, sem tratamento adequado, o que promove os problemas de saúde e doenças hídricas na população.

O **Centro-Oeste** brasileiro foi a região que menos registrou danos humanos. O total de afetados atingiu 5.731.157 pessoas, das quais grande parte refere-se aos habitantes do Estado de Mato Grosso do Sul. A variabilidade pluviométrica e os contrastes no relevo são fortes contributos físicos para o surgimento de eventos adversos. Mas no caso dos Estados da Região Centro-Oeste o aumento da área ocupada pela agropecuária e pela monocultura, com consequente perda da área florestada, podem ser enumerados como agravantes antrópicos que contribuem para o crescimento dos danos.

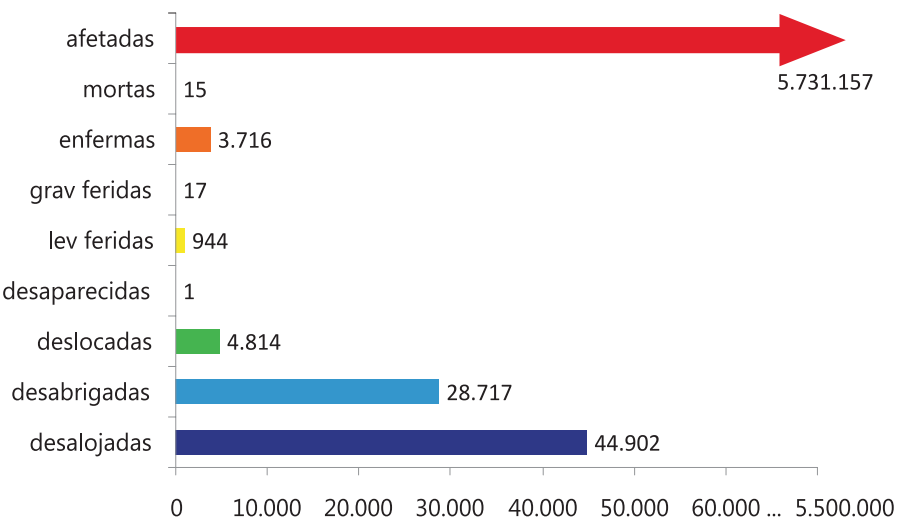
Diante desse cenário, com muitos registros de desastres e seus consequentes danos, verifica-se que, entre 1991 e 2010,

Gráfico 103 – Total de danos Humanos – Região Nordeste



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

Gráfico 104 – Total de danos Humanos – Região Centro-Oeste



Fonte: Própria pesquisa, 2012.

a região brasileira mais afetada é a Nordeste, com totais de 12.851 registros oficiais e de 45.827.366 pessoas afetadas (**Tabela 14**). A Região Sul se enquadra como a segunda mais atingida, com 10.716 registros e 21.088.899 pessoas afetadas. A terceira região é a Sudeste, com 6.418 registros e 20.254.061 pessoas afetadas. Nas duas últimas colocações, há uma inversão entre ocorrências e afetados. Em último lugar no número de ocorrências (807) a região Centro-Oeste é quarta em número de afetados, totalizando 5.731.157. A região Norte, por sua vez, é a que registra o menor número de afetados, sendo 3.318.856 mesmo estando em quarto lugar no número de ocorrências

(1.117). Estes números somam 31.909 registros de desastres e 96.220.879 afetados por algum tipo de desastre natural, abordados neste estudo.

Esse registro histórico dos desastres ocorridos no território nacional expõe a fragilidade da população brasileira diante de situações extremas relacionadas a fenômenos climáticos.

Nesse contexto, a organização de informações relativas aos desastres no Brasil, disponibilizadas no banco de dados do PNGR, proporciona ferramentas adequadas à realidade local para ações efetivas na redução dos riscos, bem como direciona as decisões políticas e técnicas da gestão de risco. No entanto, é necessário criar uma cultura do risco, ainda inexistente no país, para que os cidadãos estejam preparados a participar das tomadas de decisão. Esta medida torna-se viável por meio do acesso à informação de qualidade e pela troca de impressões entre os principais agentes sociais, na busca da participação e do envolvimento de todos os setores da sociedade.

Tabela 14 – Total de registros de desastres e de danos humanos registrados no Brasil e regiões no período de 1991 a 2010

Região brasileira	Total de Registros	Danos Humanos
Nordeste	12.851	43.031.112
Sul	10.716	22.586.526
Sudeste	6.418	21.798.462
Centro-Oeste	1.117	9.624.915
Norte	807	5.814.283
TOTAL	31.909	102.855.298

Fonte: Própria pesquisa, 2012

REFERÊNCIAS

ALVES, L. M. Clima da Região Centro-oeste do Brasil. In: CAVALCANTI, N. J. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 235-241.

CAVALCANTI, I.F.A.; KOUSKY, V.E. Frentes frias sobre o Brasil. In: CAVALCANTI, N. J. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

CEPED UFSC - CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Planejamento nacional para gestão de riscos (PNGR)**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2010. Disponível em: <<http://www.cephed.ufsc.br/biblioteca/projetos/em-andamento/planejamento-nacional-para-gestao-de-riscos-pngr>>. Acesso em: 27 fev. 2012.

EM-DAT. The International Disaster Database. Centre for research on the epidemiology of disasters – CRED. **Database**. Disponível em: <<http://www.emdat.be/database>>. Acesso em: 01 mar. 2012.

FILIZOLA, Naziano. et al. Cheias e secas na Amazônia: breve abordagem de um contraste na maior Bacia Hidrográfica do Globo. **T&C Amazônia**, ano 4, n. 9, ago. 2006. Disponível em: <https://portal.fucapi.br/tec/imagens/revistas/ed09_completo.pdf>. Acesso em: 15 set. 2011.

GOERL, R. F.; KOBIYAMA, M.; PELLERIN, J. R. G. M. Mapeamento de vulnerabilidade no município de Rio Negrinho – SC: uma proposta metodológica. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 12, n. 40, 2011. p. 205-221. Disponível em: <<http://www.caminhosdegeografia.ig.ufu.br/viewarticle.php?id=1451>>. Acesso em: 01 mar. 2012.

GRIM, A. M. Clima da Região Sul do Brasil. In: CAVALCANTI, N. J. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p. 259-267.

KAYANO, M. T.; ANDREOLI, R. V. Clima da Região Nordeste do Brasil. In: CAVALCANTI, N. J. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009 p. 212-233.

MARCELINO, E. V., NUNES, L. H., KOBIYAMA, M. Mapeamento de risco de desastres naturais do Estado de Santa Catarina. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 7, n. 17, 2006. p. 72-84. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/10087/5958>>. Acesso em: 01 mar. 2012.

MARENGO, J. A.; NOBRE, C. Clima da Região Amazônica. In: CAVALCANTI, N. J. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009, p. 198-212.

MONTEIRO, M. A. Caracterização climática do Estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. **Geosul**, Florianópolis, v. 16, n. 31, p. 69-78, jan./jun. 2001. Disponível em: <<http://150.162.1.115/index.php/geosul/article/viewFile/14052/12896>>. Acesso em: 5 dez. 2011.

NUNES, L. H.; KOGA-VICENTE, A.; CANDIDO, D. H. Clima da região sudeste do Brasil. In: CAVALCANTI, N. J. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

PARMEZANI, J. M. et al. Associação entre ZCAS e a ocorrência de El Niño e La Niña. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBMET, 2008. Disponível em: <<http://www.cbmet.com/cbm-files/13-879946ab30aec9d0f49591c8b4420a58.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2011.

QUADRO, M. F. L. et al. Climatologia e Precipitação e Temperatura no período de 1986 a 1996. **Revista Climanalise**, São Paulo, ed. com. 1996.

SANTOS, Thereza Christina Carvalho; CÂMARA, João Batista Drummond. (Orgs.). **Geo Brasil 2002**: perspectivas do meio ambiente no Brasil. Brasília: IBAMA, 2002.

SCHERER, E. Mosaico Terra-Água: a vulnerabilidade social ribeirinha na Amazônia – Brasil. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, 8., Coimbra. **Anais...** Coimbra: CES, 2004. Disponível em: <<http://www.ces.uc.pt/lab2004/pdfs/EliseScherer.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2011.

SILVA, R. M. A.; FORMIGA, M. C.C.; CUNHA, M. H. S. Trabalhadores rurais na seca 1992-1993 no RN: políticas públicas e luta pela sobrevivência. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 10, 1996, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ABEP, 1996, v 1, p. 337-361. Disponível em: <http://www.abep.org.br/usuario/GerenciaNavegacao.php?caderno_id=083&nivel=2>. Acesso em 02 mar. 2012.

SILVEIRA, W.N.; KOBIYAMA, M.; GOERL, R.F.; BRANDENBURG, B. **História de Inundações em Joinville 1851 - 2008**. Curitiba: Ed. Organic Trading, 2009. 153p.



Fonte: Acervo da Secretaria Nacional de Defesa Civil.

O acordo de cooperação entre a Secretaria Nacional de Defesa Civil e o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina destaca-se pela sua capacidade de produzir conhecimento referente aos desastres naturais dos últimos vinte anos, e marca o momento histórico que vivemos diante da recorrência de desastres e de iminentes esforços para minimizar perdas em todo território nacional.

Neste contexto, o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais torna-se capaz de suprir a necessidade latente dos gestores públicos de olhar com mais clareza para o passado, compreender as ocorrências atuais, e então pensar em estratégias de redução de risco de desastres adequadas à sua realidade local. Além disto, deve fundamentar análises e direcionar as decisões políticas e técnicas da gestão de risco.

O Atlas é também matéria-prima para estudos e pesquisas científicos mais aprofundados, e fonte para a compreensão das séries históricas de desastres naturais no Brasil, e análise criteriosa de causas e consequências.

Há que se registrar, contudo, que durante a análise dos dados coletados foram identificadas algumas limitações da pesquisa. Limitações que menos comprometem o trabalho, mas muito contribuem para ampliar o olhar dos gestores públicos às lacunas presentes no registro e cuidado da informação sobre desastres.

Destacam-se, entre as limitações, a clara observação de variações e inconsistências no preenchimento de danos humanos, materiais e econômicos. Diante de tal variação, a opção para garantir a credibilidade dos dados foi a de não publicar os danos materiais e econômicos, e posteriormente aplicar um instrumento de análise mais preciso para validação dos dados. As inconsistências retratam certa fragilidade histórica do Sistema Nacional de Defesa Civil, principalmente pela ausência de

profissionais especializados em âmbito municipal, e consequente ausência de unidade e padronização das informações declaradas pelos documentos de registros de desastres.

É, portanto, por meio da capacitação e profissionalização dos agentes de defesa civil que se busca sanar as principais limitações no registro e produção das informações de desastres. É a valorização da história e seus registros que irá contribuir para que o país consolide sua política nacional de defesa civil e suas ações de redução de riscos de desastres.

Os dados coletados sobre o Brasil e publicados neste volume, por exemplo, demonstram que o registro de ocorrência de desastres cresceu 268% nos últimos dez anos, mas não permite, sem uma análise mais detalhada, afirmar que houve um aumento de ocorrências na mesma proporção. É o que ilustram os gráficos 105 e 106.

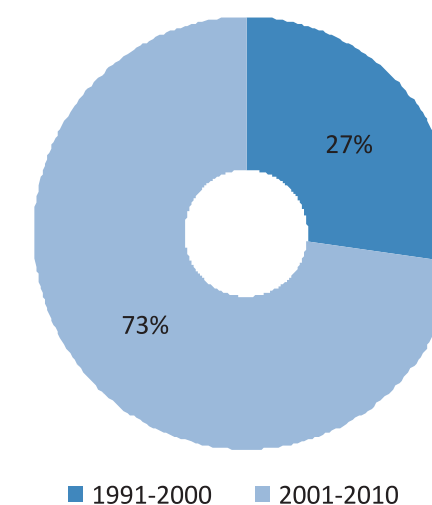
Apesar de não poder assegurar a relação direta entre registros e ocorrências, o presente documento permite uma série de importantes análises, ao oferecer informações – nunca antes sistematizadas – que ampliam as discussões sobre as causas das ocorrências e intensidade dos desastres. Com esse levantamento, podem-se fundamentar novos estudos, tanto de âmbito nacional, quanto local, com análises de informações da área afetada, danos humanos, materiais e ambientais, bem como prejuízos sociais e econômicos. Também é possível estabelecer relações entre as informações sobre desastres e sua contextualização com as variáveis geográficas regionais e locais.

No Brasil, percebe-se a incidência de duas categorias fundamentais de desastres, estiagens e secas e as inundações bruscas e alagamentos, que possibilitam verificar a sazonalidade e recorrência, e assim subsidiar os processos decisórios para direcionar recursos e reduzir danos e prejuízos, assim como perdas humanas.

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais torna-se capaz de suprir a necessidade latente dos gestores públicos de olhar com mais clareza para o passado, compreender as ocorrências atuais, e então pensar em estratégias de redução de risco de desastres adequadas à sua realidade local.

É a valorização da história e seus registros que irá contribuir para que o país consolide sua Política Nacional De Defesa Civil e suas ações de Redução De Riscos De Desastres.

Gráfico 105 – Comparativo de registros entre as décadas de 1990 e 2000

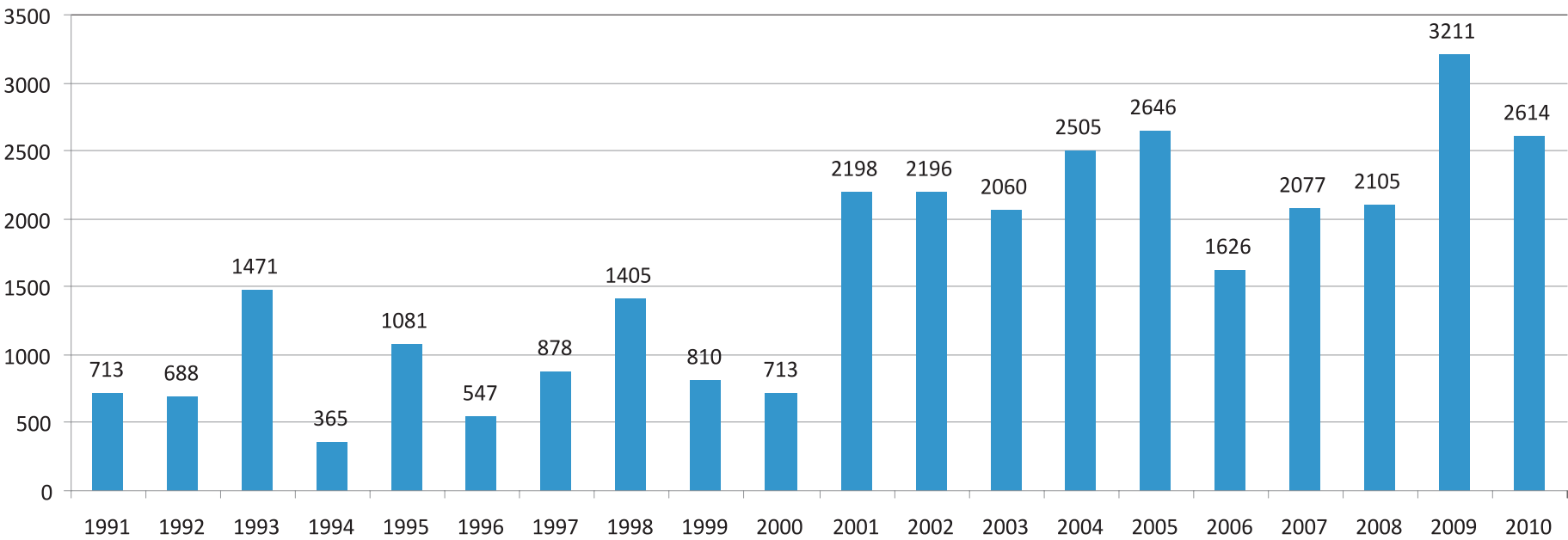


Fonte: Própria pesquisa, 2011.

A partir das análises que se derivem deste Atlas, se pode afirmar que este estudo é mais um passo na produção do conhecimento necessário para a construção de comunidades resilientes e sustentáveis.

O **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais** marca o início do processo de avaliação e análise das séries históricas de desastres naturais no Brasil. Espera-se que o presente trabalho possa embasar projetos e estudos de instituições de pesquisa, órgãos governamentais e centros universitários.

Gráfico 106 – Total de registros por ano no Brasil



Fonte: Documentos oficiais do Brasil, 2011.