

ATLAS BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS

2^a edição revisada e ampliada

1991 A 2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES



ATLAS BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS 1991 A 2012

Volume Amapá

2^a edição revisada e ampliada

CEPED UFSC
Florianópolis – 2013

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Dilma Vana Rousseff

MINISTRO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Fernando Bezerra Coelho

SECRETÁRIO NACIONAL DE DEFESA CIVIL

Humberto de Azevedo Viana Filho

DIRETOR DO CENTRO NACIONAL DE
GERENCIAMENTO DE RISCOS E DESASTRES

Rafael Schadeck

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

REITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL

DE SANTA CATARINA

Professora Roselane Neckel, Dra.

DIRETOR DO CENTRO TECNOLÓGICO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Professor Sebastião Roberto Soares, 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.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA
E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

SUPERINTENDENTE

Professor Gilberto Vieira Ângelo, Esp.



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 2012 / Centro Universitário de Estudos
e Pesquisas sobre Desastres. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.

74 p. : il. color. ; 22 cm.

Volume Amapá.

I. Desastres naturais. 2. Estado do Amapá - 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 (811.6).

Catalogação na publicação por Graziela Bonin – CRB14/1191.

APRESENTAÇÃO

O conhecimento dos fenômenos climáticos e dos desastres naturais e tecnológicos a que nosso território está sujeito é fundamental para a efetividade de uma política de redução de riscos, objetivo primordial da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Ciente disso, tem-se avançado na construção de bancos de dados e no enriquecimento deles para que essas informações estejam disponíveis e atualizadas.

A primeira edição do *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais* é um exemplo desse avanço. Trata-se da evolução de um trabalho concluído em 2010, que contou com a cooperação de todos os estados e do Distrito Federal, além da academia, num amplo trabalho de levantamento de informações necessárias para a caracterização do cenário nacional de desastres entre 1991 e 2010.

Realizado por meio de uma parceria entre a Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC e a Universidade de Santa Catarina, esta nova edição do Atlas foi atualizada com informações referentes aos anos de 2011 e 2012 e contempla novas metodologias para melhor caracterização dos cenários.

A perspectiva agora é a de que as atualizações dessas informações ocorram de forma ainda mais dinâmica. Com a implementação do primeiro módulo do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID, no início de 2013, os registros sobre desastres passaram a ser realizados *on-line*, gerando bancos de dados em tempo real. Logo, as informações relacionadas a cada desastre ocorrido são disponibilizadas na internet, com informações que poderão prover tanto gestores de políticas públicas relacionadas à redução dos riscos de desastres, como também a academia, a mídia e os cidadãos interessados.

Finalmente, não se pode deixar de expressar os agradecimentos àqueles que se empenharam para a realização deste projeto.

Humberto Viana
Secretário Nacional de Defesa Civil

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

O *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais* é um produto da pesquisa que resultou 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 sua reedição está sendo realizada com o objetivo de atualizar e de incorporar eventos que provocaram desastres no Brasil nos anos de 2011 e de 2012.

A pesquisa pretende ampliar a compilação e a disponibilização de informações sobre os registros de desastres ocorridos em todo o território nacional nos últimos 22 anos (1991 a 2012), por meio da publicação de 26 volumes estaduais e de 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 das recorrências de desastres no País e suas especificidades por estados e regiões. Tal levantamento subsidiará o planejamento adequado em gestão de risco e redução de desastres, possibilitando uma análise ampliada do território nacional, dos padrões de frequência observados, dos períodos de maior ocorrência, das relações desses eventos com outros fenômenos globais e dos processos relacionados aos desastres no País.

Os bancos de dados sistematizados e integrados sobre as ocorrências de desastres usados na primeira edição do atlas foram totalmente aproveitados e acrescidos das ocorrências registradas nos anos de 2011 e 2012. Portanto, as informações relacionadas a esses eventos estão sendo processadas em séries históricas e disponibilizadas a profissionais e a pesquisadores.

Este volume apresenta os mapas temáticos de ocorrências de desastres naturais no Estado do Amapá. As informações aqui fornecidas referem-se a centenas de registros de ocorrências que mostram, anualmente, os riscos relacionados a esses eventos adversos.

Neste volume, o leitor encontrará informações sobre os registros dos desastres recorrentes no Estado do Amapá, espacializados nos mapas temáticos que, juntamente com a análise dos registros e com os danos humanos, permitem uma visão global dos desastres ocorridos, de forma a subsidiar o planejamento e a gestão das ações de minimização.

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

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 Augusto dos Reis Higashi, Dr.

Jairo Ernesto Bastos Krüger

EQUIPE DE ELABORAÇÃO DO ATLAS

AUTORES

Gerly Mattos Sanchez

Mari Angela Machado

Michely Marcia Martins

Professor Orlando Martini de Oliveira, Dr.

Professor Rafael Augusto dos Reis Higashi, Dr.

Regiane Mara Sbroglio

Rita de Cássia Dutra

Roberto Fabris Goerl

Rodrigo Bim

GEOPROCESSAMENTO

Professor Gabriel Oscar Cremona Parma, Dr.

REVISÃO TÉCNICA DE CONTEÚDO

Professor Rafael Augusto dos Reis Higashi, Dr.

Professor Orlando Martini de Oliveira, Dr.

Professora Janete Abreu, Dra.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Graziela Bonin

REVISÃO ORTOGRÁFICA E GRAMATICAL

Evillyn Kjellin Patussi

Pedro Paulo de Souza

EQUIPE DE CAMPO, COLETA E TRATAMENTO DE DADOS

Ana Caroline Gularde

Bruna Alinne Classen

Daniela Gesser

Karen Barbosa Amarante

Maria Elisa Horn Iwaya

Larissa Mazzoli

Luiz Gustavo Rocha dos Santos

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Denise Aparecida Bunn

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Joice Balboa

EQUIPE DE APOIO

Adriano Schmidt Reibnitz

Eliane Alves Barreto

Érika Alessandra Salmeron Silva

Patrícia Regina da Costa

Paulo Roberto dos Santos

Sergio Luiz Meira

FOTOS CAPA

Foto superior: Defesa Civil de Rio do Sul - SC

Foto à esquerda: Secretaria de Comunicação Social de Tocantins - TO

Foto inferior disponível em: <<http://goo.gl/XGpNxe>>. Acesso em: 13 set. 2013.

Lista de Figuras

Figura 1: Registro de desastres.....	11
Figura 2: Monumento Marco Zero do Equador no Estado do Amapá.....	19
Figura 3: Município de Laranjal do Jari (AP).....	40
Figura 4: Município de Laranjal do Jari (AP).....	43
Figura 5: Representação esquemática dos principais tipos de escorregamento.....	56
Figura 6: Escorregamentos translacionais ocorridos em 1985 nas encostas do Vale do Rio Mogi – SP.....	57

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Frequência anual de inundações no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012	41
Gráfico 2: Frequência mensal de inundações no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012	41
Gráfico 3: Danos humanos causados por inundações no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012.....	42
Gráfico 4: Danos materiais causados por inundações no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012.....	42
Gráfico 5: Danos humanos causados por vendavais no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012.....	50
Gráfico 6: Danos materiais causados por vendavais no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012.....	51
Gráfico 7: Frequência mensal de movimento de massa no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012.....	58
Gráfico 8: Danos humanos ocasionados pelo movimento de massa ocorrido no Bairro de Santa Inês do município de Macapá, AP - abril de 2008	58
Gráfico 9: Frequência mensal de registros de incêndios florestais no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012.....	63
Gráfico 10: Frequência anual de registros de incêndios florestais no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012	64
Gráfico 11: Municípios mais atingidos, classificados pelo maior número de registros por desastres naturais, no período de 1991 a 2012.....	69
Gráfico 12: Percentual dos desastres naturais mais recorrentes no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012	69
Gráfico 13: Frequência mensal dos desastres naturais mais recorrentes no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012	70
Gráfico 14: Total de danos humanos no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012.....	71
Gráfico 15: Registros oficiais de desastres do Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012.....	73

Lista de Infográficos

Infográfico 1: Síntese das ocorrências de enxurradas no Estado do Amapá	33
Infográfico 2: Síntese das ocorrências de inundações no Estado do Amapá	44
Infográfico 3: Síntese das ocorrências de vendavais no Estado do Amapá	51
Infográfico 4: Municípios atingidos por movimentos de massa no período de 1991 a 2012 no Estado do Amapá	59
Infográfico 5: Síntese das ocorrências de incêndios florestais no Estado do Amapá	64
Infográfico 6: Registros de desastres naturais por evento, nos municípios do Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012	72

Lista de Mapas

Mapa 1: Municípios e mesorregiões do Estado do Amapá	18
Mapa 2: Registros de enxurradas no Estado do Amapá de 1991 a 2012	30
Mapa 3: Registros de inundações no Estado do Amapá de 1991 a 2012	38
Mapa 4: Registros de vendavais no Estado do Amapá de 1991 a 2012	48
Mapa 5: Registros de movimentos de massa no Estado do Amapá de 1991 a 2012	54
Mapa 6: Registros de incêndios no Estado do Amapá de 1991 a 2012	62
Mapa 7: Registros do total dos eventos no Estado do Amapá de 1991 a 2012	68

Lista de Quadros

Quadro 1: Hierarquização de documentos	12
Quadro 2: Principais eventos incidentes no País	14
Quadro 3: Transformação da CODAR para a COBRADE	15
Quadro 4: Termos e definições propostos para as enxurradas	31
Quadro 5: Alguns conceitos utilizados para definir as inundações graduais	39
Quadro 6: Características dos principais tipos de escorregamento	55
Quadro 7: Principais fatores deflagradores de movimentos de massa	58

Lista de Tabelas

Tabela 1: População dos Censos Demográficos – Brasil, Região Norte e Amapá 2000/2010.....	20
Tabela 2: População, taxa de crescimento, densidade demográfica e taxa de urbanização, segundo as Grandes Regiões do Brasil – 2000/2010	20
Tabela 3: População, taxa de crescimento e taxa de população urbana e rural, segundo a Região Norte e Unidades da Federação – 2000/2010	21
Tabela 4: Produto Interno Bruto per capita – Brasil, Região Norte e Amapá – 2004/2008	21
Tabela 5: Produto Interno Bruto <i>per capita</i> , segundo a Região Norte e Unidades da Federação – 2004/2008	21
Tabela 6: Déficit Habitacional Urbano em relação aos domicílios particulares permanentes, segundo Região Norte e Estado do Amapá – 2008.....	22
Tabela 7: Déficit Habitacional Urbano em relação aos domicílios particulares permanentes, segundo regiões geográficas e Unidades da Federação – 2008.....	22
Tabela 8: Distribuição percentual do Déficit Habitacional Urbano por faixas de renda média familiar mensal, segundo Região Norte, Brasil e Estado do Amapá – FJP/2008	23
Tabela 9: Pessoas de 25 anos ou mais de idade, total e respectiva distribuição percentual, por grupos de anos de estudo – Brasil, Região Norte e Amapá	23
Tabela 10: Taxa de fecundidade total, taxa bruta de natalidade, taxa bruta de mortalidade, taxa de mortalidade infantil e esperança de vida ao nascer, por sexo – Brasil, Região Norte e Amapá – 2009	23
Tabela 11: Taxa de fecundidade total, taxa bruta de natalidade, taxa bruta de mortalidade, taxa de mortalidade infantil e esperança de vida ao nascer, por sexo – Brasil, Região Norte e Unidades da Federação – 2009	24
Tabela 12: Os seis municípios mais severamente atingidos no Estado do Amapá	42
Tabela 13: Total de danos materiais – eventos mais severos (1991-2012)	43

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

11

ENXURRADA

29

O ESTADO DO
AMAPÁ

17

INUNDAÇÃO

37

DESASTRES NATURAIS
NO ESTADO DO
AMAPÁ DE 1991 A 2012

27

VENDAVAL

47

MOVIMENTO DE MASSA

53

INCÊNDIO FLORESTAL

61

DIAGNÓSTICO DOS
DESASTRES NATURAIS
NO ESTADO DO AMAPÁ

67

INTRODUÇÃO

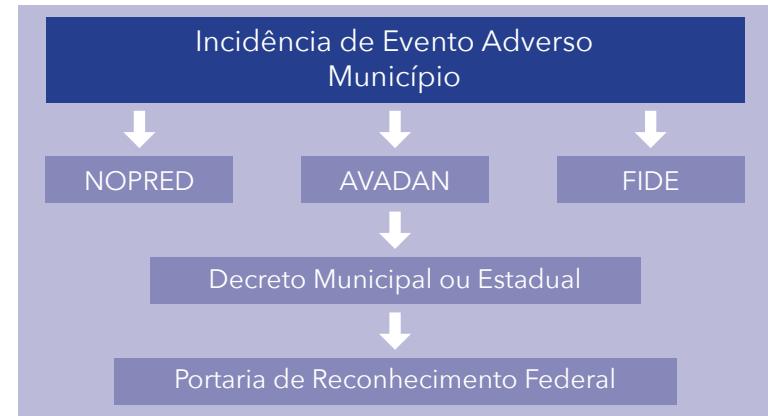
 *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais* é um produto de pesquisa realizada por meio de um acordo de cooperação celebrado entre o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina e a Secretaria Nacional de Defesa Civil.

A pesquisa teve por objetivo produzir e disponibilizar informações sobre os registros de desastres no território nacional ocorridos nos últimos 22 anos (1991 a 2012), na forma de 26 volumes estaduais e um volume Brasil.

No Brasil, o registro oficial de um desastre poderia ocorrer pela emissão de três documentos distintos, não obrigatoriamente dependentes: Notificação Preliminar de Desastre (NOPRED), Avaliação de Danos (AVADAN), ou Decreto municipal ou estadual. Após a publicação da Instrução Normativa n. 1, de 24 de agosto de 2012, o NOPRED e o AVADAN foram substituídos por um único documento, o Formulário de Informações sobre Desastres (FIDE).

A emissão de um dos documentos acima referidos ou, na ausência deles, e a decretação municipal ou estadual de situação de emergência ou estado de calamidade pública decorrente de um desastre são submetidas ao reconhecimento federal. Esse reconhecimento ocorreu devido à publicação de uma Portaria no Diário Oficial da União, que tornou pública e reconhecida a situação de emergência ou de calamidade pública decretada. A Figura 1 ilustra o processo de informações para a oficialização do registro e reconhecimento de um desastre.

Figura 1: Registro de desastres



Fonte: Dados da pesquisa (2013)

O Relatório de Danos também foi um documento para registro oficial utilizado pela Defesa Civil até meados de 1990, mas foi substituído, posteriormente, pelo AVADAN. Os documentos são armazenados em meio físico e as Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil são responsáveis pelo arquivamento dos documentos.

Os resultados apresentados demonstram a importância que deve ser dada ao ato de registrar e de armazenar, de forma precisa, integrada e sistemática, os eventos adversos ocorridos no País, porém até o momento não exis-

te banco de dados ou informações sistematizadas sobre o contexto brasileiro de ocorrências e controle de desastres no Brasil.

Dessa forma, a pesquisa realizada se justifica por seu caráter pioneiro no resgate histórico dos registros de desastres e ressalta a importância desses registros pelos órgãos federais, distrital, estaduais e municipais de Defesa Civil. Desse modo, estudos abrangentes e discussões sobre as causas e a intensidade dos desastres contribuem para a construção de uma cultura de proteção civil no País.

LEVANTAMENTO DE DADOS

Os registros até 2010 foram coletados entre outubro de 2010 e maio de 2011, quando pesquisadores do CEPED UFSC visitaram as 26 capitais brasileiras e o Distrito Federal para obter os documentos oficiais de registros de desastres disponibilizados pelas Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil e pela Defesa Civil Nacional. 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.

Os registros do ano de 2011 foram digitalizados sob a responsabilidade da SEDEC e os arquivos em meio digital foram encaminhados ao CEPED UFSC para a tabulação, a conferência, a exclusão das repetições e a inclusão na base de dados do S2ID.

Os registros de 2012 foram digitalizados em fevereiro de 2013 por uma equipe do CEPED UFSC que se deslocou à sede da SEDEC para a execução da tarefa. Além desses dados foram enviados ao CEPED UFSC todos os documentos existentes, em meio digital, da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais e da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Paraná. Esses documentos foram tabulados e conferidos, excluídas as repetições e, por fim, incluídos na base de dados do S2ID. Além disso, a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de São Paulo enviou uma cópia do seu banco de dados que foi convertido nos moldes do banco de dados do S2ID.

Como na maioria dos Estados, os registros são realizados em meio físico e depois arquivados, por isso, os pesquisadores utilizaram como equipamento de apoio um scanner portátil para transformar em meio digital os documentos disponibilizados. Foram digitalizados os documentos datados entre 1991 e 2012,

possibilitando o resgate histórico dos últimos 22 anos de registros de desastres no Brasil. Os documentos encontrados consistem em Relatório de Danos, AVADANs, NOPREDs, FIDE, decretos, portarias e outros documentos oficiais (relatórios estaduais, ofícios).

Como forma de minimizar as lacunas de informações, foram coletados documentos em arquivos e no banco de dados do Ministério da Integração Nacional e da Secretaria Nacional de Defesa Civil, por meio de consulta das palavras-chave “desastre”, “situação de emergência” e “calamidade”.

Notícias de jornais encontradas nos arquivos e no banco de dados também compuseram a pesquisa, na forma de dados não oficiais, permitindo a identificação de um evento na falta de documentos oficiais.

TRATAMENTO DOS DADOS

Para compor a base de dados do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, os documentos pesquisados foram selecionados de acordo com a escala de prioridade apresentada no Quadro 1 para evitar a duplicidade de registros.

Quadro 1: Hierarquização de documentos

AVADAN/FIDE	Documento prioritário em função da abrangência de informações registradas
NOPRED	Selecionado no caso de ausência de AVADAN/FIDE
Relatório de Danos	Selecionado no caso de ausência de AVADAN/FIDE e NOPRED
Portaria	Selecionado no caso de ausência de AVADAN/FIDE, NOPRED e Relatório de Danos
Decreto	Selecionado no caso de ausência de AVADAN/FIDE, NOPRED, Relatório de Danos e Portaria
Outros	Selecionado no caso de ausência de AVADAN/FIDE, NOPRED, Relatório de Danos, Portaria e Decreto
Jornais	Selecionado no caso de ausência dos documentos acima

Fonte: Dados da pesquisa (2013)

Os documentos selecionados foram nomeados com base em um código formado por cinco campos que permitem a identificação da:

1 – Unidade Federativa;

2 – Tipo do documento:

A – AVADAN;

N – NOPRED;

F – FIDE;

R – Relatório de danos;

D – Decreto municipal;

P – Portaria;

J – Jornais.

3 – Código do município estabelecido pelo IBGE;

4 – Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE);

5 – Data de ocorrência do desastre (ano/mês/dia). Quando não foi possível identificar foi considerada a data de homologação do decreto ou de elaboração do relatório.

EX: SC – A – 4201901 – 12302 – 20100203



Fonte: Dados da pesquisa (2013)

As informações presentes nos documentos do banco de dados foram manualmente tabuladas em planilhas para permitir a análise e a 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 desses dados:

1 – De acordo com a ordem de prioridade apresentada no Quadro 1, os documentos referentes ao mesmo evento, emitidos com poucos dias de diferença, foram excluídos para evitar a duplicidade de registros;

2 – Os danos humanos foram comparados com a população do município registrada no documento (AVADAN) para identificar discrepâncias ou incoerências de dados. Quando identificada uma situação discrepante adotou-se como critério não considerar o dado na amostra, informando os dados não considerados na sua análise. A pesquisa não modificou os valores julgados como discrepantes.

CLASSIFICAÇÃO DOS DESASTRES NATURAIS

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais apresenta a análise dos dez principais eventos incidentes no País, sendo considerada até a publicação da Instrução Normativa n. 1, de 24 de agosto de 2012, a Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR). Após essa data, considera-se a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), como mostra o Quadro 2, desenvolvida pela Defesa Civil Nacional, como base para a classificação quanto à origem dos desastres. Os registros foram convertidos da CODAR para a COBRADE, a fim de uniformizar a base de dados analisada, Quadro 3.

Quadro 2: Principais eventos incidentes no País

	Tipos	COBRADE
Movimentos de Massa	Quedas, Tombamentos e rolamentos - Blocos	11311
	Quedas, Tombamentos e rolamentos - Lascas	11312
	Quedas, Tombamentos e rolamentos - Matacões	11313
	Quedas, Tombamentos e rolamentos - Lajes	11314
	Deslizamentos	11321
	Corridas de Massa - Solo/Lama	11331
	Corridas de Massa - Rocha/detrito	11332
	Subsidências e colapsos	11340
Erosão	Erosão Costeira/Marinha	11410
	Erosão de Margem Fluvial	11420
	Erosão Continental - Laminar	11431
	Erosão Continental - Ravinas	11432
	Erosão Continental - Boçorocas	11433
Inundações		12100
Enxurradas		12200
Alagamentos		12300
Ciclones/vendavais	Ciclones - Ventos Costeiros (Mobilidade de Dunas)	13111
	Ciclones - Marés de Tempestade (Ressacas)	13112
	Tempestade Local/Convectiva - Vendaval	13215
Tempestade Local/Convectiva - Granizo		13213
Estiagem/seca	Estiagem	14110
	Seca	14120
Tempestade Local/Convectiva - Tornados		13211
Onda de Frio - Geadas		13322
Incêndio Florestal		14131
		14132

Fonte: Dados da pesquisa (2013)

Quadro 3: Transformação da CODAR em COBRADE

Tipos	CODAR	COBRADE
Quedas, Tombamentos e rolamentos - Matacões	13304	11313
Deslizamentos	13301	11321
Corridas de Massa - Solo/Lama	13302	11331
Subsidências e colapsos	13307	11340
Erosão Costeira/Marinha	13309	11410
Erosão de Margem Fluvial	13308	11420
Erosão Continental - Laminar	13305	11431
Erosão Continental - Ravinas	13306	11432
Inundações	12301	12100
Enxurradas	12302	12200
Alagamentos	12303	12300
Ciclones - Ventos Costeiros (Mobilidade de Dunas)	13310	13111
Tempestade Local/Convectiva - Granizo	12205	13213
Tempestade Local/Convectiva - Vendaval	12101	13215
Seca	12402	14120
Estiagem	12401	14110
Tempestade Local/Convectiva - Tornados	12104	13211
Onda de Frio - Geadas	12206	13322
Incêndio Florestal	13305	14131
	13306	14132

Fonte: Dados da pesquisa (2013)

PRODUÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS

Com o objetivo de possibilitar a análise dos dados foram desenvolvidos mapas temáticos para espacializar e representar a ocorrência dos eventos. Utilizou-se a base cartográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2005) para estados e municípios e a base hidrográfica da Agência Nacional de Águas (ANA, 2010). Dessa forma, os mapas que compõem a análise dos dados por estado, são:

- Mapas municípios e mesorregiões de cada estado;
- Mapas para cada tipo de desastres;
- Mapas de todos os desastres do estado.

ANÁLISE DOS DADOS

A partir dos dados coletados para cada estado foram desenvolvidos mapas, gráficos e tabelas que possibilitaram a construção de um panorama espaço-temporal sobre a ocorrência dos desastres. Quando foram encontradas fontes teóricas que permitiram caracterizar os aspectos geográficos do estado, como clima, vegetação e relevo, as análises puderam ser complementadas. Os aspectos demográficos do estado também compuseram uma fonte de informações sobre as características locais.

Assim, a análise dos desastres, associada a informações complementares, permitiu a descrição do contexto onde os eventos ocorreram e subsidiou os órgãos responsáveis para as ações de prevenção e de reconstrução.

Dessa forma, o *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais*, ao reunir informações sobre os eventos adversos registrados no território nacional, é um repositório para pesquisas e consultas, contribuindo para a construção de conhecimento.

LIMITAÇÕES DA PESQUISA

As principais dificuldades encontradas na pesquisa foram as condições de acesso aos documentos armazenados em meio físico, já que muitos deles se encontravam sem proteção adequada e sujeitos às intempéries, resultando em perda de informações valiosas para o resgate histórico dos registros.

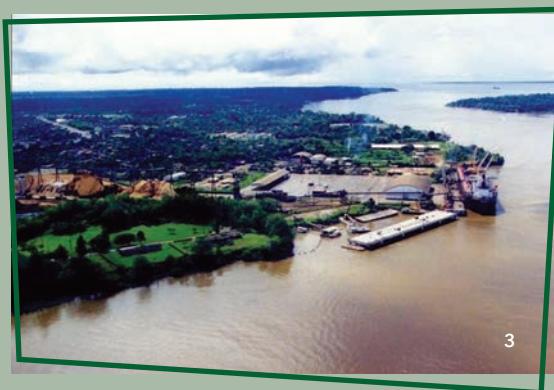
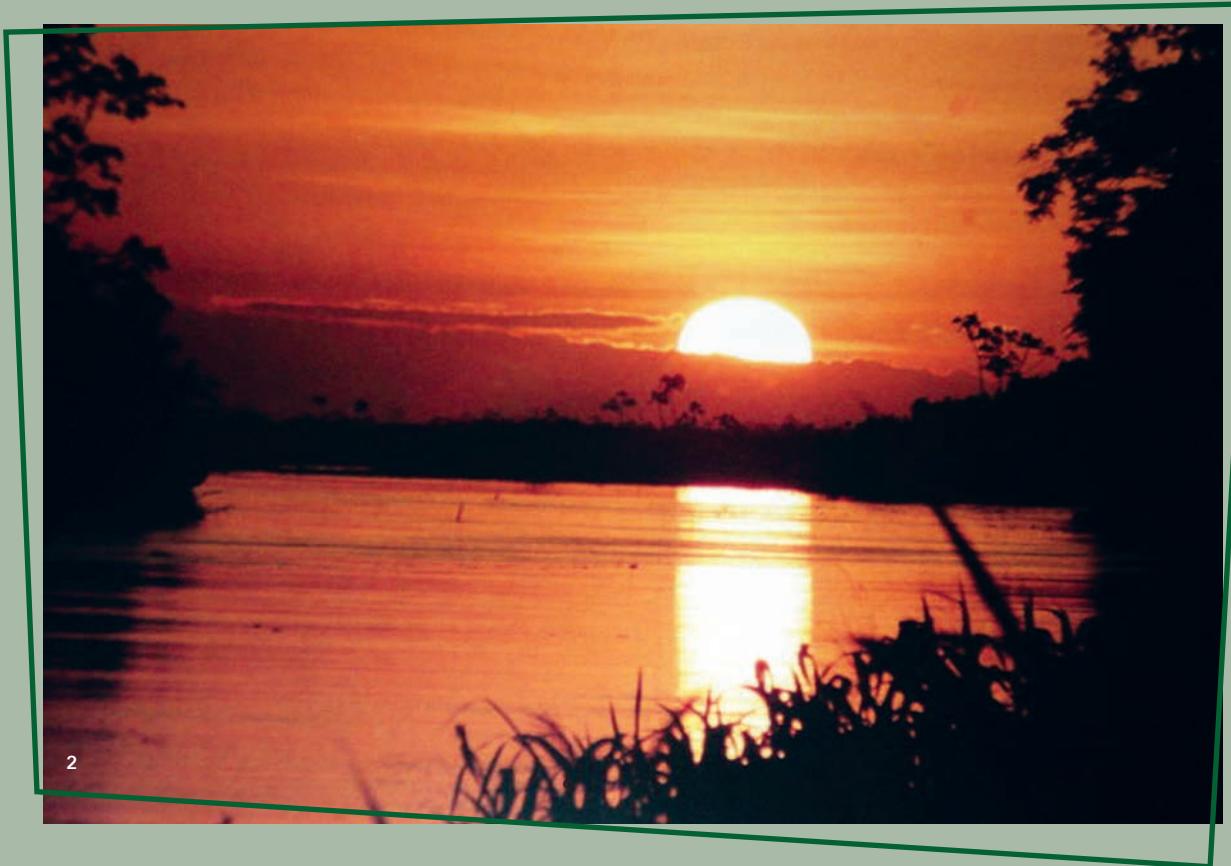
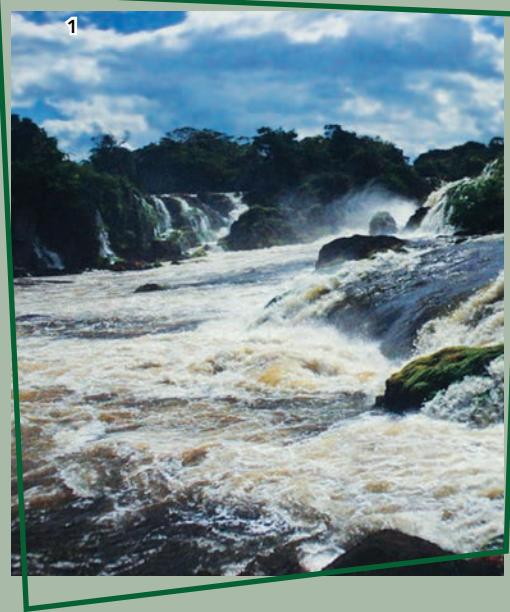
As lacunas de informações quanto aos registros de desastres, o banco de imagens sobre desastres e o referencial teórico para caracterização geográfica por estado também se configuram como as principais limitações para a profundidade das análises.

Por meio da realização da pesquisa, foram evidenciadas algumas fragilidades quanto ao processo de gerenciamento das informações sobre os desastres brasileiros, como:

- Ausência de unidades e campos padronizados para as informações declaradas nos documentos;
- Ausência de método de coleta sistemática e armazenamento dos dados;
- Falta de 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 constante evolução dos órgãos de Defesa Civil quanto ao registro de desastres pelos documentos oficiais. Assim, acredita-se que pode haver carência de informações sobre os desastres ocorridos no território nacional, principalmente entre 1991 e 2001, período anterior ao AVADAN.

Foto 1: Pedro Garibaldé. Cachoeira rio Jari. Fonte: Wikimedia Commons, 2013. Foto 2: Pedro Garibaldé. Lago Piratuba-Amapá. Fonte: Wikimedia Commons, 2013. Foto 3: Bunks. Porto de Santa Fonte: Wikimedia Commons, 2013. Foto 5: Marcus Paulo. Macapá. Fonte: Wikimedia Commons, 2013. Foto 6: Lauri Väin. Wikimedia Commons, 2013.



O ESTADO DO AMAPÁ

Mapa 1: Municípios e mesorregiões do Estado do Amapá



CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

Estado do Amapá localiza-se no extremo norte do Brasil, entre os paralelos 4°20'45"N e 1°13'30"S, e os meridianos 49°54'45"W e 54°47'30"W. Localiza-se quase inteiramente no Hemisfério Norte, cortado pelo paralelo do Equador. Seu território é dividido em 16 municípios, e a cidade de Macapá é a sua capital. Faz limite ao norte com a Guiana Francesa e o Suriname; ao sul e oeste, com o Estado do Pará e, ao leste, com o Oceano Atlântico (GOVERNO DO AMAPÁ, 2011a).

O Estado do Amapá apresenta uma extensão territorial de 142.827,897km² e uma população de 669.526 habitantes (IBGE, 2010). O estado se subdivide em duas mesorregiões: Norte do Amapá, com cinco municípios, e Sul do Amapá, com 11 municípios, conforme ilustra o Mapa 1.

O relevo do estado é predominantemente plano, com baixas altitudes presentes nas proximidades da foz do Rio Amazonas, no litoral e na bacia do Rio Oiapoque. A porção centro-oeste e a noroeste apresentam as maiores elevações, podendo atingir 500 metros acima do nível do mar no ponto mais alto do estado, representado pelo Pico Tumucumaque. Possui características morfológicas que o divide em quatro unidades: Planícies Litorâneas, com terrenos baixos e alagadiços; Planícies Aluviais, que integram os baixos e médios cursos dos rios; Platô Arenito, composto de faixas estreitas localizadas a oeste da Planície Litorânea; e Planalto Cristalino, que compreende vastas extensões de morros, assim denominado por apresentar montanhas cristalinas (GOVERNO DO AMAPÁ, 2011b).

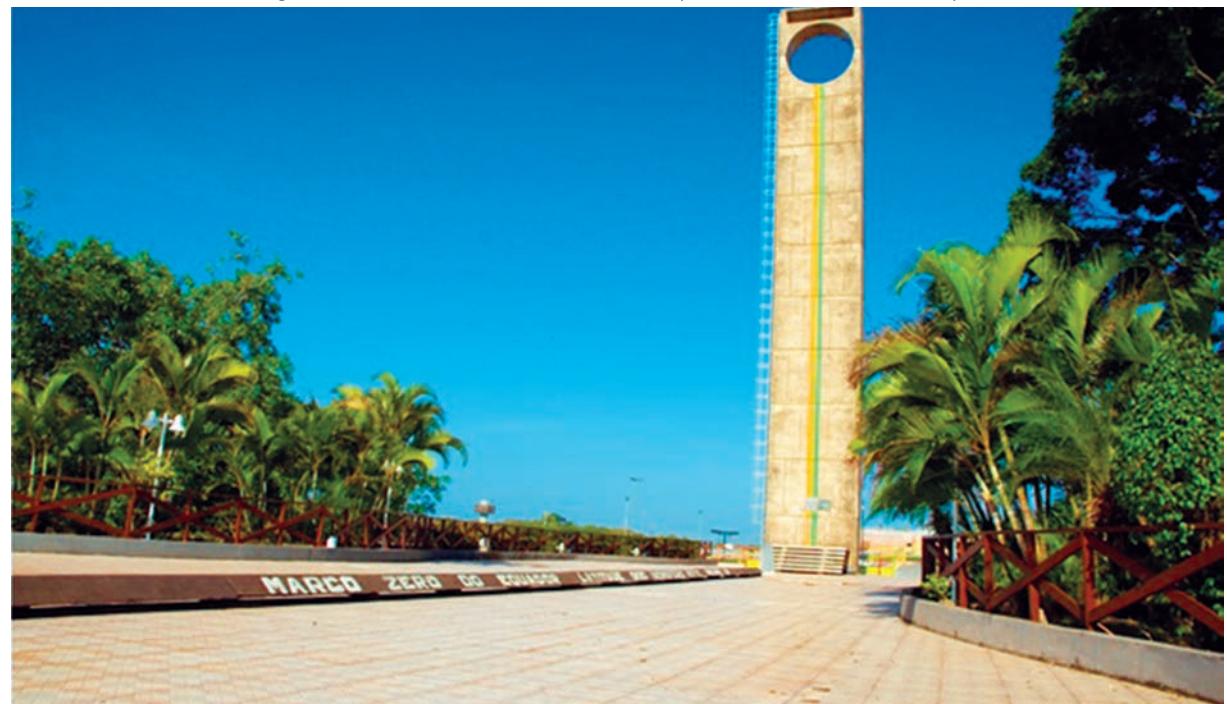
O clima é de predomínio equatorial e superúmido, com temperaturas médias anuais entre 20 °C e 36 °C. O regime pluviométrico varia de acordo com a localidade e com o período do ano, com uma média de 2.500 mm/ano (AMAPÁ, 2011c). De modo geral, a concentração de chuvas no estado é registrada entre os meses de janeiro e junho, conforme dados pluviométricos da ANA (2010).

A vegetação, por sua vez, sintetiza parte da diversidade do ecossistema amazônico, sendo este agrupado em três uni-

dades paisagísticas. Nas faixas de planícies costeiras, tem-se a presença de inúmeros terrenos alagados, pântanos, lagos e extensos manguezais, que são redutos da biodiversidade aquática. Em direção ao interior do estado, onde os períodos de estiagem são característicos, é evidente a presença de campos de savanas; já nas áreas mais elevadas o predomínio é de vegetação densa, de alto porte, cuja intensidade e frequência de chuvas são os principais condicionantes (IBGE, 2004).

O Estado do Amapá tem uma considerável hidrografia e também um importante ambiente aquático. A sua zona costeira é estabelecida como divisão dos seguintes setores: Setor Costeiro Atlântico ou Oceânico, que compreende a extensão do Cabo Orange ao Cabo Norte, que se situa próximo à foz do Araguari. A partir da foz do Rio Araguari, até o final da planície costeira, onde fica o Município de Vitória do Jari, encontra-se o Setor Ama-

Figura 2: Monumento Marco Zero do Equador no Estado do Amapá



Fonte: Secretaria de Estado de Turismo do Amapá (AMAPÁ, 2011)

zônico Estuarino, que sofre forte influência do Rio Amazonas. Além destes, o estado possui muitas ilhas e lagos. O sistema lacustre é influenciado pelos corpos fluviais e fluviomarinhos, compondo então um importante conjunto de corpos d'água do Estado do Amapá, situados na extensão da planície costeira. As águas do interior, por sua vez, são reveladas pelos rios das bacias que pertencem à região hidrográfica Costeira do Norte, cujos rios desaguam no Oceano Atlântico, como, por exemplo, o Rio Oiapoque. Já ao sul, tem-se a Bacia do Araquari, onde se encontram os rios amapaenses que desembocam no Rio Amazonas. Estes pertencem à região hidrográfica do Amazonas e seus principais rios são: Vila Nova, Maracá, entre outros (IBGE, 2004).

Devido à precariedade e à carência de rodovias – pois somente 19,74% dos 2.297,3 quilômetros de rodovias federais, estaduais e municipais possuem pavimento, nem sempre em bom estado de conservação –, o custo elevado dos transportes aéreos em relação aos demais e a abundância de vias navegáveis, o transporte hidroviário na Bacia Amazônica tornou-se de grande importância econômica e social, destacando-se, entre as naturezas do transporte, os granéis sólidos (grãos e minérios) derivados de petróleo, e de passageiros (SANTOS, 2010).

As hidrovias que articulam o Estado do Amapá em escala intrarregional estão inseridas na denominada Bacia Amazônica Oriental, por meio do Rio Amazonas nos trechos Macapá/Belém – Belém/Macapá – Santarém/Macapá – Macapá/Santarém. Quanto ao transporte fluvial de passageiros, o seu embarque e desembarque ocorrem no denominado Porto do Grego, na área portuária central da cidade de Santana. Destaca-se ainda a travessia de mercadorias e pessoas que ocorrem nas fronteiras do Estado do Amapá, em seus limites territoriais contornados pelo rio Jarí com o Estado do Pará, ao sul, e pelo Rio Oiapoque com a Guiana Francesa, ao norte. Esse transporte supre a ausência de pontes sobre os rios mencionados e permitem a articulação, respectivamente, entre as cidades de Laranjal do Jarí (AP) e Monte Dourado (PA) e das cidades de Oiapoque (AP) com Saint George (Guiana Francesa) (SANTOS, 2010).

Quanto à conservação dos recursos naturais, o Estado do Amapá possui uma situação de privilégio, uma vez que apresenta pouca intervenção antrópica, que se deve à baixa densidade demográfica do estado, de 4,69 hab/km² (IBGE, 2004).

DADOS DEMOGRÁFICOS

O Estado do Amapá apresenta uma população de 668.689 habitantes e uma densidade demográfica de 4,69 hab/km² (Tabela 1).

Tabela 1: População dos Censos Demográficos – Brasil, Região Norte e Amapá 2000/2010

Abrangência Geográfica	População		Taxa de Crescimento (2000 a 2010)%	Densidade Demográfica (2010) hab/km ²	Taxa de Pop. Urbana (2010)%
	2000	2010			
BRASIL	169.799.170	190.732.694	12,33	22,43	84,36
Região Norte	12.900.704	15.865.678	22,98	4,13	73,53
Amapá	477.032	668.689	40,18	4,69	89,81

Fonte: Censo Demográfico de 2000 e 2010 (IBGE, 2010)

Com relação à densidade demográfica, a Região Norte é considerada a mais baixa do Brasil, com 4,13 hab/km². A Região Norte, no entanto, se destaca das outras regiões do país com uma taxa de crescimento de 22,98%, no período de 2000 a 2010, acima inclusive do índice nacional de 12,33%. Já a taxa de crescimento do Estado de Amapá atingiu 40,18%, no período de 2000 a 2010, superior às taxas nacional e regional (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2: População, taxa de crescimento, densidade demográfica e taxa de urbanização, segundo as Grandes Regiões do Brasil – 2000/2010

Grandes Regiões do Brasil	População		Taxa de Crescimento (2000 a 2010) %	Densidade Demográfica (2010) hab/km ²	Taxa de Pop. Urbana (2010)%
	2000	2010			
BRASIL	169.799.170	190.732.694	12,33	22,43	84,36
Região Norte	12.900.704	15.865.678	22,98	4,13	73,53
Região Nordeste	47.741.711	53.078.137	11,18	34,15	73,13
Região Sudeste	72.412.411	80.353.724	10,97	86,92	92,95
Região Sul	25.107.616	27.384.815	9,07	48,58	84,93
Região Centro-Oeste	11.636.728	14.050.340	20,74	8,75	88,81

Fonte: Censo Demográfico de 2000 e 2010 (IBGE, 2010)

A população amapaense é predominantemente urbana, representada por uma taxa de 89,81% dos habitantes, em contrapartida com a taxa de população rural, de 10,19%. Comparando-se as taxas do Estado do Amapá

com os demais estados da Região Norte e do Brasil, verifica-se que todos têm população predominantemente urbana (Tabela 3).

Tabela 3: População, taxa de crescimento e taxa de população urbana e rural, segundo a Região Norte e Unidades da Federação – 2000/2010

Abrangência Geográfica	População		Crescimento (2000-2010) %	Taxa de População Urbana (2010) %	Taxa de População Rural (2010)%
	2000	2010			
BRASIL	169.799.170	190.732.694	12,33	84,3	15,7
Região Norte	12.900.704	15.865.678	22,98	77,9	22,1
Rondônia	1.379.787	1.560.501	13,1	73,22	26,78
Acre	557.526	732.793	31,44	72,61	27,39
Amazonas	2.812.557	3.480.937	23,76	79,17	20,83
Roraima	324.397	451.227	39,11	76,41	23,59
Pará	6.192.307	7.588.078	22,54	65,77	34,23
Amapá	477.032	668.689	40,18	89,81	10,19
Tocantins	1.157.098	1.383.453	19,56	78,81	21,19

Fonte: Censo Demográfico de 2000 e 2010 (IBGE, 2010)

PRODUTO INTERNO BRUTO

O PIB¹ per capita do Estado do Amapá, segundo dados da Tabela 4, cresceu em média 57%, entre 2004 a 2008, um pouco mais que a Região Norte (53%), e acima da média do Brasil (50%).

¹ PIB (Produto Interno Bruto): É o total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras residentes destinadas ao consumo final sendo, portanto, equivalente à soma dos valores adicionados pelas diversas atividades econômicas acrescida dos impostos sobre produtos. O PIB também é equivalente à soma dos consumos finais de bens e serviços valorados a preço de mercado sendo, também, equivalente à soma das rendas primárias. Pode, portanto, ser expresso por três óticas: a) da produção - o PIB é igual ao valor bruto da produção, a preços básicos, menos o consumo intermediário, a preços de consumidor, mais os impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos; b) da demanda - o PIB é igual à despesa de consumo das famílias, mais o consumo do governo, mais o consumo das instituições sem fins de lucro a serviço das famílias (consumo final), mais a formação bruta de capital fixo, mais a variação de estoques, mais as exportações de bens e serviços, menos as importações de bens e serviços; c) da renda - o PIB é igual à remuneração dos empregados, mais o total dos impostos, líquidos de subsídios, sobre a produção e a importação, mais o rendimento misto bruto, mais o excedente operacional bruto. Fonte: IBGE (2008)

Tabela 4: Produto Interno Bruto per capita – Brasil, Região Norte e Amapá – 2004/2008

Abrangência Geográfica	PIB PER CAPITA EM R\$					
	2004	2005	2006	2007	2008	Taxa de Variação 2004/2008
BRASIL	10.692,19	11.658,10	12.686,60	14.464,73	15.989,75	49,55%
Norte	6.679,93	7.241,49	7.987,81	9.134,62	10.216,43	52,94%
Amapá	7.026,17	7.334,93	8.542,94	10.253,74	11.032,67	57,02%

Fonte: IBGE (2008)

O PIB per capita do Estado do Amapá foi o quarto maior da Região Norte, de 2004 a 2008. No ano de 2008, o PIB per capita era de R\$11.032,67, maior que a média regional de R\$10.216,43, e menor que a média nacional de R\$15.989,75. Nesse mesmo espaço de tempo, apresentou uma taxa de variação de 57,02%, acima dos estados do Amazonas, com 45,10%, do Pará, com 53,96%, e do Tocantins, com 55,94% (Tabela 5).

Tabela 5: Produto Interno Bruto per capita, segundo a Região Norte e Unidades da Federação – 2004/2008

Abrangência Geográfica	PIB PER CAPITA EM R\$					
	2004	2005	2006	2007	2008	Taxa de Variação 2008/2004
BRASIL	10.692,19	11.658,10	12.686,60	14.464,73	15.989,75	49,55%
Norte	6.679,93	7.241,49	7.987,81	9.134,62	10.216,43	52,94%
Rondônia	7.208,59	8.395,74	8.389,21	10.319,98	11.976,71	66,14%
Acre	6.251,21	6.693,56	7.040,86	8.789,49	9.896,16	58,31%
Amazonas	9.657,97	10.316,30	11.826,21	13.042,83	14.014,13	45,10%
Roraima	7.360,85	8.124,58	9.074,35	10.534,08	11.844,73	60,92%
Pará	5.191,52	5.612,32	6.240,05	7.006,81	7.992,71	53,96%
Amapá	7.026,17	7.334,93	8.542,94	10.253,74	11.032,67	57,02%
Tocantins	6.555,94	6.939,34	7.206,34	8.920,73	10.223,15	55,94%

Fonte: IBGE (2008)

INDICADORES SOCIAIS BÁSICOS DÉFICIT HABITACIONAL NO BRASIL²

No Brasil, em 2008, o déficit habitacional estimado – que engloba aquelas 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%. No Estado do Amapá, o déficit habitacional é de 14.277 domicílios, dos quais 13.223 estão localizados nas áreas urbanas e 1.054 nas áreas rurais (Tabela 6).

Tabela 6: Déficit Habitacional Urbano em relação aos domicílios particulares permanentes, segundo Região Norte e Estado do Amapá – 2008

Abrangência Geográfica	Déficit Habitacional - Valores Absolutos - 2008			
	Total	Urbano	Rural	Percentual em relação aos domicílios particulares permanentes
Brasil	5.546.310	4.629.832	916.478	9,6%
Norte	555.130	107.058	448.072	13,8%
Amapá	14.277	13.223	1.054	8,7%

Fonte: Déficit Habitacional no Brasil 2008 (BRASIL, 2008)

Em relação ao estoque de domicílios particulares permanente do estado, o déficit corresponde a 8,7%. Se comparados aos percentuais de

² Déficit Habitacional: o conceito de déficit habitacional utilizado está ligado diretamente às deficiências do estoque de moradias. Inclui ainda a necessidade de incremento do estoque, em função da coabitação familiar forçada (famílias que pretendem constituir um domicílio unifamiliar), dos moradores de baixa renda com dificuldade de pagar aluguel e dos que vivem em casas e apartamentos alugados com grande densidade. Inclui-se ainda nessa rubrica a moradia em imóveis e locais com fins não residenciais. O déficit habitacional pode ser entendido, portanto, como déficit por reposição de estoque e déficit por incremento de estoque. O conceito de domicílios improvisados engloba todos os locais e imóveis sem fins residenciais e lugares que servem como moradia alternativa (imóveis comerciais, embaixo de pontes e viadutos, carcaças de carros abandonados, barcos e cavernas, entre outros), o que indica claramente a carência de novas unidades domiciliares. Fonte: Fundação João Pinheiro/Déficit Habitacional no Brasil (2008)

domicílios particulares dos demais estados da região, supera apenas Rondônia, com 6,90%, conforme a Tabela 7.

Tabela 7: Déficit Habitacional Urbano em relação aos domicílios particulares permanentes, segundo regiões geográficas e Unidades da Federação – 2008

Abrangência Geográfica	Déficit Habitacional - Valores Absolutos - 2008			
	Total	Urbano	Rural	Percentual em relação aos domicílios particulares permanentes
Brasil	5.546.310	4.629.832	916.478	9,6
Norte	555.130	107.058	448.072	13,8
Rondônia	31.229	29.609	1.620	6,90
Acre	19.584	17.370	2.214	10,5
Amazonas	132.224	120.363	11.861	17,1
Roraima	13.969	13.333	636	12,0
Pará	284.166	217.408	66.758	14,7
Amapá	14.277	13.223	1.054	8,70
Tocantins	59.681	36.766	22.915	15,8

Fonte: Déficit Habitacional no Brasil 2008 (BRASIL, 2008, p. 31)

DÉFICIT HABITACIONAL URBANO EM 2008 – SEGUNDO FAIXAS DE RENDA FAMILIAR EM SALÁRIOS MÍNIMOS

A análise dos dados refere-se à faixa de renda média familiar mensal em termos de salários mínimos sobre o déficit habitacional. O objetivo é destacar os domicílios urbanos precários e sua faixa de renda, alvo preferencial de políticas públicas que visem à melhoria das condições de vida da população mais vulnerável.

No Estado do Amapá, as desigualdades sociais estão expressas pelos indicadores do déficit habitacional, segundo a faixa de renda. Os dados mostram que a renda familiar mensal é muito baixa, pois 78,4% das famílias pobres recebem uma renda mensal de até 3 salários mínimos. Na Região Norte, essa faixa representa 88,6%, enquanto a média no Brasil é de 89,6% das famílias pobres (Tabela 8).

Tabela 8: Distribuição percentual do Déficit Habitacional Urbano por faixas de renda média familiar mensal, segundo Região Norte, Brasil e Estado do Amapá – FJP/2008

Abrangência Geográfica	Faixas de Renda Média Familiar Mensal (Em Salário Mínimo)				
	Até 3	3 a 5	5 a 10	Mais de 10	Total
Brasil	89,6	7,0	2,8	0,6	100%
Norte	88,6	7,8	3,0	0,6	100%
Amapá	78,4	16,2	5,2	0,2	100%

Fonte: Déficit Habitacional no Brasil 2008 (BRASIL, 2008)

ESCOLARIDADE

A média de anos de estudo do segmento etário, que compreende as pessoas acima de 25 anos ou mais de idade, revela a escolaridade de uma sociedade, segundo IBGE (2010).

O limitado indicador de escolaridade no Estado do Amapá pode ser visto pelos percentuais de analfabetos (5,4%), de analfabetos funcionais (15,5%), ou seja, pessoas com até 3 anos de estudos, e os de baixa escolaridade (20,5%), compondo um indicador formado pelos sem escolaridade, com muito baixa e baixa escolaridade, que, na soma, corresponde a 41,4% do total da população acima de 25 anos (Tabela 9).

Tabela 9: Pessoas de 25 anos ou mais de idade, total e respectiva distribuição percentual, por grupos de anos de estudo – Brasil, Região Norte e Amapá

Abrangência Geográfica	Pessoas de 25 anos ou mais de idade				
	Total (1.000 pessoas)	Distribuição percentual, por grupos de anos de estudo (%)			
		Sem instrução e menos de 1 ano de estudo	1 a 3 anos	4 a 7 anos	8 ou mais anos
Brasil	111 952	12,9	11,8	24,8	41,4
Norte	7 745	14,9	13,9	23,5	42,7
Amapá	304	5,4	15,5	20,5	54,1

Fonte: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (IBGE, 2009)

ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER³

No Estado do Amapá, o indicador esperança de vida segue a média regional e nacional. Tendência essa reproduzida nos demais estados do Norte brasileiro, conforme as Tabelas 10 e 11. O indicador mortalidade infantil apresenta uma taxa média de 22,50%, próxima das taxas dos outros estados da região, e uma elevada taxa de natalidade 4,77%, se comparada com outros estados da Região Norte.

Tabela 10: Taxa de fecundidade total, taxa bruta de natalidade, taxa bruta de mortalidade, taxa de mortalidade infantil e esperança de vida ao nascer, por sexo – Brasil, Região Norte e Amapá – 2009

Abrangência Geográfica	Taxa de fecundidade total	Taxa bruta de natalidade (%)	Taxa bruta de mortalidade (%)	Taxa de mortalidade infantil (%)	Esperança de vida ao nascer		
					Total	Homens	Mulheres
BRASIL	1,94	15,77	6,27	22,50	73,1	69,4	77,0
Norte	2,51	20,01	4,86	23,50	72,2	69,3	75,1
Amapá	2,87	27,96	4,77	22,50	71,0	67,2	75,0

Fonte: Síntese dos Indicadores Sociais (IBGE, 2009a)

De maneira geral, o Estado do Amapá apresenta um quadro de indicadores sociais e econômicos muito baixos, com limitadas condições de desenvolvimento se comparadas com as de os outros estados da Região Norte. A combinação entre crescimento da economia e programas sociais ainda não permite evidenciar a redução da pobreza e consequente redução dos indicadores de vulnerabilidade.

³ 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, nas últimas décadas, vem diminuindo, 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.

Tabela 11: Taxa de fecundidade total, taxa bruta de natalidade, taxa bruta de mortalidade, taxa de mortalidade infantil e esperança de vida ao nascer, por sexo – Brasil, Região Norte e Unidades da Federação – 2009

Abrangência Geográfica	Taxa de fecundidade total	Taxa bruta de natalidade (%)	Taxa bruta de mortalidade (%)	Taxa de mortalidade infantil (%)	Esperança de vida ao nascer		
					Total	Homens	Mulheres
BRASIL	1,94	15,77	6,27	22,50	73,1	69,4	77,0
Norte	2,51	20,01	4,86	23,50	72,2	69,3	75,1
Rondônia	2,32	18,40	5,15	22,40	71,8	69,1	74,7
Acre	2,96	23,94	4,98	28,90	72,0	69,4	74,7
Amazonas	2,38	20,16	4,45	24,30	72,1	69,2	75,3
Roraima	2,20	28,78	4,84	18,10	70,6	68,1	73,2
Pará	2,51	18,88	4,86	23,00	72,5	69,6	75,5
Amapá	2,87	27,96	4,77	22,50	71,0	67,2	75,0
Tocantins	2,60	18,45	5,49	25,60	71,9	69,6	74,2

Fonte: Síntese dos Indicadores Sociais (IBGE, 2009b)

Referências

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. SGH – Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica. **Dados pluviométricos de 1991 a 2010**. Brasília: ANA, 2010.

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.

Governo do Amapá. **Perfil do Estado**. 2011a. Disponível em: <http://www4.ap.gov.br/Portal_Gea/Perfil/dadosestado-perf-geral.htm>. Acesso em: 21set. 2011.

Governo do Amapá. **Perfil do Estado**: clima. 2011b. Disponível em: <http://www4.ap.gov.br/Portal_Gea/Perfil/dadosestado-perf-clima.htm>. Acesso em: 21 set. 2011.

Governo do Amapá. **Perfil do Estado**: relevo. 2011c. Disponível em: <http://www4.ap.gov.br/Portal_Gea/Perfil/dadosestado-perf-relevo.htm>. Acesso em: 21 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 set. 2011.

_____. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios 2009**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009a. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/>>. Acesso em: 5 set. 2011.

_____. **Projeto levantamento e classificação do uso da terra**: relatório técnico - uso da terra no estado do Amapá. [S. I.]: IBGE, 2004. 143 p. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documents/recursosnaturais/usodaterra/usoterra_AP.pdf>. Acesso em: 21 set. 2013

_____. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/sinopse.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2013.

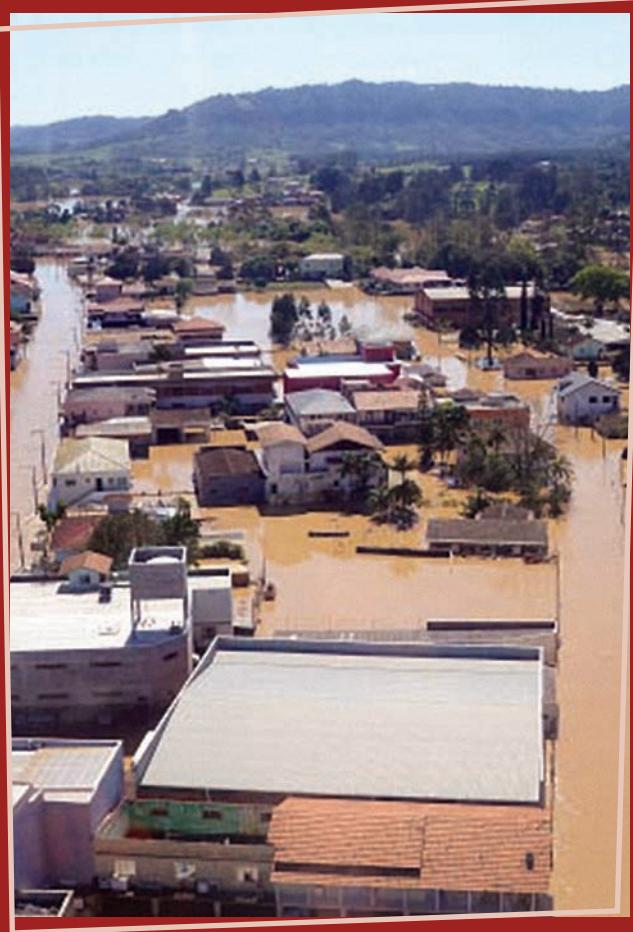
_____. **Síntese de indicadores sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2009b. (Estudos e Pesquisas: Informação Demográfica e Socioeconômica, 26). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsociais2009/indic_sociais2009.pdf>. Acesso em: 10 set. 2011.

SANTOS, Emmanuel Raimundo Costa. Configuração geográfica e interação espacial no Amapá. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS CRISE, PRÁXIS E AUTONOMIA: ESPAÇOS DE RESISTÊNCIA E DE ESPERANÇAS, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2010.



Foto: Pedro Garibalde. Rio Jari, Cachoeira do Desespero, Amapá





DESASTRES NATURAIS NO ESTADO DO AMAPÁ DE 1991 A 2012

ENXURRADA

Mapa 2: Registros de enxurradas no Estado do Amapá de 1991 a 2012



Segundo a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRA-DE), proposta em 2012, as Inundações Bruscas passaram a ser denominadas Enxurradas e são definidas como:

Escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Caracteriza-se pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. (BRASIL, 2012, p. 73)

Diversos são os termos utilizados para definir Enxurrada. Em inglês, flash flood é amplamente empregado para nomear as enxurradas (KOBIYAMA; GOERL, 2007). Já em espanhol geralmente utiliza-se o termo *avenidas súbitas, avenidas repentinhas, avenidas, crecidas repentinhas, inundaciones súbitas* (MORALES et al., 2006; SALINAS; ESPINOSA, 2004; CORTES, 2004). No Brasil, observam-se na literatura termos como inundaçāo relâmpago, inundaçāo ou enchente repentina e inundaçāo brusca como sinônimos de enxurradas (TACHINI; KOBIYAMA; FRANK, 2009; TAVARES, 2008; GOERL; KOBIYAMA, 2005; MARCELINO; GOERL; RUDORFF, 2004).

Ressalta-se que a terminologia está associada à localidade (TACHINI; KOBIYAMA; FRANK, 2009), bem como à ciência que a aborda, pois na Agronomia o termo enxurrada está muitas vezes associado ao fluxo concentrado, a processos erosivos e à perda de solo (ALBUQUERQUE et al., 1998; CASTRO; COGO; VOLK, 2006; BERTOL et al., 2010).

Além dos diversos termos, inúmeras definições também são propostas aumentando ainda mais a complexidade desse fenômeno (Quadro 4).

Pinheiro (2007) argumenta que no Brasil as enchentes ocorridas em pequenas bacias são chamadas popularmente de enxurradas e, se ocorrem em áreas urbanas, são tratadas como enchentes urbanas. Para Amaral e Gutjahr (2011), as enxurradas são definidas como o escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais. Autores como Nakamura e Manfredini (2007) e Reis et al. (2012) utilizam os termos “escoamento superficial concentrado” e “enxurradas” como sinônimos.

Nota-se que as definições ainda precisam ser mais bem elaboradas até que se chegue a uma consonância. Contudo, em relação às características, há mais consenso entre os diversos autores/pesquisadores. Montz e Grun-

Quadro 4: Termos e definições propostos para as enxurradas

Termo	Autor	Definição
Flash flood	National Disaster Education Coalititon (2004)	Inundações bruscas que ocorrem dentro de 6 horas, após uma chuva, ou após a quebra de barreira ou reservatório, ou após uma súbita liberação de água armazenada pelo atolamento de restos ou gelo.
Flash flood	NWS/NOAA (2005)	Uma inundaçāo causada pela pesada ou excessiva chuva em um curto período de tempo, geralmente menos de 6 horas. Também uma quebra de barragem pode causar inundaçāo brusca, dependendo do tipo de barragem e o período de tempo decorrido.
Flash flood	FEMA (1981)	Inundações bruscas usualmente consistem de uma rápida elevação da superfície da água com uma anormal alta velocidade das águas, frequentemente criando uma parede de águas movendo-se canal abaixo ou pela planície de inundaçāo. As inundações bruscas geralmente resultam da combinação de intensa precipitação, numa área de inclinações íngremes, uma pequena bacia de drenagem, ou numa área com alta proporção de superfícies impermeáveis.
Flash flood	Choudhury et al. (2004)	Inundações bruscas são inundações de curta vida e que duram de algumas horas a poucos dias e originam-se de pesadas chuvas.
Flash flood	IAHS-UNESCO-WMO, (1974)	Súbitas inundações com picos de descarga elevados, produzidos por severas tempestades, geralmente em uma área de extensão limitada.
Flash flood	Georgakakos (1986)	Operacionalmente, inundações bruscas são de fusão curta e requerem a emissão de alertas pelos centros locais de previsão e aviso, preferencialmente aos de Centros Regionais de Previsão de Rios.
Flash flood	Kömürkü et al. (1998)	Inundações bruscas são normalmente produzidas por intensas tempestades convectivas, numa área muito limitada, que causam rápido escoamento e provocam danos enquanto durar a chuva.
Inundação Brusca ou Enxurrada	Castro (2003)	São provocadas por chuvas intensas e concentradas em regiões de relevo acidentado, caracterizando-se por súbitas e violentas elevações dos caudais, que se escoam de forma rápida e intensa.
Flash flood	Kron (2002)	Inundações bruscas geralmente ocorrem em pequenas áreas, passado apenas algumas horas (às vezes, minutos) das chuvas, e elas têm um inacreditável potencial de destruição. Elas são produzidas por intensas chuvas sobre uma pequena área.

Fonte: Goerl e Kobiyama (2005)

tfest (2002) enumeram os seguintes atributos das enxurradas: ocorrem de maneira súbita, com pouco tempo de alerta; seu deslocamento é rápido e violento, resultando em muitas perdas de vida bem como danos à infraestrutura e às propriedades; sua área de ocorrência é pequena; geralmente está associada a outros eventos como os fluxos de lama e de detritos.

Em relação ao seu local de ocorrência, Amaral e Ribeiro (2009) argumentam que os vales encaixados (em V) e vertentes com altas declividades predispõem as águas a atingirem grandes velocidades em curto tempo, causando inundações bruscas e mais destrutivas. Dessa maneira, as enxurradas tendem a ocorrer em áreas ou bacias hidrográficas pequenas e declivosas, com baixa capacidade de infiltração ou solos rasos que saturam rapidamente ou ainda em locais urbanizados (TUCCI; COLLIS-CHONN, 2006; SUN; ZHANG; CHENG, 2012). Atualmente, devido à redução da capacidade de infiltração associada à urbanização irregular ou sem planejamento, as enxurradas têm se tornado frequentes em diversos centros urbanos, estando muitas vezes associadas a alagamentos, sendo que sua distinção se torna cada vez mais complexa.

Para a National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (2010), independentemente de qual definição seja adotada, o sistema de alerta para as enxurradas deve ser diferenciado em relação aos outros tipos de processos hidrometeorológicos. Dessa maneira, a sua previsão é um dos maiores desafios para os pesquisadores e órgãos governamentais ligados à temática dos desastres naturais. A maior parte dos sistemas alertas atuais estão focados em eventos ou fenômenos com um considerável tempo de alerta, sendo que os fenômenos súbitos ainda carecem de sistemas de alerta efetivos (HAYDEN et al., 2007). Borga et al. (2009) e Georgakakos (1986) sugerem que o sistema de alerta para enxurradas deva ser em escala local, pois os fenômenos meteorológicos causadores das enxurradas geralmente possuem escalas inferiores a 100 km².

Como no Brasil o monitoramento hidrológico e meteorológico em pequenas bacias ainda é insuficiente para que se tenha um sistema de alerta para enxurradas, a análise histórica pode indicar quais bacias ou cidades em que esse sistema de alerta local deve ser implementado, demonstrando a importância da correta identificação do fenômeno e de seu registro.

REGISTROS DAS OCORRÊNCIAS

O Estado do Amapá possui apenas 1 (um) registro oficial de enxurrada excepcional caracterizada como desastre, entre os anos de 1991 e 2012. Essa baixa incidência pode estar relacionada ao baixo nível de antrópismo, citado na caracterização do município, pois frequentemente as enxurradas estão relacionadas com a urbanização.

O Mapa 2 demonstra a distribuição espacial desse registro no território amapaense.

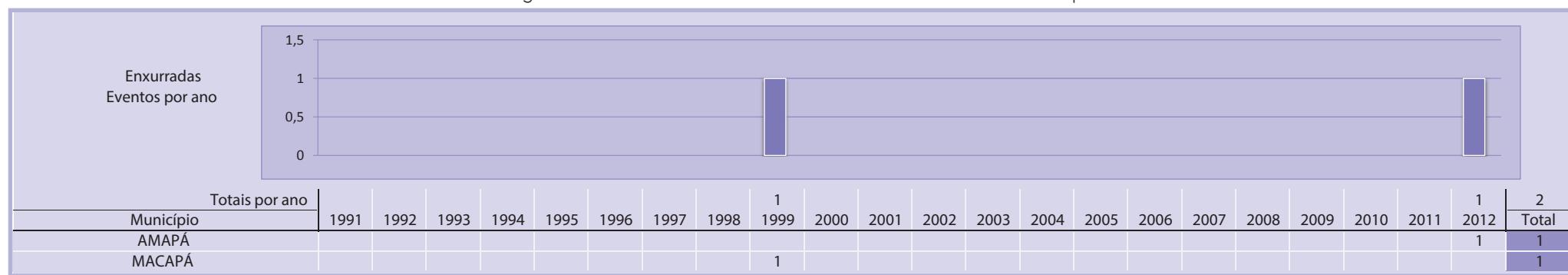
Observa-se que a única cidade afetada é a de Santana, conurbada com a capital, Macapá.

Com relação ao mês e ano da ocorrência da enxurrada, os registros indicam que o evento adverso aconteceu em julho de 2012. Nesse ano, as chuvas excederam os valores históricos em áreas da Região Norte brasileira, especialmente no norte do Amazonas, onde, de acordo com Melo (2012), choveu acima dos valores climatológicos, ultrapassando 200 mm. Em Santana, o começo de julho foi marcado pelas fortes chuvas, cuja precipitação foi quase metade do que era esperado para todo mês (PORTAL AMAZÔNIA, 2012). Como causa do desastre, o registro cita apenas as fortes chuvas que caíram na região. Assim, por somente se tratar de registro único, afirma-se que as enxurradas não são fenômenos característicos do estado.

Nota-se que o registro não faz menção aos danos humanos ou materiais, não sendo possível caracterizá-los.

Um planejamento adequado do uso do solo e o conhecimento hidrometeorológico das características da bacia e do comportamento dos fluxos dos rios – aliados a medidas não estruturais – podem contribuir para a redução dos desastres e, consequentemente, dos prejuízos ao Estado do Amapá. O Infográfico 1 apresenta uma síntese dos registros oficiais de enxurradas no estado.

Infográfico 1: Síntese das ocorrências de enxurradas no Estado do Amapá



Fonte: Brasil (2013)

Referências

ALBUQUERQUE, A. W. et al. Parâmetros erosividade da chuva e da enxurrada correlacionados com as perdas de solo de um solo bruno não-cálcico vértico em Sumé (PB). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n. 22, p. 743-749, 1998.

AMARAL, R.; GUTJAHR, M. R. **Desastres naturais**. São Paulo: IG/SMA, 2011.

AMARAL, R.; RIBEIRO, R. R. Inundação e enchentes. In: TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Org.). **Desastres naturais**: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. p. 39-52.

BERTOL, I. et al. Sedimentos transportados pela enxurrada em eventos de erosão hídrica em um Nitossolo Háplico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n. 34, p. 245-252, 2010.

BORGIA, M. et al. Realtime guidance for flash flood risk management. **FLOODSite**, T16-08-02, D16_1, v. 2, p. 1, 84 p. may. 2009.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Banco de dados e registros de desastres**: sistema integrado de informações sobre desastres - S2ID. 2013. Disponível em: <<http://s2id.integracao.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

_____. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Anuário brasileiro de desastres naturais**: 2011. 2012. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=e3cab906-c3fb-49fa-945d-649626acf790&groupId=185960>. Acesso em: 4 set. 2013.

CASTRO, L. G.; COGO, N. P.; VOLK, L. B. S. Alterações na rugosidade superficial do solo pelo preparo e pela chuva e sua relação com a erosão hídrica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n. 30, p. 339-352, 2006.

CORTES, N. G. H. Geomorfología e hidrología, combinación estratégica para el estudio de las inundaciones en Florencia (Caquetá). **Cuadernos de Geografía**: Revista Colombiana de Geografía, Colombia, n. 13., p. 81-101, 2004.

GEORGAKAKOS, K. P. On the design of natural, real-time warning systems with capability for site-specific, flash-flood forecast. **Bulletin American Meteorological Society**, Boston, v. 67, n.10, p. 1233-1239, out. 1986.

GOERL, R. F.; KOBIYAMA, M. Considerações sobre as inundações no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 16., João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ABRH, 2005. 10 p. CD-ROM.

HAYDEN, M. et al. Information sources for flash flood warnings in Denver, CO and Austin, TX. **Environmental Hazards**, n. 7, n. 3, p. 211-219. 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747789107000208>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

KOBIYAMA, M.; GOERL, R. F. Quantitative method to distinguish flood and flash flood as disasters. **SUISUI Hydrological Research Letters**, Japão, v. 1, p. 11-14, 2007.

MARCELINO, E. V.; GOERL, R. F.; RUDORFF, F. M. Distribuição espaço-temporal de inundações bruscas em Santa Catarina (Período 1980-2003). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1 2004. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2004. p. 554-564.

MELO, A. B. C. de. Condições de estiagem devem continuar na maior parte da região nordeste. **Infoclima**: Boletim de Informações Climáticas, Brasília, ano 19, n. 5, abr. 2012. Disponível em: <http://infoclima1.cptec.inpe.br/~rinfo/pdf_infoclima/201205.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2013.

MONTZ, B.; GRUNTFEST, E. Flash Flood Mitigation: Recommendations for Research and Applications. **Environmental Hazards**, [s.l.], v. 4, n.1, p.15-22, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1464286702000116>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

MORALES, H. E. et al. **Elaboración de mapas de riesgo por inundaciones y avenidas súbitas en zonas rurales, con arrastre de sedimentos**. Cidade do México: CENAPRED, 2006. 139 p.

NAKAMURA, E. T.; MANFREDINI, S. Mapeamento das áreas suscetíveis às enxurradas na Bacia do Córrego Taboão, município de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007, p. 5411-5418.

NOAA. NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. **Flash Flood Early Warning System Reference Guide**. Washington: NOAA/COMET, 2010, 204 p. Disponível em: <http://www.meted.ucar.edu/communities/hazwarnsys/haz_fflood.php> . Acesso em: 25 abr. 2013.

PINHEIRO, A. Enchente e inundaçāo. In: SANTOS, R. F. (Org.).

Vulnerabilidade ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos. Brasília: MMA, 2007. p. 95-106.

PORTAL AMAZÔNIA. Chuva forte no verão macapaense: além dos pontos de alagamentos, o clima atual pode causar outros problemas. **Amapá TV**, Manaus, jul. 2012. Disponível em: <<http://www.portalamazonia.com.br/jornais/amazoniatv/chuva-forte-no-verao-macapaense/>>. Acesso em: 29 abr. 2013.

REIS, P. E. et al. O escoamento superficial como condicionante de inundações em Belo Horizonte, MG: estudo de caso da sub-bacia córrego do leitāo, Bacia do Ribeirão Arrudas. **Geociências**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 31-46, 2012.

SALINAS, M. A. S.; ESPINOSA, M. J. **Inundaciones**. Cidade do México: CENAPRED, 2004. 54 p.

SUN, D.; ZHANG, D.; CHENG, X. Framework of National Non-Structural Measures for Flash Flood Disaster Prevention in China. **Water**, Switzerland, n. 4, p. 272-282, 2012. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2073-4441/4/1/272>>. Acesso em: 12 abr. 2013.

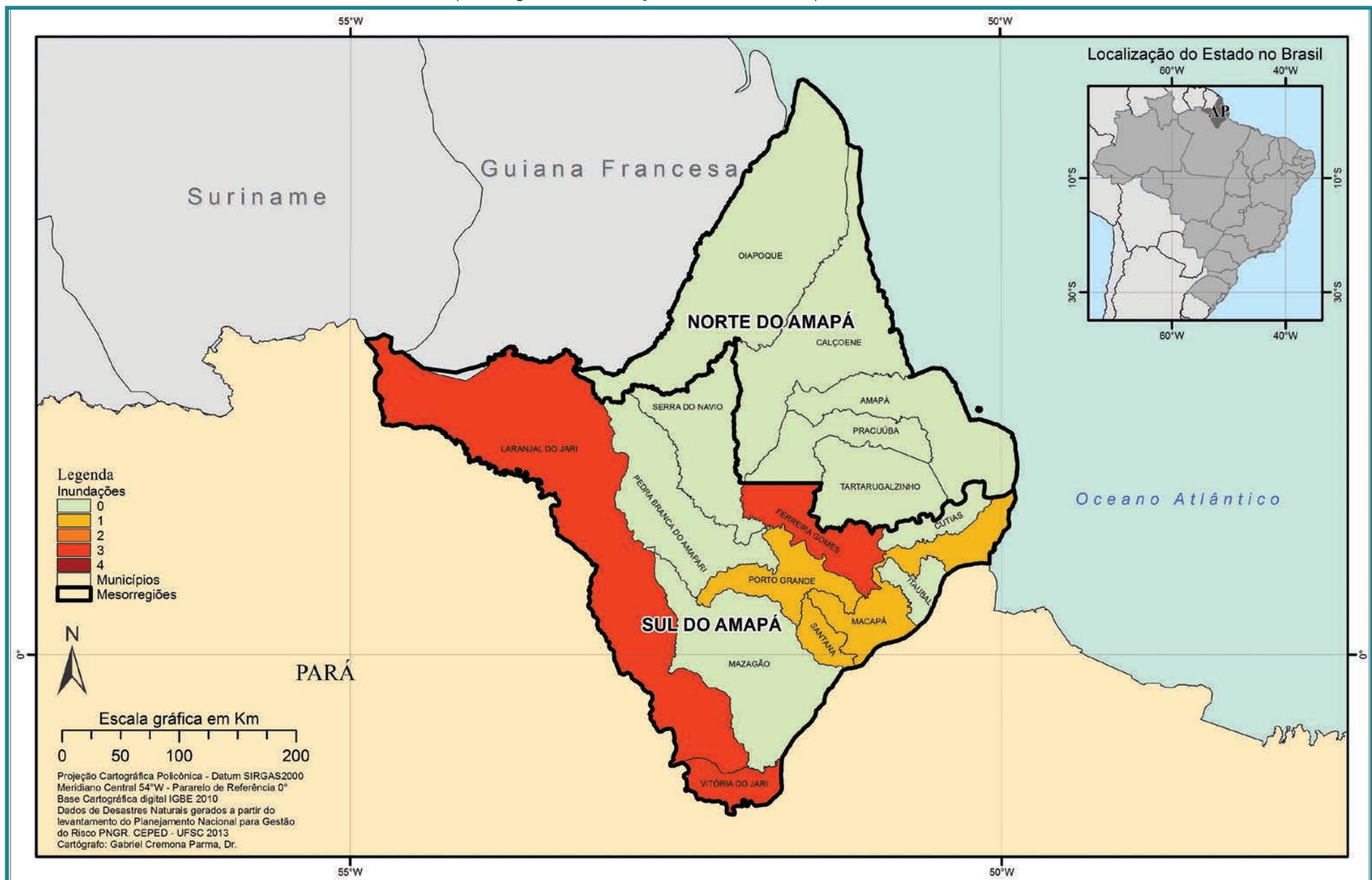
TACHINI, M.; KOBIYAMA, M.; FRANK, B. Descrição dos desastres: as enxurradas. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L. (Org.). **Desastre de 2008 no Vale do Itajaí**: água, gente e política. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, 2009. p. 93-101.

TAVARES, J. P. N. Enchentes repentinas na cidade de Belém-PA: condições climáticas associadas e impactos sociais no ano de 1987. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 9, n. 28, p. 1-6, 2008.

TUCCI, C. E. M.; COLLISCHONN, W. Flood forecasting. **WMO Bulletin**, [s.l.], v. 55, n. 3, p. 179-184, 2006.

INUNDAÇÃO

Mapa 3: Registros de inundações no Estado do Amapá de 1991 a 2012



As inundações, anteriormente denominadas como “enchentes ou inundações graduais”, compõem o grupo dos desastres naturais hidrológicos, segundo a nova Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), referem-se:

[...] à submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície. (BRASIL, 2012, p. 73)

Gontijo (2007) define as enchentes como fenômenos temporários que correspondem à ocorrência de vazões elevadas num curso de água, com eventual inundaçāo dos seus terrenos marginais. Assim, elas ocorrem quando o fluxo de água em um trecho do rio é superior à capacidade de drenagem de sua calha normal, e então ocorre o transbordamento do corpo hídrico e a água passa a ocupar a área do seu leito maior (TUCCI, 1993; LEOPOLD, 1994).

Para Castro (2003), as inundações graduais são caracterizadas pela elevação das águas de forma paulatina e previsível, mantendo-se em situação de cheia durante algum tempo para em seguida escoarem-se gradualmente. São eventos naturais que ocorrem com periodicidade nos cursos d’água, sendo características das grandes bacias hidrográficas e dos rios de planície, como o Amazonas. O fenômeno evolui de forma facilmente previsível e a onda de cheia desenvolve-se de montante para jusante, guardando intervalos regulares.

Na língua inglesa “inundação” é denominado *flood* ou *flooding*. O Quadro 5 apresenta algumas definições utilizadas para as inundações graduais.

É possível perceber algumas características em comum nas diversas definições: as inundações ocorrem nas áreas adjacentes às margens dos rios que por determinados períodos permanecem secas, ou seja, na planície de inundação. Geralmente são provocadas por intensas e persistentes chuvas e a elevação das águas ocorre gradualmente. Por causa dessa elevação gradual das águas, a ocorrência de mortes é menor que durante uma inundação brusca. Contudo, devido a sua área de abrangência, a quantidade total de danos é elevada.

Tucci (1993) explica que a ocorrência de inundações depende das características físicas e climatológicas da bacia hidrográfica – especialmente a distribuição espacial e temporal da chuva.

Quadro 5: Alguns conceitos utilizados para definir as inundações graduais

Termo	Autor	Definição
Flood	NFIP (2005)	Uma condição geral ou temporária de parcial ou completa inundaçāo de dois ou mais acres de uma terra normalmente ou de duas ou mais propriedades (uma das quais é a sua propriedade), proveniente da inundaçāo de águas continentais ou oceânicas.
Flood	NATIONAL DISASTER EDUCATION COALITION (2004)	Inundações ocorrem nas chamadas planícies de inundaçāo, quando prolongada precipitação por vários dias, intensa chuva em um curto período de tempo ou um entulhamento de gelo ou de restos, faz com que um rio ou um córrego transbordem e inundem a área circunvizinha.
Flood	NWS/NOAA (2005)	A inundaçāo de uma área normalmente seca causada pelo aumento do nível das águas em um curso d’água estabelecido como um rio, um córrego, ou um canal de drenagem ou um dique, perto ou no local onde as chuvas precipitaram.
Flood	FEMA (1981)	Inundaçāo resulta quando um fluxo de água é maior do que a capacidade normal de escoamento do canal ou quando as águas costeiras excedem a altura normal da maré alta. Inundações de rios ocorrem devido ao excessivo escoamento superficial ou devido ao bloqueio do canal.
Inundações Graduais ou Enchentes	Castro (1996)	As águas elevam-se de forma paulatina e previsível, mantém em situação de cheia durante algum tempo e, a seguir, escoam-se gradualmente. Normalmente, as inundações graduais são cíclicas e nitidamente sazonais.
River Flood	Choudhury et al. (2004)	Inundações de rios ocorrem devido às pesadas chuvas das monções e ao derretimento de gelo nas áreas a montante dos maiores rios de Bangladesh. O escoamento superficial resultante causa a elevação do rio sobre as suas margens propagando água sobre a planície de inundação.
Inundações Ribeirinhas	Tucci e Bertoni (2003)	Quando a precipitação é intensa e o solo não tem capacidade de infiltrar, grande parte do volume escoa para o sistema de drenagem, superando sua capacidade natural de escoamento. O excesso de volume que não consegue ser drenado ocupa a várzea inundando-a de acordo com a topografia das áreas próximas aos rios.
Flood	Office of Thecnology Assessment (1980)	Uma inundaçāo de terra normalmente não coberta pela água e que são usadas ou utilizáveis pelo homem.
River Flood	Kron (2002)	É o resultado de intensas e/ou persistentes chuvas por alguns dias ou semanas sobre grandes áreas, algumas vezes combinadas com neve derretida. Inundações de rios que se elevam gradualmente, algumas vezes em um curto período de tempo.

Fonte: Goerl e Kobiyama (2005)

A magnitude das inundações geralmente é intensificada por variáveis climatológicas de médio e longo prazo e pouco influenciáveis por mudanças diárias no tempo. Relacionam-se muito mais com períodos demorados de chuvas contínuas do que com chuvas intensas e concentradas. Em condições naturais, as planícies e os fundos de vales estreitos apresentam lento escoamento superficial das águas das chuvas, e nas áreas urbanas esses fenômenos são intensificados por alterações antrópicas, como a impermeabilização do solo, retificação e assoreamento de cursos d'água (TAVARES; SILVA, 2008). Essas alterações tornam-se um fator agravante, uma vez que a água é impedida de se infiltrar, aumentando ainda mais a magnitude da vazão de escoamento superficial. Outro fator importante é a frequência das inundações, que, quando pequena, a população despreza a sua ocorrência, aumentando significativamente a ocupação das áreas inundáveis (TUCCI, 1997), o que pode desencadear situações graves de calamidade pública.

A *International Strategy for Disaster Reduction* considera as inundações como desastres hidrológicos, ou seja, estão relacionadas a desvios no ciclo hidrológico (BELOW; WIRTZ; GUHA-SAPIR, 2009). No entanto, antes de serem desastres, as inundações são fenômenos naturais, intrínsecas ao regime dos rios. Quando esse fenômeno causa danos à sociedade, passa a ser um desastre.

A frequência das inundações muda de acordo com as alterações na bacia hidrográfica, que modificam a resposta hidrológica e aumentam a ocorrência e magnitude do fenômeno (CENAPRED, 2007). Flemming (2002) relembra que as inundações, por serem fenômenos naturais, não podem ser evitadas, porém seus danos podem ser mitigados.



Fonte: COMDEC de Laranjal do Jari (2013)

REGISTROS DAS OCORRÊNCIAS

O Estado do Amapá apresenta **11 registros oficiais** de inundações excepcionais caracterizadas como desastre, entre os anos de 1991 e 2012. O Mapa 3 mostra a distribuição espacial desses registros no território amapaense. A Mesorregião Sul do Amapá concentra todas as ocorrências registradas.

Os municípios atingidos com maior frequência por desastres de inundações foram: Laranjal do Jari e Vitória do Jari, ambos com três registros cada. Esses municípios situam-se na Mesorregião Sul do Amapá, à margem esquerda do Rio Jari. A Bacia Hidrográfica do Rio Jari é relativamente densa, sendo constituída por três cursos d'água principais: o primeiro, o Rio Jari; o segundo, o Rio Iratapuru, principal contribuinte da margem esquerda do Rio Jari; e o terceiro, o Rio Ipitinga, principal contribuinte da margem direita desse rio (EPE, 2010).

Segundo as informações dos documentos oficiais, no ano 2000 Laranjal do Jari teve suas áreas urbana e rural inundadas pelas precipitações na cabeceira do Rio Jari (Serra do Tumucumaque), que provocaram um aumento acima da cota normal do rio, por um período aproximado de cinquenta dias.

No caso do episódio de 2006, a população residente em áreas consideradas de risco, como bairros e estabelecimentos comerciais e residências construídas em palafitas, foi afetada.

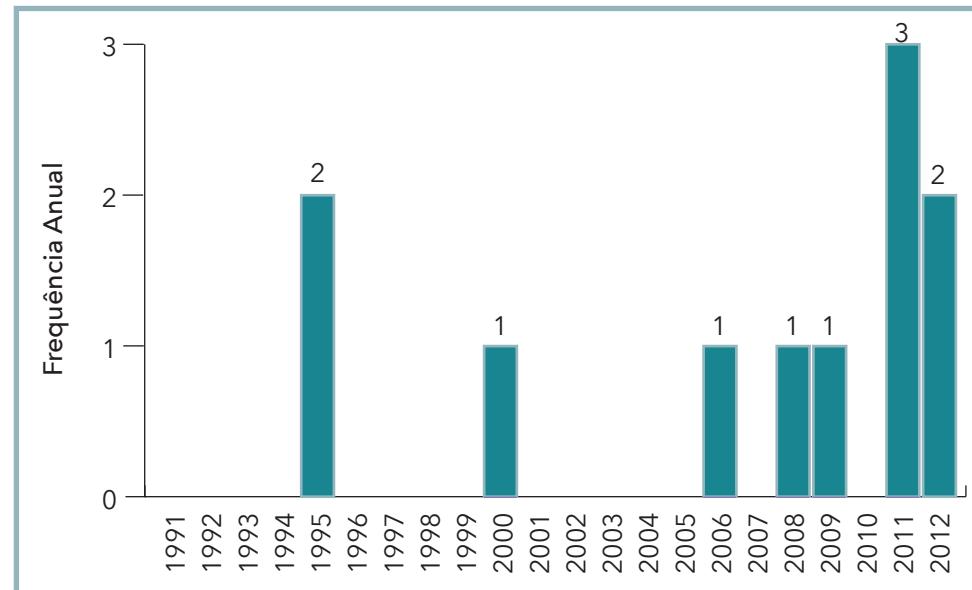
A inundação de Vitória do Jari, no ano de 2008, também atingiu áreas inundadas sazonalmente e que apresentam residências construídas em palafitas, passarelas em madeira, assim como edificações diversas localizadas em ruas pavimentadas. Em 2009, o documento oficial faz referência às áreas afetadas como sendo as mais baixas do município, onde vivem as comunidades ribeirinhas localizadas às margens do Rio Jari.

O registro atribui a situação de anormalidade às intensas chuvas, que provocaram a elevação do regime caudal no Alto Amazonas e à elevação do nível da maré no período. Esse contexto leva a um relativo represamento do Rio Jari na sua foz, que contribui para a elevação do nível do rio à cota de 3,58 metros, oito centímetros acima da sua cota de alarme.

Quanto aos demais municípios, Ferreira Gomes registrou duas ocorrências nos anos de 1995 e 2011, enquanto Santana, Porto Grande e Macapá registraram 1 (uma) ocorrência cada, em 1995, 2011 e 2012, respectivamente.

Os anos com inundações severas, registradas no período de 1991 a 2012, são apresentados no Gráfico 1. Observa-se que o ano de 2011 se sobressai em relação aos demais, acusando três registros de desastres por inundações.

Gráfico 1: Frequência anual de inundações no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012

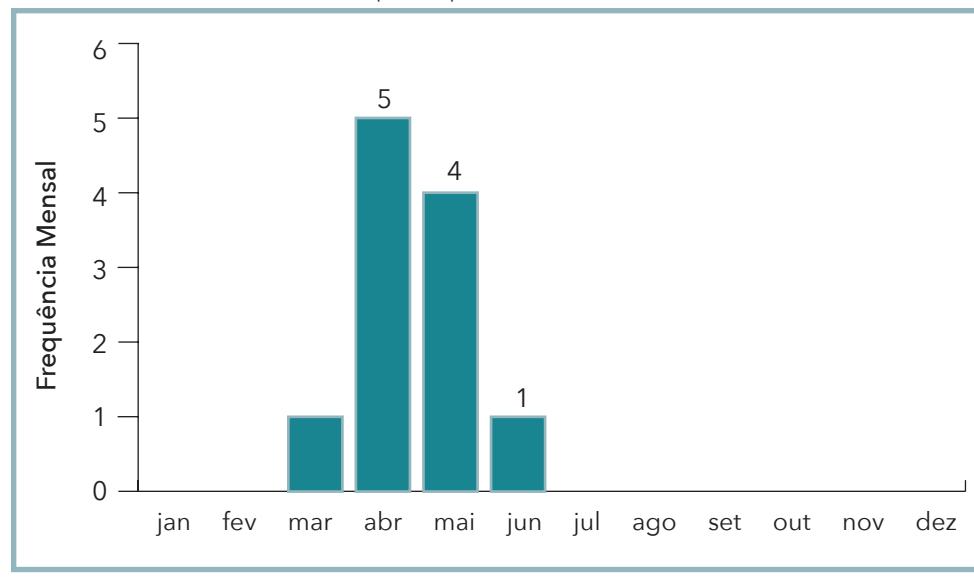


Fonte: Brasil (2013)

Com base no Gráfico 2, é possível observar a frequência mensal dos registros de inundações no Estado do Amapá. Nota-se um maior número de registros nos meses de abril, com cinco ocorrências, e de maio, com quatro. Março e junho obtiveram apenas 1 (um) registro cada. Esses me-

ses correspondem ao período de concentração de chuvas no estado. A área localizada na parte leste da Bacia Amazônica, entre o Pará e o Amapá, é uma das três áreas em que acontecem as maiores precipitações da Região Norte do Brasil (MARENKO; NOBRE, 2009).

Gráfico 2: Frequência mensal de inundações no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012

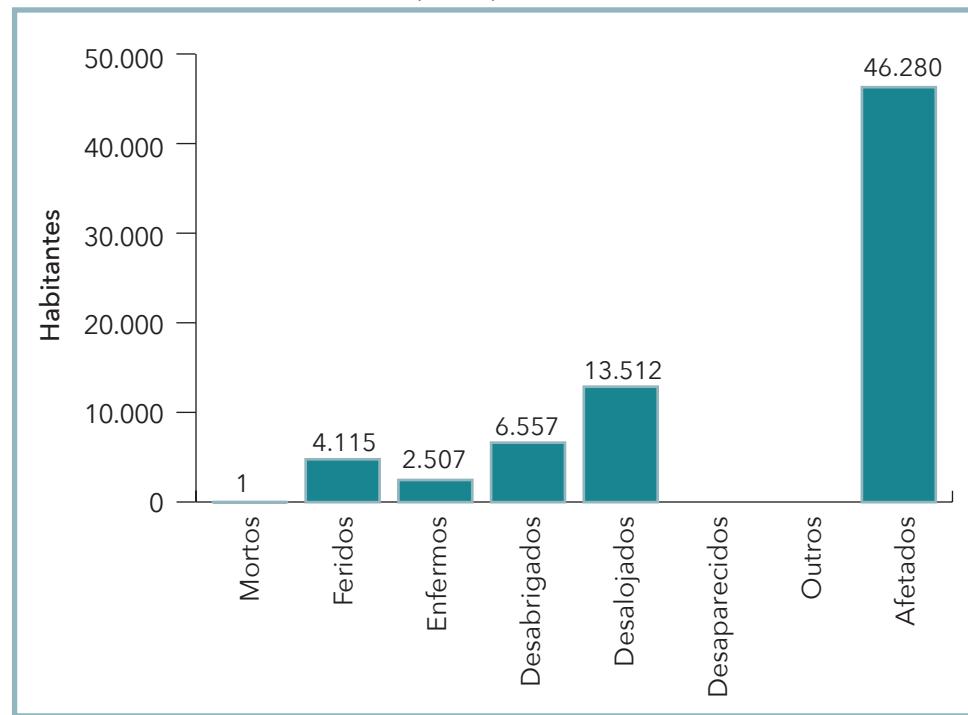


Fonte: Brasil (2013)

As precipitações prolongadas durante o período chuvoso podem originar consequências negativas para comunidades de alguns municípios, por conta da elevação dos níveis dos rios no estado. Nesse sentido, os danos humanos relacionados aos desastres por inundações são apresentados no Gráfico 3. Verifica-se que mais de 46 mil de pessoas foram afetadas ao longo dos anos analisados. No período de 1991 a 2012, foram registrados, oficialmente, 1 (um) falecimento, 4.115 feridos, 2.507 enfermos, 6.557 desabrigados e 13.512 desalojados.

Com relação aos danos relacionados a desabrigados, mortos e afetados, a Tabela 12 apresenta os seis municípios mais atingidos, com os respectivos anos das inundações e os totais de afetados.

Gráfico 3: Danos humanos causados por inundações no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012



Fonte: Brasil (2013)

Tabela 12: Os seis municípios mais severamente atingidos no Estado do Amapá

Ano	Município	Mesorregião	Desabrigados	Mortos	Afetados
2000	Laranjal do Jari	Sul do Amapá	6.384	1	19.368
2009	Vitória do Jari	Sul do Amapá	-	-	15.204
2008	Vitória do Jari	Sul do Amapá	93	-	9.126
2006	Laranjal do Jari	Sul do Amapá	38	-	2.500
2012	Macapá	Sul do Amapá	42	-	42
2012	Vitória do Jari	Sul do Amapá	-	-	40

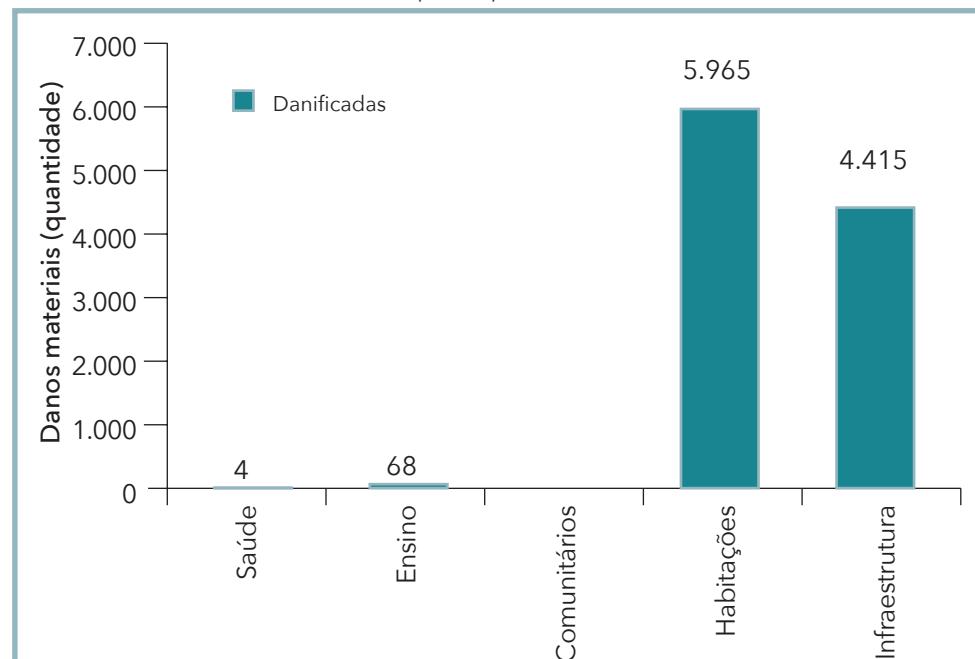
Fonte: Brasil (2013)

O Município de Laranjal do Jari, no desastre do ano 2000, apresentou o maior número de afetados, com um total de 19.368 pessoas, e um único

registro de morte por inundações no estado. Em segundo e terceiro lugar, o Município de Vitória do Jari, com 15.204 afetados na inundações de 2009, e 93 desabrigados e 9.126 afetados na inundações de 2008. Na sequência, aparece novamente Laranjal do Jari, com registro de 38 desabrigados, 215 desalojados e 2.500 afetados durante a inundações de 2006. A capital, Macapá, registrou 42 desabrigados e 42 afetados no evento de 2012. Por último, aparece Vitória do Jari com 6 desalojados e 40 afetados, também no evento do ano de 2012.

Com relação aos danos materiais, o Estado do Amapá apresenta 10.452 registros de construções e sistemas de infraestrutura atingidos pelas inundações, entre os anos de 1991 e 2012. Observa-se no Gráfico 4 que os danos relativos às habitações prevalecem sobre os demais, com o total de 5.965 danificadas. Na sequência, os sistemas de infraestrutura registraram um total de 4.415 danificados; os estabelecimentos de saúde somam quatro; enquanto os de ensino, o total de 68. Não há registros de danos materiais relacionados a destruições.

Gráfico 4: Danos materiais causados por inundações no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012



Fonte: Brasil (2013)

Na Tabela 13, estão os municípios que apresentam em seus registros oficiais os danos materiais oriundos dos eventos extremos. Vitória do Jari apresenta-se como o município mais afetado com o total de 4.295 estabelecimentos e estruturas danificadas, relativos à inundação de maio de 2008. No ano de 2009, também no mês de maio, foram registradas 2.091 estruturas danificadas. O município de Laranjal do Jari apresentou 4.066 estruturas e estabelecimentos danificados, decorrentes da inundação de abril de 2000.

Tabela 13: Total de danos materiais – eventos mais severos (1991-2012)

Ano	Município	Mesorregião	Total Destruídas	Total Danificadas	Total
2008	Vitória do Jari	Sul do Amapá	-	4.295	4.295
2000	Laranjal do Jari	Sul do Amapá	-	4.066	4.066
2009	Vitória do Jari	Sul do Amapá	-	2.091	2.091

Fonte: Brasil (2013)

Esses dois municípios apresentam-se vulneráveis diante dos fenômenos de enchente/inundação e vazante dos rios, com destaque para o Rio Jari.

Os episódios de inundação gradual, em geral, são recorrentes nas áreas urbanas, principalmente quando apresentam ocupação desordenada em áreas sujeitas à inundação. Nesse contexto, as moradias e seus habitantes passam a ser alvo dos desastres naturais relacionados com o aumento do nível dos rios (Figura 4).

O fenômeno de enchente e vazante dos rios regula em grande parte o cotidiano dos ribeirinhos. 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). O elevado número da população atingida pelas ocorrências se deve ao fato de grande parte da população do Estado do Amapá viver em terras de várzea, inundadas apenas na época das cheias dos rios.

Para reduzir os danos ocasionados pelos desastres de inundação, é preciso atuar na redução dos fatores de risco (vulnerabilidade e ameaça). No entanto, interferir na ameaça, no caso do Rio Jari especificamente,

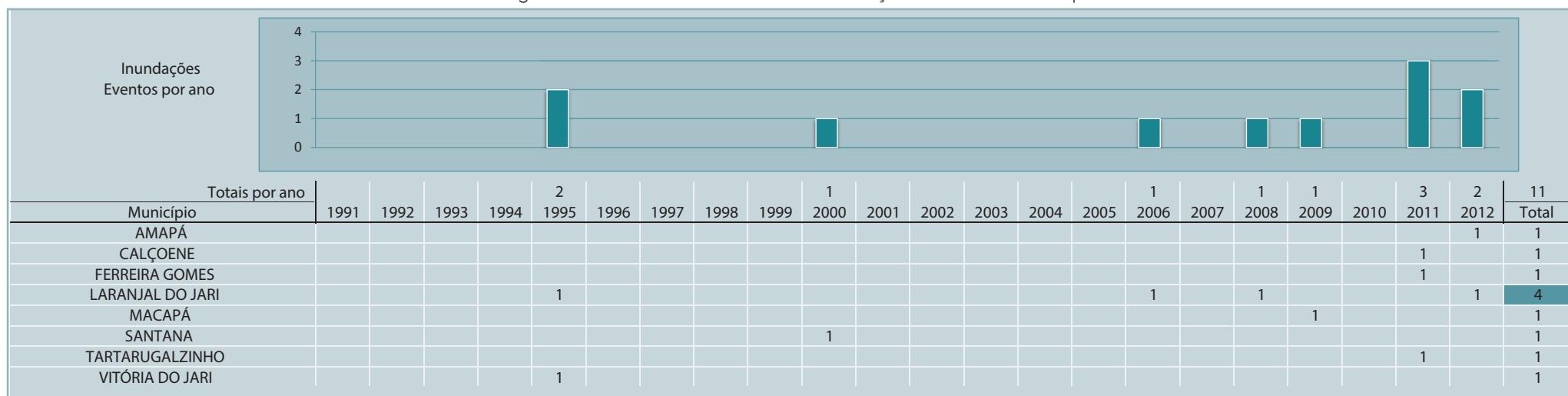
não é possível, restando a opção de modificar as condições de vulnerabilidade. Assim, destaca-se a relevância da vulnerabilidade no planejamento de uso e ocupação do solo e de ações a serem desenvolvidas como atividades de prevenção e atenção aos desastres.

Figura 4: Município de Laranjal do Jari (AP)



Fonte: COMDEC de Laranjal do Jari (2013)

Infográfico 2: Síntese das ocorrências de inundações no Estado do Amapá



Fonte: Brasil (2013)

Referências

BELOW, R.; WIRTZ, A.; GUHA-SAPIR, D. Disaster Category – Classification and peril Terminology for Operational Purposes. [S.I.]: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters e Munich Reinsurance Company, 2009.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Banco de dados e registros de desastres**: sistema integrado de informações sobre desastres - S2ID. 2013. Disponível em: <<http://s2id.integracao.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

_____. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Anuário brasileiro de desastres naturais**: 2011. 2012. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=e3cab906-c3fb-49fa-945d-649626acf790&groupId=185960>. Acesso em: 4 set. 2013.

CASTRO, A. L. C. **Manual de desastres**: desastres naturais. Brasília (DF): Ministério da Integração Nacional, 2003. 182 p.

CENAPRED. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Secretaría de Gobernación. **Inundaciones**. México: CENAPRED, 2007. 56p. (Serie Fascículos). Disponible em: <http://www.acapulco.gob.mx/proteccioncivil/fasiculos/Fasc._Inundaciones_2007_a.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2013.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Bacia hidrográfica do Rio Jari / PA-AP**: estudos de inventário hidrelétrico: Relatório Final volume 8/9 – apêndice D, Estudos Socioambientais Tomo 1/4, 2010. Disponível em: <<http://migre.me/ehVmC>>. Acesso em: 16 abr. 2013.

FILIZOLA, Naziano et al. Cheias e secas na Amazônia: breve abordagem de um contraste na maior Bacia Hidrográfica do Globo. **T&C Amazônia**, Manaus, ano 4, n. 9, ago. 2006. Disponível em: <https://portal.fucapi.br/tec/imagens/revistas/ed09_completo.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2013.

FLEMMING, G. How can we learn to live with rivers? The Findings of the Institution of Civil Engineers Presidential Commission on Flood-risk management. **Phil. Trans. R. Soc. Lond.**, London, v. 360, n. 1796, p. 1527-1530, 2002.

GOERL, R. F.; KOBIYAMA, M. Consideração sobre as inundações no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS, 16., 2005, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ABRH, 2005. Disponível em: <http://www.labhidro.ufsc.br/Artigos/ABRH2005_inunda%E7%F5es.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2013.

GONTIJO, N. T. **Avaliação das relações de frequência entre precipitações e enchentes raras por meio de séries sintéticas e simulação hidrológica**. 2007. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Belo Horizonte, 2007.

KOBIYAMA, M. et al. **Prevenção de desastres naturais**: conceitos básicos. Curitiba: Organic Trading, 2006. 109 p. Disponível em: <http://homologa.ambiente.sp.gov.br/proclima/publicacoes/publicacoes_portugues/prevenciaedesastresnaturaisconceitosbasicos.pdf>. Acesso em: 28 set. 2011.

LEOPOLD, L.B. **A view of the river**. Cambridge: Harvard University Press, 1994. p. 110-125.

MARENKO, J. A.; C. Nobre. Clima da região amazônica. In: CAVALCANTI, Iracema F. A. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 198-212.

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 abr. 2013.

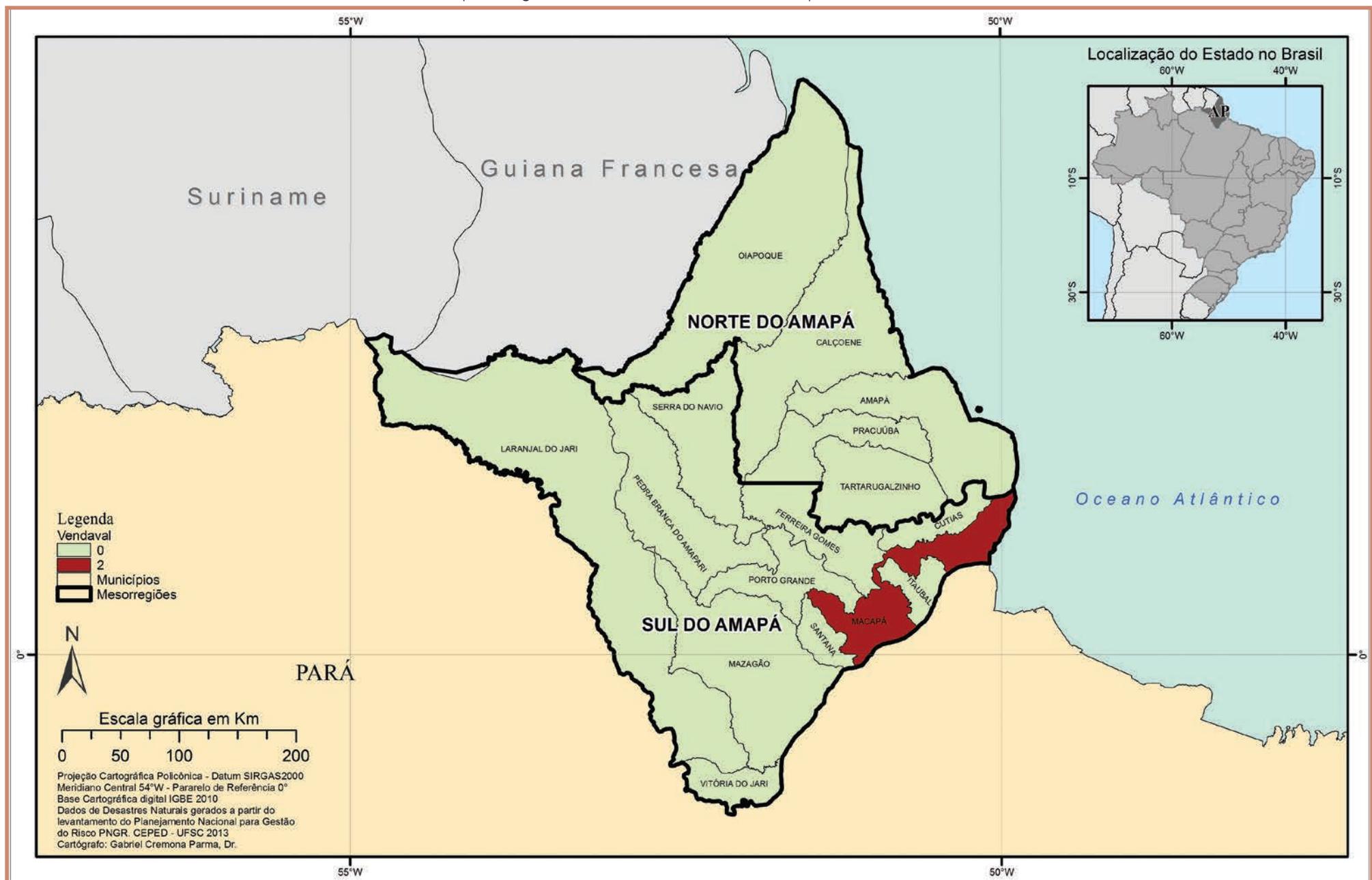
TAVARES, A.C; SILVA, A.C.F. Urbanização, chuvas de verão e inundações: uma análise episódica. **Climatologia e Estudos da Paisagem**. Rio Claro, v. 3, n.1, p. 4-15, jan./jun., 2008. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/climatologia/article/viewArticle/1223>>. Acesso em: 28 abr. 2013.

TUCCI, C. M. Controle de enchentes. In: TUCCI, C. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Editora da Universidade/Edusp; ABRH, 1993. 944 p.

_____. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Ed. da URGES, 1997. 943 p.

VENDAVAL

Mapa 4: Registros de vendavais no Estado do Amapá de 1991 a 2012



Quanto a sua origem, segundo a COBRADE, vendaval é classificado como desastre natural de causa meteorológica relacionado às tempestades, por meio da intensificação do regime dos ventos.

Nesse sentido, o vendaval pode ser definido como um deslocamento intenso de ar na superfície terrestre devido, principalmente, às diferenças no gradiente de pressão atmosférica, ao incremento do efeito de atrito e das forças centrífuga, gravitacional e de Coriolis, aos movimentos descendentes e ascendentes do ar e à rugosidade do terreno (CASTRO, 2003; VIANELLO; ALVES, 1991).

As diferenças no gradiente de pressão correspondem às variações nos valores entre um sistema de baixa (ciclone) e alta pressão atmosférica (anticiclone). Assim, quanto maior o gradiente, mais intenso será o deslocamento de ar.

Os movimentos ascendentes e descendentes de ar estão associados ao deslocamento de ar dentro de nuvens cúmulos-nimbos, que são acompanhadas normalmente por raios e trovões e podem produzir intensas rajadas de ventos (VIANELLO; ALVES, 1991; VAREJÃO-SILVA, 2001; CASTRO, 2003).

Assim, os vendavais normalmente vêm junto com precipitações hídricas intensas e concentradas, que caracterizam as tempestades. Além das chuvas intensas, podem ser acompanhados ainda por queda de granizo ou de neve, quando são chamados de nevascas.

As variações bruscas na velocidade do vento denominam-se rajadas, as quais, normalmente, são acompanhadas também por mudanças bruscas na direção (VAREJÃO-SILVA, 2001). Nas proximidades da interface superfície-atmosfera, a intensidade dos ventos é altamente influenciada pelas características geométricas (rugosidade no terreno), sejam elas naturais (colinas, morros, vales, etc.) ou construídas (casas, prédios, etc.), e pelo estado de aquecimento da própria superfície (KOBAYAMA et al., 2006). Assim, o vento na superfície normalmente apresenta rajadas.

A ocorrência de sistemas frontais (frentes frias), sistemas convectivos isolados (tempestades de verão), ciclones extratropicais, entre outros, podem ocasionar vendavais intensos. No entanto, para o Estado do Amapá o único registro refere-se somente ao desastre causado por vendaval em tempestade convectiva local.

Esse tipo de desastre natural está mais associado a danos materiais do que humanos, e causam prejuízos diretos, ou seja, as áreas em que ocorrem ventos fortes sempre estão associadas às áreas que apresentam os danos mais intensos.

Segundo Tominaga, Santoro e Amaral (2009), danos humanos começam a ser causados por ventos acima dos 75 km/h, como destelhamento de casas mais frágeis, quedas de placas e quebra de galhos das árvores. No entanto, as consequências mais sérias correspondem ao tombamento de árvores, de postes e de torres de alta tensão, causando danos à transmissão de energia elétrica e à telefonia; causam danos ainda às plantações; destelhamentos e/ou destruição das edificações; lançamento de objetos como projéteis etc. Esses projéteis causam lesões e ferimentos em pessoas e em animais podendo ser fatais também, podem provocar estragos nas edificações, como o rompimento de janelas e de portas (LIU; GOPALARATNAM; NATEGHI, 1990; FEMA, 2000).

Com base nos danos causados, foi construída a escala Beaufort, que varia de 0 a 12. O grau 12 classifica os ventos acima de 120 km/h. Ventos com maior velocidade são considerados com intensidade de furacão e passam a se enquadrar em outra escala, chamada de escala Saffir-Simpson, a qual utiliza os mesmos princípios da Beaufort (KOBAYAMA et al., 2006).

Desse modo, na Escala de Beaufort, os vendavais correspondem à vendaval ou à tempestade referentes ao grau 10, com ventos de velocidades que variam entre 88 a 102 km/h. Produzem destelhamento e estragos consideráveis em habitações mal construídas e derrubam árvores.

Em situações extremas, os vendavais podem ainda se caracterizar como muito intensos ou ciclones extratropicais e como extremamente intensos, furacões, tufões ou ciclones tropicais. Os vendavais muito intensos correspondem ao grau 11 da Escala de Beaufort, compreendendo ventos cujas velocidades variam entre 102,0 a 120,0 km/h. Além das chuvas concentradas, os vendavais costumam ser acompanhados por inundações, ondas gigantes, raios, naufrágios e incêndios provocados por curtos-circuitos. Os vendavais muito intensos surgem quando há uma exacerbação das condições climáticas, responsáveis pela gênese do fenômeno, incrementando sua magnitude. Apresentam ventos de velocidades superiores

a 120,0 km/h, correspondendo ao grau 12 da Escala de Beaufort. Causam severos danos humanos e na infraestrutura (CASTRO, 2003).

A magnitude dos danos causados por vendavais pode ser mitigada por meio de monitoramento e de medidas de prevenção que se dividem em emergenciais e de longo prazo. Com relação ao monitoramento, os serviços meteorológicos acompanham diariamente a evolução do tempo e têm condições de alertar a Defesa Civil com horas, ou mesmo dias, de antecedência sobre a passagem de uma frente fria intensa, a caracterização de linhas de instabilidade e a caracterização de formações convectivas. Normalmente, nessas condições, a queda acentuada da pressão barométrica em uma determinada área e o estabelecimento de um forte gradiente de pressão, com uma frente em deslocamento, são um prenúncio de vendaval (CASTRO, 2003).

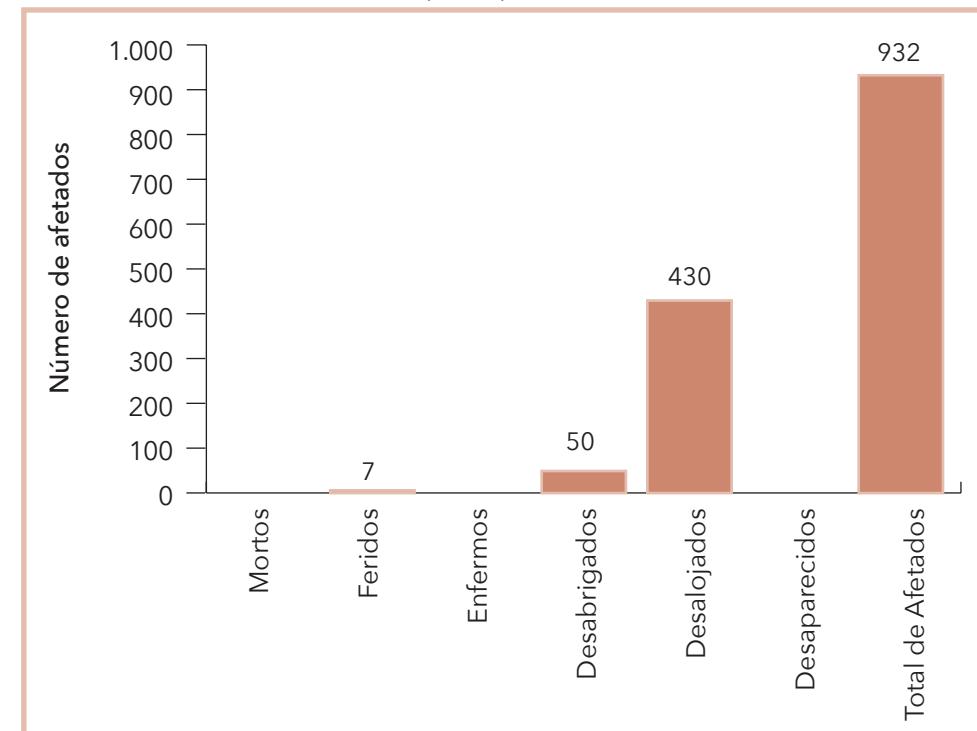
Esses fenômenos ocorrem em todos os continentes. No Brasil, os vendavais são mais frequentes nos estados da Região Sul: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. A maior variação dá-se em função das estações do ano, quando alguns sistemas atmosféricos são mais frequentes e intensos.

As ocorrências de vendavais no Estado do Amapá, entre os anos de 1991 e 2012, totalizaram apenas **dois registros oficiais**, ocorridos no Município de Macapá, localizado na Mesorregião Sul, conforme o Mapa 4. Os desastres foram registrados nos dias 27 de fevereiro de 2006 e 5 de outubro de 2010.

Os danos humanos causados pelos desastres naturais ocasionados por vendavais afetaram mais de 900 pessoas. Conforme ilustrado no Gráfico 5, durante as ocorrências de vendavais em Macapá, além de 932 pessoas afetadas, 430 foram desalojadas, 50 desabrigadas, nenhuma enferma, sete feridas e nenhuma morta.

De acordo com os dados do CPTEC/INPE (2006), no dia 27 de fevereiro de 2006, no período da manhã, uma abrupta intensificação do regime dos ventos provocou um vendaval com ventos que chegaram a 59 km/h, correspondente ao grau 7 na Escala de Beaufort. Os ventos extremamente fortes foram seguidos por forte precipitação pluviométrica com atividade elétrica. O temporal derrubou árvores, danificando a rede

Gráfico 5: Danos humanos causados por vendavais no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012



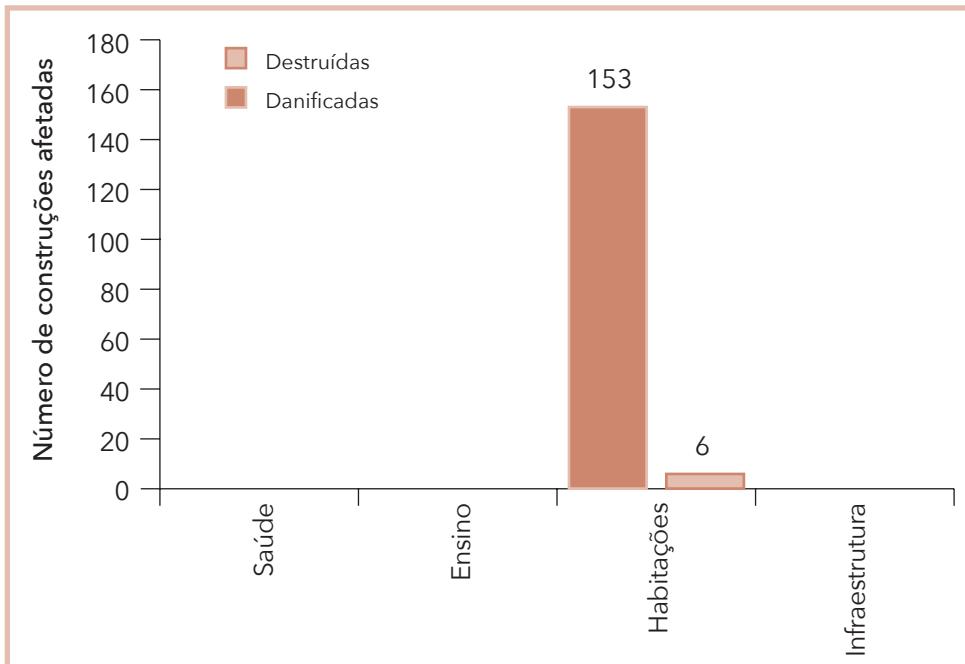
Fonte: Brasil (2013)

elétrica de boa parte da região central de Macapá, que ficou sem energia temporariamente, danificou e destruiu casas e prédios, deixando vários desabrigados. A área urbana foi a mais atingida, constatando-se 840 pessoas afetadas por esse temporal.

No desastre natural registrado em 2008 no município, os vendavais foram acompanhados por elevadas precipitações, afetando 92 pessoas no distrito rural de Carmo do Maruanum.

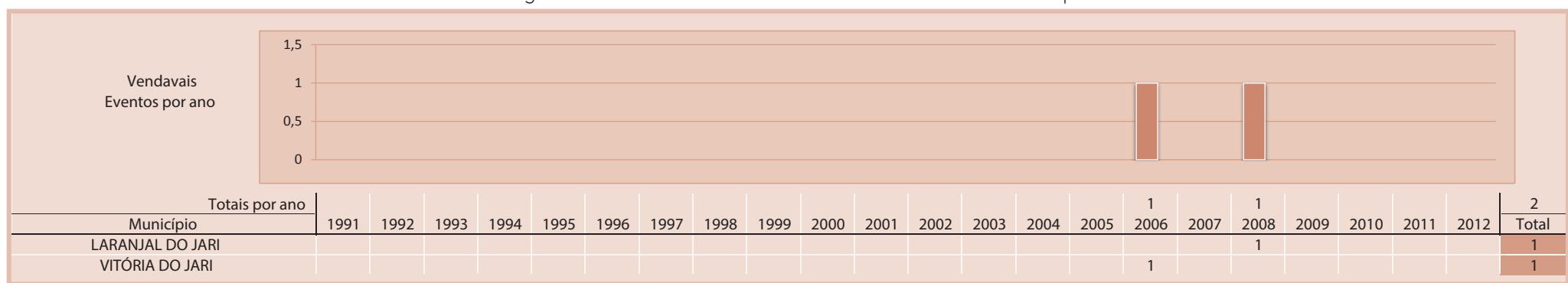
Com relação aos danos materiais registrados, de acordo com o Gráfico 6, todos os danos em Macapá ocorreram nas habitações, destacando-se o evento extremo de fevereiro de 2006, que causou a destruição de seis moradias e danificou outras 124.

Gráfico 6: Danos materiais causados por vendavais no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012



Fonte: Brasil (2013)

Infográfico 3: Síntese das ocorrências de vendavais no Estado do Amapá



Fonte: Brasil (2013)

Referências

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Banco de dados e registros de desastres**: sistema integrado de informações sobre desastres - S2ID. 2013. Disponível em: <<http://s2id.integracao.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Manual de desastres**: desastres naturais. Brasília (DF): Ministério da Integração Nacional, 2003. 182 p.

CPTEC/INPE. **Casos significativos – fevereiro de 2006**. 2006. Disponível em: <http://www7.cptec.inpe.br/~rupload/figcartas/resumo_mensal/fev06/cas_sign_02_06.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2013.

FEMA. FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY. **Design and construction guidance for community shelters**. Washington: FEMA, 2000.

KOBIYAMA, M. et al. **Prevenção de desastres naturais**: conceitos básicos. Curitiba: Ed. Organic Trading. 109p. 2006. Disponível em: <<http://www.labhidro.ufsc.br/publicacoes.html>>. Acesso em: 8 abr. 2013.

LIU, H.; GOPALARATNAM, V. S.; NATEGHI, F. Improving Wind Resistance of Wood-Frame Houses. **Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics**, [s.l.], v. 36, n. 2, p. 699-707, 1990.

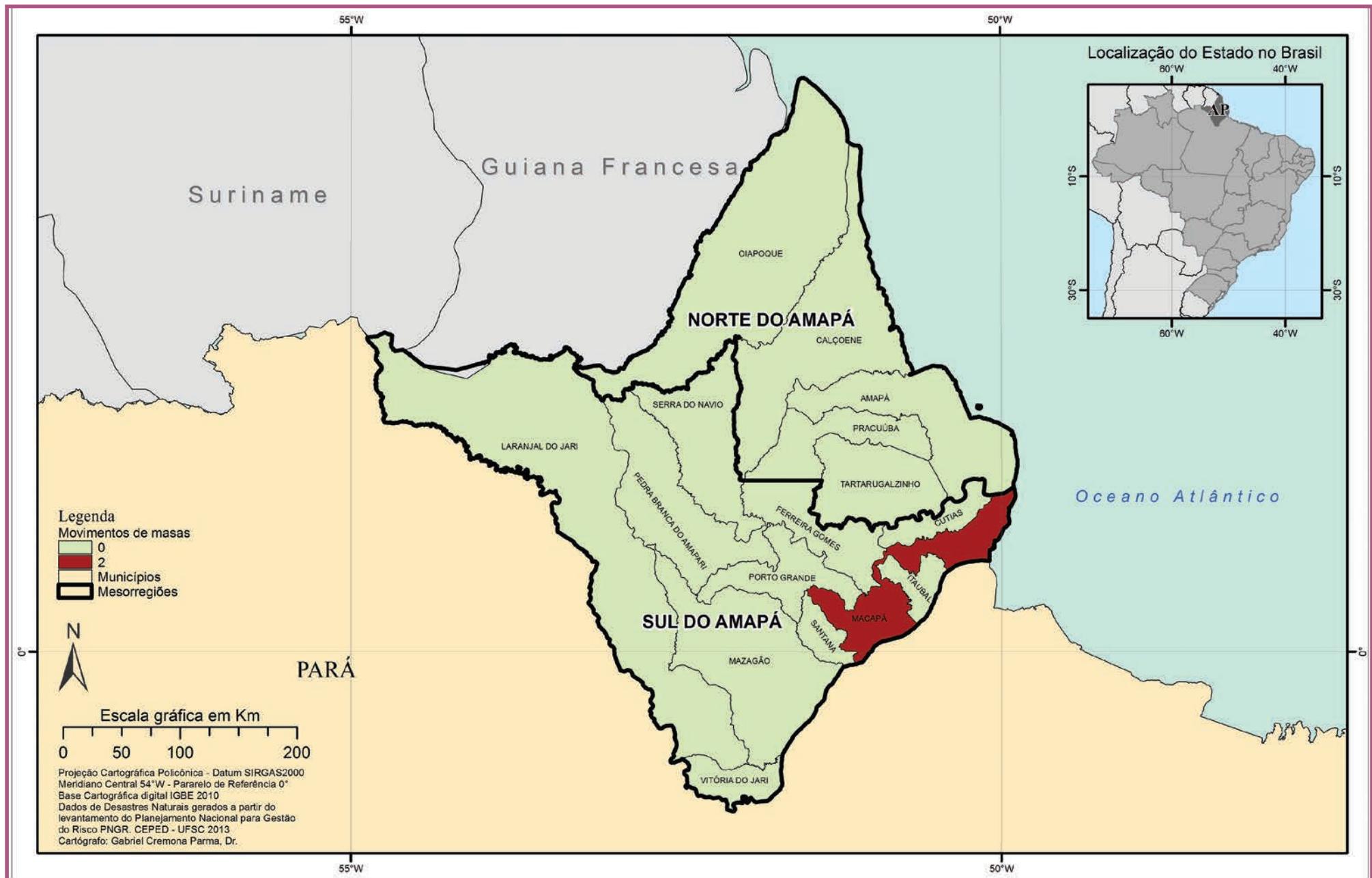
TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Org.). **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. 1. ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. Disponível em: <<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2013.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e climatologia**. Brasília: INMET, 2001. 515p.

VIANELLO, R. L; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: UFV, 1991. 449p.

MOVIMENTO DE MASSA

Mapa 5: Registros de movimentos de massa no Estado do Amapá de 1991 a 2012



Na Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) os movimentos de massa estão na categoria de desastres naturais do tipo geológico. Estes movimentos estão associados a deslocamentos rápidos de solo e rocha de uma encosta onde o centro de gravidade deste material se desloca para fora e para baixo desta feição e quando ocorrem de forma imperceptível ao longo do tempo são denominados de rastejo (TERZAGHI, 1952).

Os movimentos de massa estão relacionados a condicionantes geológicos e geomorfológicos, aspectos climáticos e hidrológicos, vegetação e a ação do homem relativa às formas de uso e ocupação do solo (TOMINAGA, 2007). Este tipo de desastre assume grande importância em função de sua interferência na evolução das encostas e pelas implicações sócio-econômicas associadas aos seus impactos sobre a sociedade.

CLASSIFICAÇÃO DOS MOVIMENTOS DE MASSA

Os movimentos de massa são classificados levando-se em consideração diferentes critérios como a velocidade, o tipo de material e a geometria da massa mobilizada. Dentre estes sistemas de classificação destaca-se a proposta de Varnes (1978) sendo a mesma a mais utilizada e adotada pela IAEG (International Association for Engineering Geology and the Environment). Nesta classificação os movimentos de massa são divididos em quedas, tombamento, escorregamentos e corridas, expansões laterais, corridas/escoamentos e movimentos combinados.

Augusto Filho (1992) ajustou a classificação dos movimentos de massa proposta por Varnes (1978) à dinâmica ambiental brasileira, relacionando os diferentes tipos destes movimentos com suas características, material envolvido e geometria, conforme apresentado no Quadro 6. Os diferentes tipos de movimentos de massa, indicados no Quadro 6, estão esquematicamente representados na Figura 5.

CONDICIONANTES GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS

Os movimentos de massa estão diretamente relacionados aos aspectos geológicos e geomorfológicos que são indicadores dos locais

Quadro 6: Características dos principais tipos de escorregamento

Processos	Características do movimento, material e geometria
Rastejo ou fluênciam	Vários planos de deslocamento (internos) Velocidade de muito baixas (cm/ano) a baixas e descendentes com a profundidade Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes Solo, depósitos, rocha alterada/fraturada Geometria indefinida
Escorregamentos	Poucos planos de deslocamento (externos) Velocidade de médias (km/h) a altas (m/s) Pequenos a grandes volumes de material Geometria e materiais variáveis Planares ou translacionais em solos pouco espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza Circulares em solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas Em cunha quando em solo e rochas com dois planos de fraqueza
Quedas	Sem planos de deslocamento Movimentos do tipo queda livre ou em plano inclinado Velocidades muito altas (vários m/s) Material rochoso Pequenos a médios volumes Geometria variável: lascas, placas, blocos Rolamento de matacões Tombamento
Corridas	Muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa em movimentação) Movimento semelhante ao de líquido viscoso Desenvolvimento ao longo de drenagens Velocidades de média a altas Mobilização de solo, rocha, detritos e água Grandes volumes de material Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas

Fonte: Augusto Filho (1992)

mais prováveis para a deflagração deste tipo de dinâmica de superfície. Fernandes e Amaral (1996) destacam, entre os diversos aspectos geológicos e geomorfológicos, as fraturas, falhas, foliação e bandeamento compositonal, descontinuidades no solo, morfologia da encosta e depósitos de encosta. As principais associações destes aspectos em relação aos movimentos de massa são os seguintes:

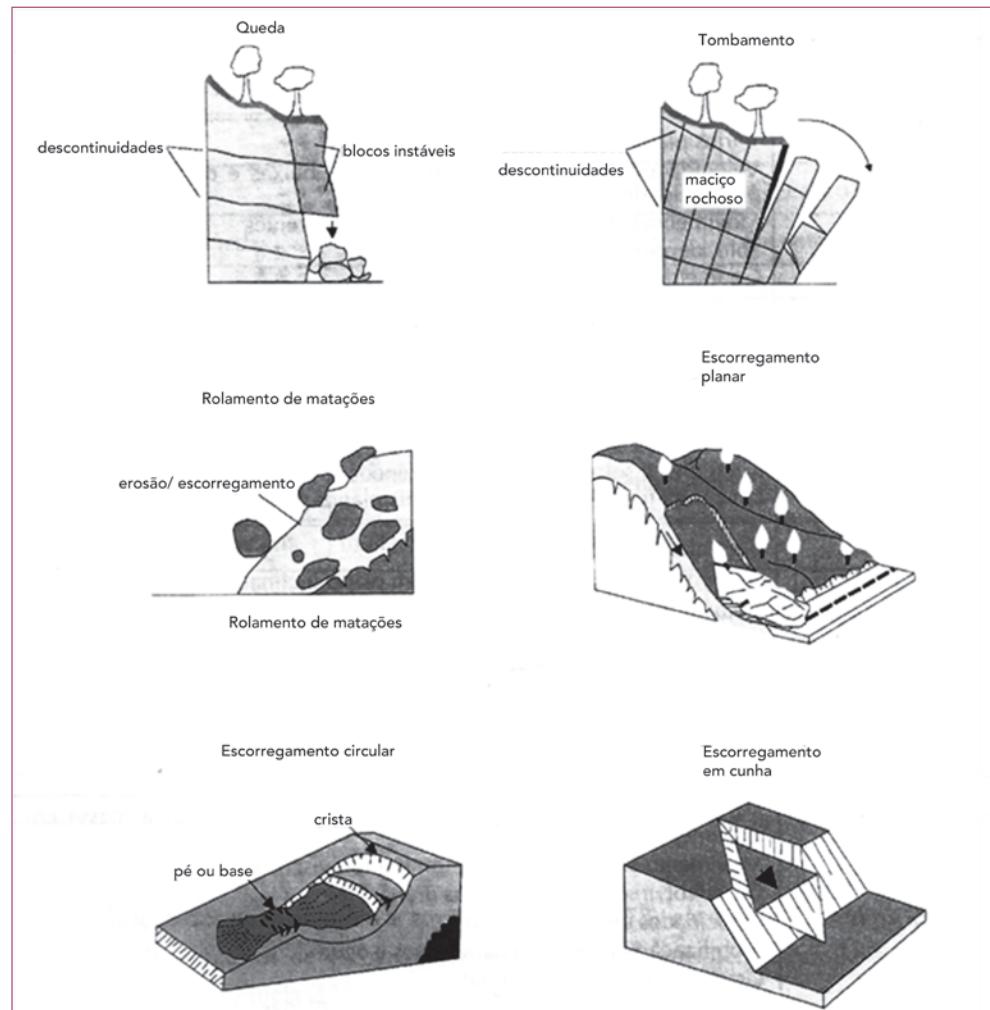
- As fraturas e as falhas representam um aspecto de destaque na medida em que afetam a dinâmica hidrológica, favorecem o intemperismo e podem também gerar uma barreira ao fluxo de água quando estes planos de fraqueza forem silicificados ou colmatados.

- As foliações e bandeamento são importantes em locais onde afloram rochas metamórficas e estas descontinuidades interceptam a superfície da encosta com uma atitude desfavorável.
- As descontinuidades do solo estão presentes nos solos residuais no horizonte saprolítico também conhecido como horizonte residual jovem. Este horizonte tem como principal característica o fato de apresentar estrutura reliquiar herdada da rocha de origem e geralmente apresentam uma condutividade hidráulica maior atuando muitas vezes como um dreno para os horizontes mais superficiais (FERNANDES; AMARAL, 1996). Estas estruturas reliquias são planos de fraqueza que podem condicionar os movimentos de massa.
- A morfologia da encosta pode condicionar de forma direta ou indireta os movimentos de massa. Existe uma correlação direta entre a declividade e os locais de movimentos de massa. Os escorregamentos translacionais observados na Serra do Mar estão associadas às encostas relitíneas com inclinações superiores a 30° (SANTOS, 2004). No entanto, os escorregamentos não ocorrem necessariamente nas encostas mais íngremes. A atuação indireta da morfologia da encosta está relacionada ao seu formato que determina a convergência ou a divergência dos fluxos de água subterrânea e de superfície.
- Os depósitos de talus e de colúvio são heterogêneos e geralmente apresentam um lençol d'água suspenso. A instabilidade destes depósitos só ocorre por intervenção humana através de desmatamento ou algum corte para execução de obras civis. As instabilizações assim geradas são problemáticas devido à grande massa de material posta em movimento (SANTOS, 2004).

PRINCIPAIS CAUSAS DOS MOVIMENTOS DE MASSA

As causas dos movimentos de massa podem ser divididas em externas e internas. As externas são solicitações que provocam um aumento das tensões cisalhantes sem que haja um aumento da resistência ao cisalhamento do ma-

Figura 5: Representação esquemática dos principais tipos de escorregamento



Fonte: MASS... (1968)

terial da encosta. Estas solicitações estão relacionadas ao aumento da declividade da encosta por processos de erosão ou escavações feitas pelo homem ou a deposição de material na parte superior da encosta (TERZAGHI, 1952).

Entre as causas externas mais comuns estão os movimentos de massa induzidos por cortes excessivos no pé das encostas durante a constru-

ção de rodovias e à forma de ocupação desordenada das encostas pelo homem. Neste tipo de ocupação os principais problemas estão associados aos cortes e aterros, efetuados para se criar uma região plana para a construção de moradias, problemas de drenagem das águas servidas e águas pluviais e ao lançamento inadequado de lixo. As causas externas provocam um aumento das tensões cisalhantes ao longo de uma superfície potencial de escorregamento até que a mesma se iguale resistência ao cisalhamento disponível provocando assim os movimentos de massa.

A foto apresentada na Figura 6 ilustra vários escorregamentos translacionais ocorridos na Serra do Mar/SP no vale do Rio Mogi em 1985. Este evento deflagrado pelas chuvas está também relacionado à ação indireta do homem. Foi constatado que a floresta desta região do vale apresentava um acelerado processo de deterioração devido à poluição atmosférica gerada pelo pólo industrial de Cubatão. Vários estudos revelaram que a cobertura vegetal impede o acesso ao solo de até 20% do total pluviométrico precipitado (SANTOS, 2004).

As causas internas são aquelas que provocam um movimento de massa sem que haja modificações das condições superficiais, ou seja, sem que ocorra aumento das tensões cisalhantes e sim uma redução da resistência ao cisalhamento do material da encosta. As causas internas mais comuns estão associadas a um aumento da poro pressão, descréscimo da coesão do material do talude e variações do lençol freático (TERZAGHI, 1952).

As causas internas estão relacionadas principalmente à presença a água que pode afetar a estabilidade da encosta de diferentes maneiras. No interior da massa do solo a água pode estar presente na zona de aeração,

Figura 6: Escorregamentos translacionais ocorridos em 1985 nas encostas do Vale do Rio Mogi – SP



Fonte: Arquivo IPT (1985 apud SANTOS, 1998)

acima do lençol freático, ou na zona de saturação, abaixo do lençol freático. Na zona de aeração o solo está parcialmente saturado e a água forma meniscos entre as partículas de solo que atrai uma de encontro a outra. Esta força adicional entre as partículas do solo, denominada de sucção, faz com que ocorra um aumento da resistência ao cisalhamento do solo.

A água da chuva que se infiltra na encosta reduz estas forças de contato entre as partículas de solo e consequentemente provoca uma redução da resistência disponível. A água que se infiltrou no solo e atingiu a zona de saturação pode provocar também um aumento do nível do lençol freático. Na zona de saturação a pressão da água reduz as forças de contato entre as partículas do solo reduzindo assim a tensão efetiva e consequentemente

a resistência ao cisalhamento disponível. Portanto, a infiltração da água pela superfície do solo e o aumento do nível do lenço freático reduzem a resistência ao cisalhamento de forma que pode ocorrer a ruptura da encosta sem haver a necessidade de que a mesma esteja saturada.

Os movimentos de massa também podem ser deflagrados por um rebaixamento rápido do lençol freático. Este tipo de movimento é comum nas encostas localizadas ao longo das margens dos rios. A variação do nível de água do rio interfere no nível de água subterrânea (lençol freático) de suas margens. Nos momentos em que o nível de água do rio aumenta o nível da água subterrânea tende a acompanhar este movimento. Quando há um rebaixamento rápido do nível do rio o nível de água subterrânea pode não acompanhar este rebaixamento deixando uma região da encosta, acima da superfície critica de escorregamento, saturada o que aumenta o peso do solo, diminui as tensões efetivas com consequente redução da resistência ao cisalhamento disponível.

Portanto, os fatores deflagradores dos movimentos de massa estão associados às causas externas que fazem com que ocorra um aumento das tensões solicitantes e às causas internas que promovem uma redução da re-

sistência ao cisalhamento disponível. O Quadro 7 apresenta a ação destes fatores associado aos fenômenos deflagradores do movimento de massa.

Quadro 7: Principais fatores deflagradores de movimentos de massa

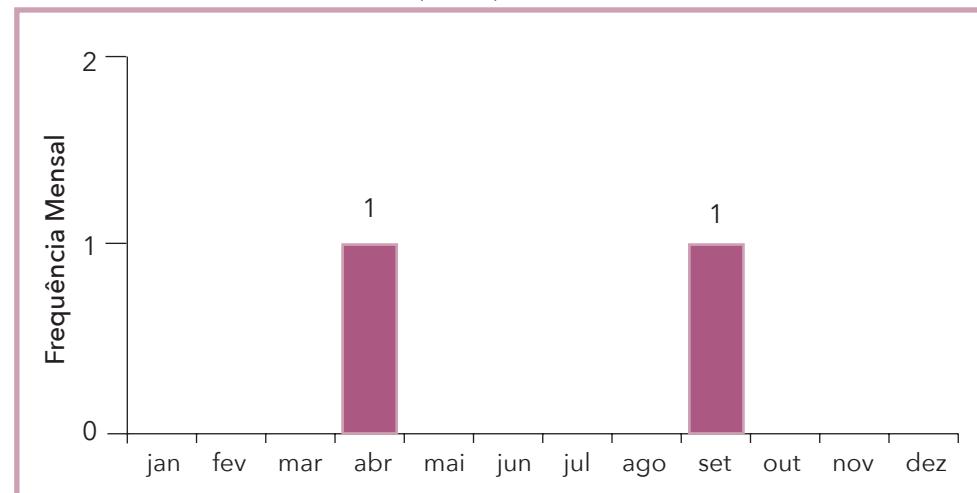
Ação	Fatores	Fenômenos geológicos/antrópicos
Aumento da solicitação	Remoção de massa (lateral ou da base)	Erosão, escorregamentos, cortes
	Sobrecarga	Peso da água da chuva, neve, granizo etc. Acúmulo natural de material (depósitos) Peso da vegetação Construção de estruturas, aterros etc.
	Solicitações dinâmicas	Terremotos, ondas, vulcões etc. Explosões, tráfego, sismos induzidos.
	Pressões laterais	Água em trincas, congelamento, material expansivo
Redução da resistência	Características inerentes ao material (geometria, estruturas)	Características geomecânicas do material, tensões
	Mudanças ou fatores variáveis	Intemperismo - redução da coesão e atrito Elevação do nível d'água.

Fonte: Varnes (1978)

Existem apenas dois registros oficiais de movimentos de massa no Estado do Amapá no período de 1991 a 2012. Estes desastres ocorreram no Município de Macapá, localizado na Mesorregião do Sul do Amapá, em setembro de 2006 e abril de 2008. O Mapa 5 apresenta a localização do Município de Macapá com a respectiva quantidade de movimentos de massa no período de 1991 a 2012. A freqüência mensal destes desastres esta apresentada no Gráfico 7.

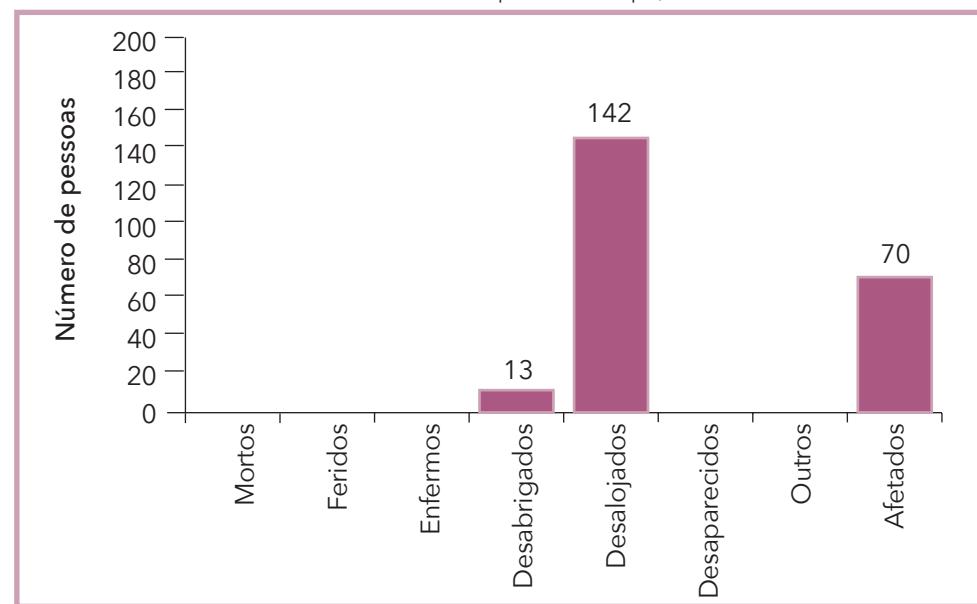
No mês de abril de 2008, após a ocorrência de chuvas intensas, com duração de uma hora e meia, na área urbana do bairro de Santa Inês, vila do Mucajá, ocorreram movimentos da encosta que afetou 45 residências, desalojando 145 pessoas e deixando 13 pessoas desabrigadas. Os danos humanos associados a este evento estão apresentados no Gráfico 8. A quantificação dos números de movimentos de massa ocorridos por município está indicada no Infográfico 4.

Gráfico 7: Frequência mensal de movimento de massa no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012



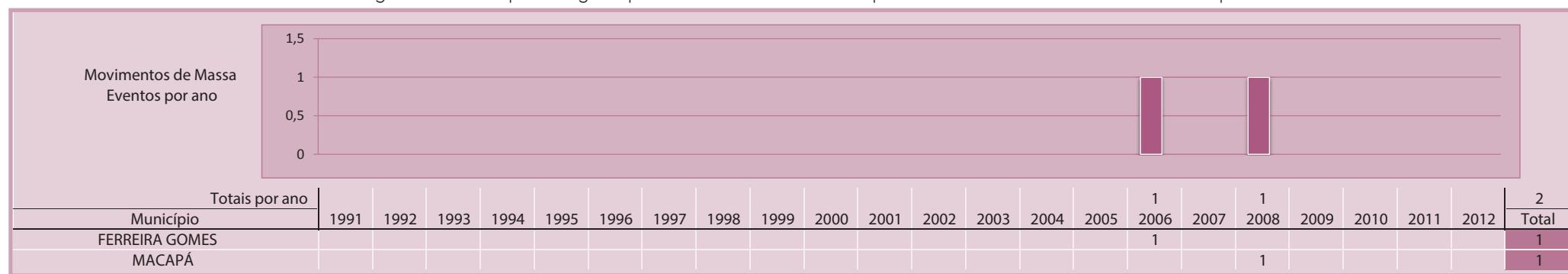
Fonte: Brasil (2013)

Gráfico 8: Danos humanos ocasionados pelo movimento de massa ocorrido no Bairro de Santa Inês do município de Macapá, AP - abril de 2008



Fonte: Brasil (2013)

Infográfico 4: Municípios atingidos por movimentos de massa no período de 1991 a 2012 no Estado do Amapá



Fonte: Brasil (2013)

Referências

AUGUSTO FILHO, O. **Escorregamentos em encostas naturais e ocupadas:** análise e controle. São Paulo: IPT, p. 96-115. Apostila do curso de geologia de engenharia aplicada a problemas ambientais, 1992.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Banco de dados e registros de desastres:** sistema integrado de informações sobre desastres - S2ID. 2013. Disponível em: <<http://s2id.integracao.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

FERNANDES, C.P., AMARAL, C.P. Movimento de massa: uma abordagem geológico-geomorfológica. In: GUERRA, Antonio José Teixeira. **Geomorfologia e meio ambiente.** Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1996.

MASS MOVIMENT. In: ENCYCLOPEDIA of geomorfology. New York: Fairbridge Reinhold Book, 1968.

SANTOS, A.R. **A grande barreira da Serra do Mar:** da trilha dos Tupiniquins à rodovia dos Imigrantes. São Paulo: O Nome da Rosa Editora Ltda, 2004. 122p.

SANTOS, A. R. dos. **O incrível e insubstituível papel das florestas naturais na estabilidade das encostas serranas tropicais.** 1998. Disponível em: <<http://www.geologiadobrasil.com.br/>>. Acesso em: 17 abr. 2013.

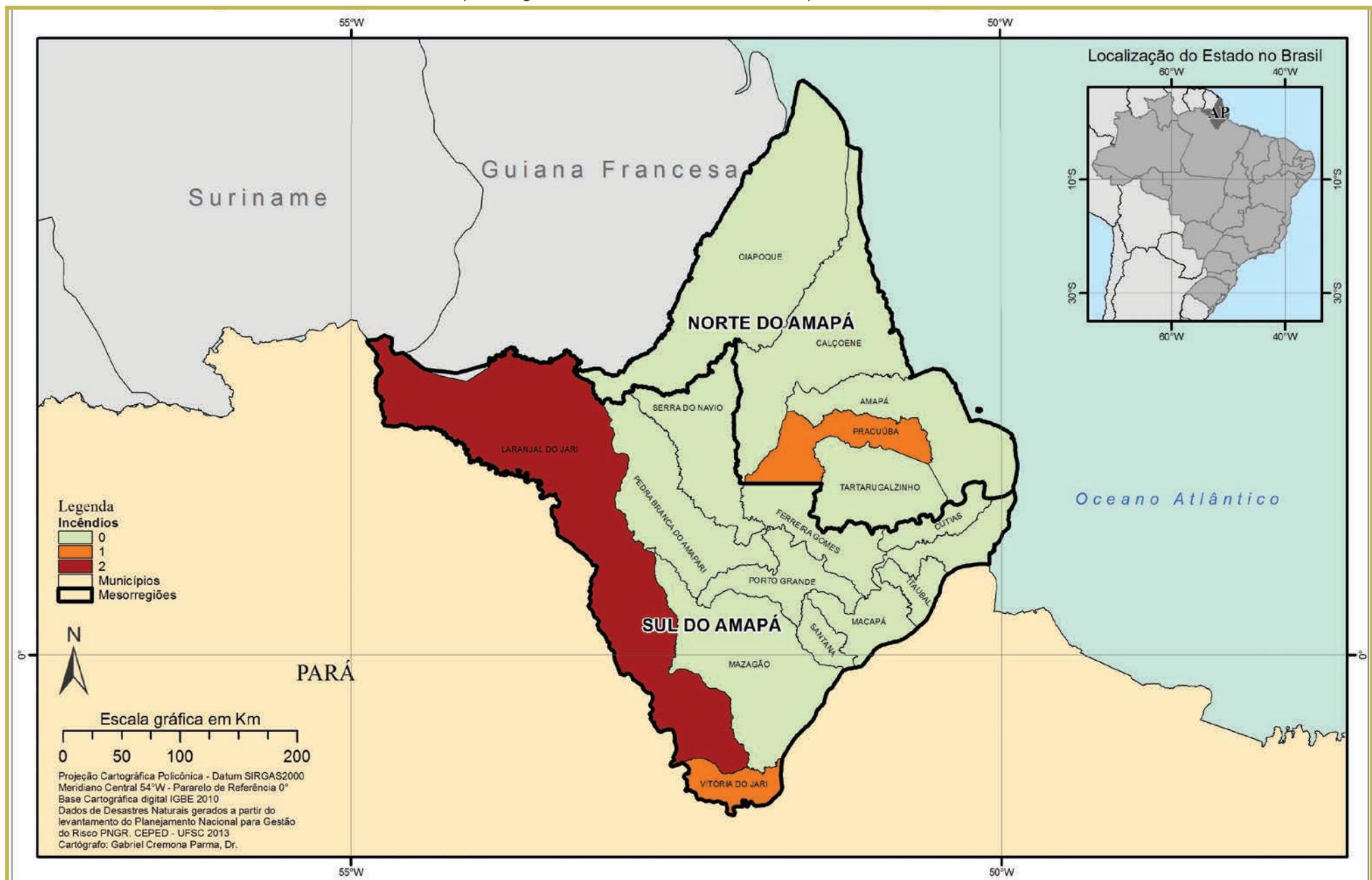
TERZAGHI, K. **Mecanismos de escorregamentos de terra.** Trad. de Ernesto Pichler. São Paulo: Grêmio Politécnico, 1952. 41 p.

TOMINAGA L.K. **Avaliação de metodologia de análise de risco a escorregamento: aplicação de um ensaio em Ubatuba, SP.** 220 p. Tese (doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo/SP, 2007.

VARNES, D.J. Slope movement types and processes. In: SCHUSTER; KRIZEK (eds.). **Landslides:** analysis and control. Transportation Research Board Special report, Washington, n. 176, p. 11-33, 1978.

INCÊNDIO FLORESTAL

Mapa 6: Registros de incêndios no Estado do Amapá de 1991 a 2012



Is incêndios florestais correspondem à classificação dos desastres naturais relacionados com a intensa redução das precipitações hídricas.

É um fenômeno que compõe esse grupo, pois a propagação do fogo está intrinsecamente relacionada com a redução da umidade ambiental e ocorre com maior frequência e intensidade nos períodos de estiagem e seca.

A classificação dos incêndios florestais está relacionada: ao estrato florestal, que contribui dominante para a manutenção da combustão; ao regime de combustão e ao substrato combustível (CASTRO, 2003).

Esse fenômeno pode ser provocado por causas naturais, como raios, reações fermentativas exotérmicas, concentração de raios solares por pedaços de quartzo ou cacos de vidro em forma de lente e outras causas; imprudência e descuido de caçadores, mateiros ou pescadores, através da propagação de pequenas fogueiras, feitas em seus acampamentos; fagulhas provenientes de locomotivas ou de outras máquinas automotoras, consumidoras de carvão ou lenha; perda de controle de queimadas, realizadas para limpeza de campos ou de sub-bosques; além de incendiários e/ou piromaníacos. Podem iniciar-se de forma espontânea ou em consequência de ações e/ou omissões humanas. Mesmo nesse último caso, os fatores climatológicos e ambientais são decisivos para incrementá-los, pois facilitam a sua propagação e dificultam o seu controle (CASTRO, 2003).

Para que um incêndio se inicie e se propague, é necessária a conjunção dos seguintes elementos condicionantes: combustíveis, comburente, calor e reação exotérmica em cadeia. A propagação é influenciada por fatores como: quantidade e qualidade do material combustível; condições climáticas, como umidade relativa do ar, temperatura e regime dos ventos; tipo de vegetação e maior ou menor umidade da carga combustível e a topografia da área (CASTRO, 2003).

Os incêndios atingem áreas florestadas e de savanas, como os cerrados e as caatingas. De uma maneira geral, queimam mais facilmente: os restos vegetais, as gramíneas, os liquens e os pequenos ramos e arbustos ressecados. A combustão de galhos grossos, troncos caídos, húmus e de raízes é mais lenta (CASTRO, 2003).

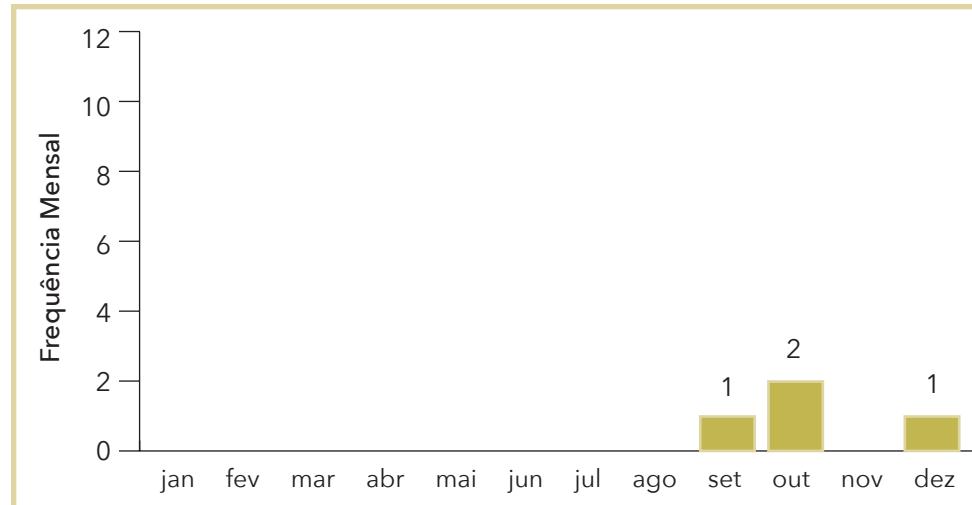
As ocorrências de incêndios florestais no Estado do Amapá, entre os anos de 1991 e 2012, totalizaram **quatro registros oficiais**. Para melhor visualização, os registros foram espacializados no Mapa 6, onde pode ser

vista a localização dos municípios afetados e seus respectivos números de registros.

De acordo com o Mapa 6, verifica-se que, dos 16 municípios do estado, somente três deles (19%) foram atingidos por incêndios florestais. Ainda pode-se observar que a maioria dos municípios atingidos localiza-se na Mesorregião Sul do Amapá. Entre os atingidos estão Pracuúba, Vitória do Jari e Laranjal do Jari, sendo que o último município teve dois registros de desastre natural por incêndios decretados.

Ao analisar o aspecto climático como predominante na deflagração desse tipo de evento adverso, verifica-se no Gráfico 9 que três meses apresentaram registros: setembro, com uma ocorrência; outubro, com duas ocorrências; e dezembro, com 1 (uma) ocorrência.

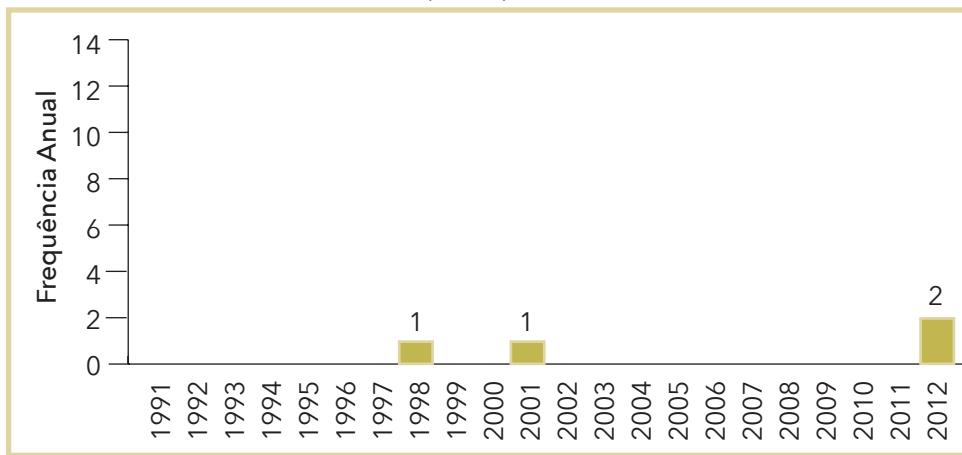
Gráfico 9: Frequência mensal de registros de incêndios florestais no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012



Fonte: Brasil (2013)

Em relação à frequência anual de incêndios, conforme o Gráfico 10, nos sete primeiros anos da pesquisa, não foram registrados desastres causados por incêndios florestais em documentos oficiais da Defesa Civil. Destaca-se o ano de 2012, por apresentar dois registros; enquanto 1998 e 2001, apenas um registro cada.

Gráfico 10: Frequência anual de registros de incêndios florestais no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012



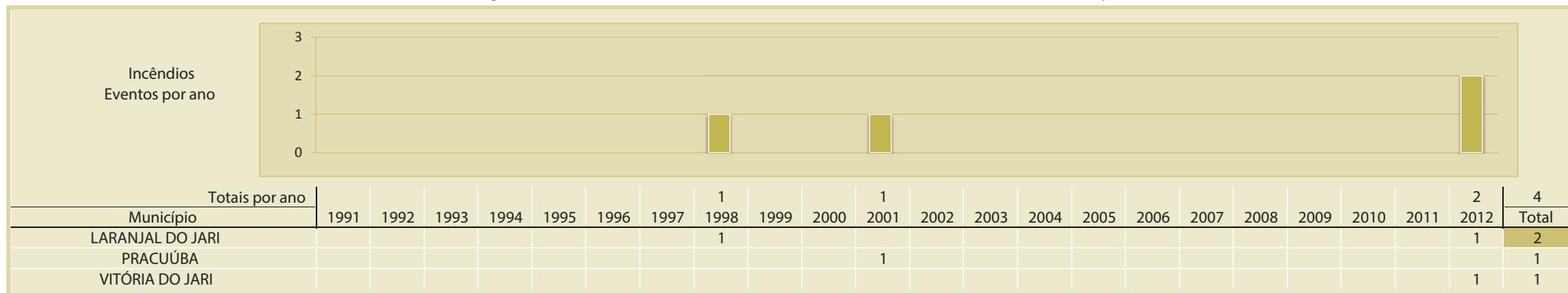
Fonte: Brasil (2013)

Os incêndios, em condições naturais, podem ser iniciados localmente como consequência direta de condições meteorológicas propícias, tais como a falta de chuva, altas temperaturas, baixa umidade do ar, déficit hídrico e ventos fortes (JUSTINO; ANDRADE, 2000).

De acordo com os documentos oficiais levantados, não foram registrados dados humanos referentes aos desastres causados por incêndio. No entanto, a falta de dados pode não representar a inexistência de qualquer prejuízo humano motivado por esse tipo de ocorrência.

O infográfico 5 apresenta uma síntese das ocorrências de incêndios florestais no Estado do Amapá entre os anos de 1991 e 2012.

Infográfico 5: Síntese das ocorrências de incêndios florestais no Estado do Amapá



Fonte: Brasil (2013)

Referências

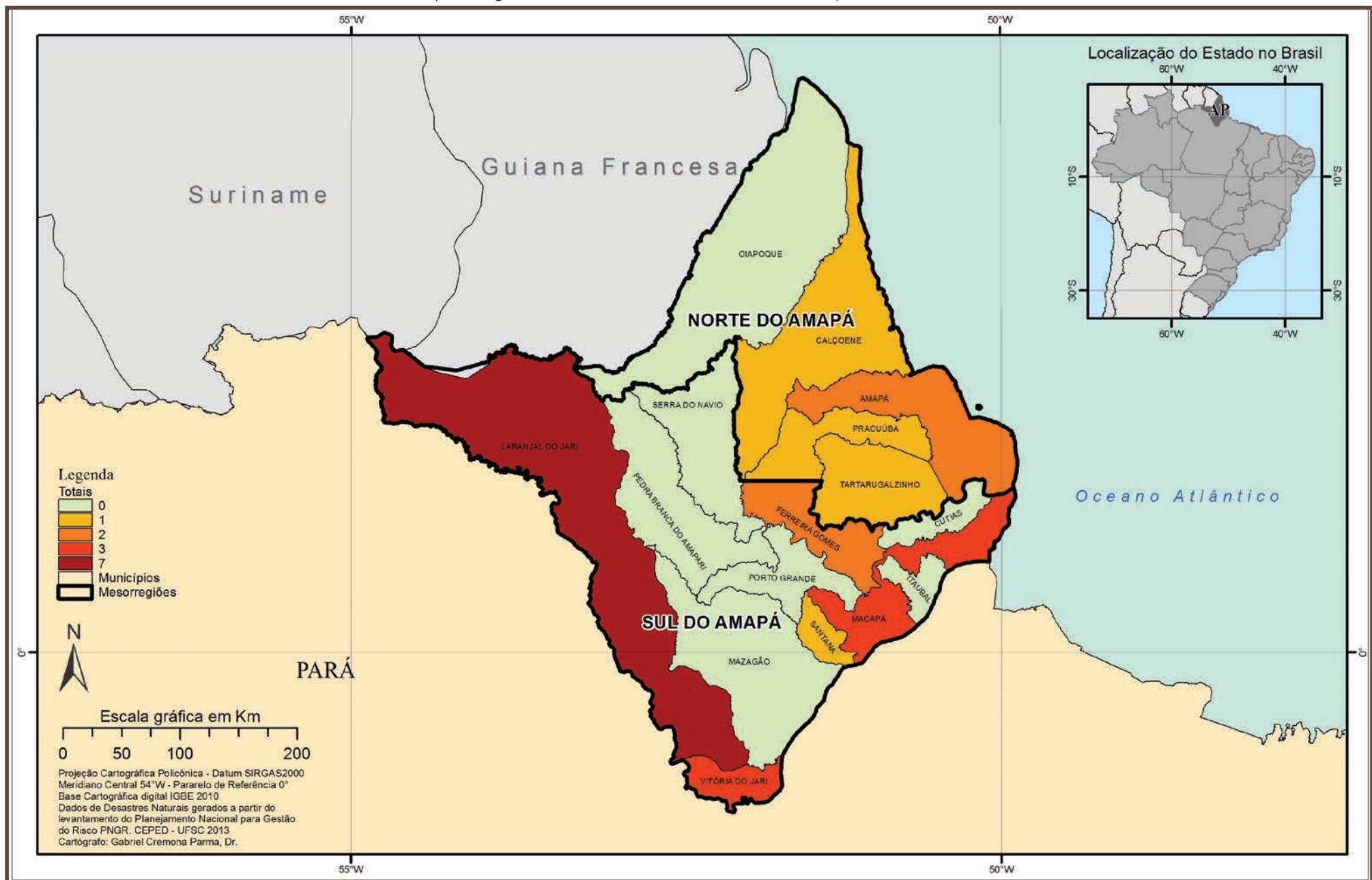
BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Banco de dados e registros de desastres**: sistema integrado de informações sobre desastres - S2ID. 2013. Disponível em: <<http://s2id.integracao.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Manual de desastres**: desastres naturais. Brasília (DF): Ministério da Integração Nacional, 2003. 182 p.

JUSTINO, F. B.; ANDRADE, K. M. Programa de monitoramento de queimadas e prevenção de controle de incêndios florestais no arco do desflorestamento na Amazônia (PROARCO). In: CONGRESSOS BRASILEIROS DE METEOROLOGIA (CBMET), 11., 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, out. 2000. p. 647-653

DIAGNÓSTICO DOS DESASTRES NATURAIS NO ESTADO DO AMAPÁ

Mapa 7: Registros do total dos eventos no Estado do Amapá de 1991 a 2012

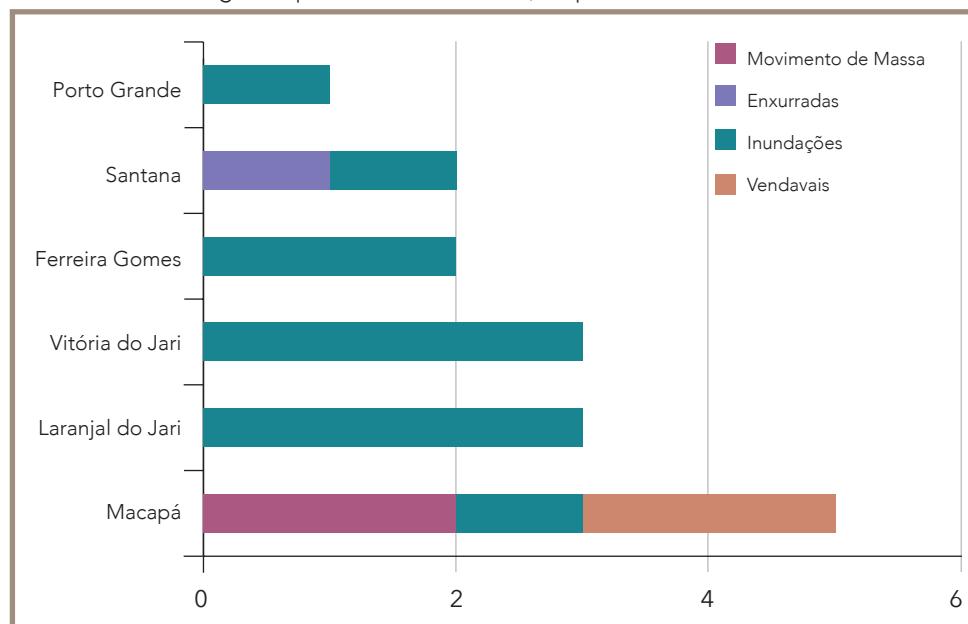


Ao analisar os desastres naturais que afetaram o Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012, destaca-se a ocorrência de inundações, enxurradas, movimentos de massa, vendavais e incêndios florestais. Ao todo, foram contabilizados **16 registros oficiais** relativos aos desastres naturais no estado.

Observa-se no Mapa 6 que, no decorrer da escala temporal adotada, 37,5% dos municípios do Estado do Amapá registraram desastre natural, ou seja, dos 16 municípios, seis foram atingidos por algum tipo de evento adverso, concentrados na Mesorregião Sul do Amapá.

Dentre os municípios atingidos, o mais afetado foi a capital, Macapá, com 5 registros, sendo dois por vendavais, dois por movimentos de massa e um por inundações. Em seguida, vem Laranjal do Jari e Vitória do Jari, com três registros cada, por inundações, e os municípios de Ferreira Gomes e Santana, com dois registros cada, afetados por inundações e enxurrada. Porto Grande registrou uma ocorrência de inundações. No Gráfico 11, têm-se os municípios mais atingidos por desastres naturais no estado.

Gráfico 11: Municípios mais atingidos, classificados pelo maior número de registros por desastres naturais, no período de 1991 a 2012

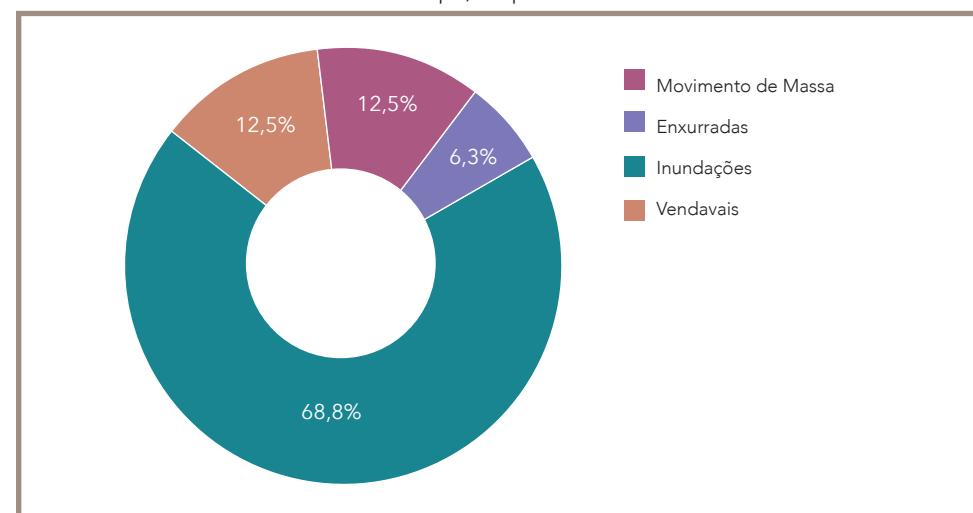


Fonte: Brasil (2013)

Inundações, relacionadas à cheia e ao extravasamento dos rios, que ocorrem com certa periodicidade, estão entre os desastres naturais mais frequentes no Estado do Amapá. O fenômeno é intensificado por variáveis climatológicas de médio e longo prazo, e relaciona-se com períodos demorados de chuvas contínuas. Estudos preliminares de Cohen, Silva Dias e Nobre (1989), por exemplo, apontam as Linhas de Instabilidades (LIs) como responsáveis por 45% das chuvas, durante o período chuvoso no Amapá. As LIs são bandas de nuvens de convecção profunda que se organizam em forma de linhas associadas à brisa marítima, sendo frequentes na costa norte do Brasil, desde o Estado do Maranhão até o Amapá.

Foram registrados 11 desastres causados por inundações, correspondendo a 69% de todos os eventos naturais adversos do Estado do Amapá, conforme o Gráfico 12. Apesar de representar um pequeno número de registros oficiais nos 22 anos analisados, as ocorrências afetam grande extensão territorial e produzem efeitos negativos e prolongados na economia e, principalmente, na sociedade.

Gráfico 12: Percentual dos desastres naturais mais recorrentes no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012



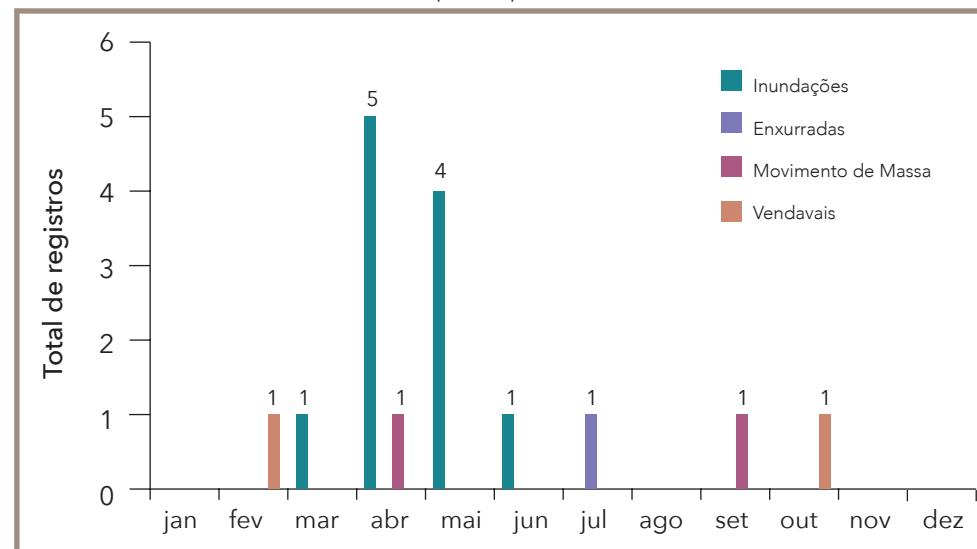
Fonte: Brasil (2013)

Os outros desastres foram menos expressivos. Os desastres por vendavais apresentaram 2 registros, representando 12,5% destes. Associadas a vendavais, estão as enxurradas, que apresentaram 1 (6,3%) registro oficial no estado no período. Esses desastres estão geralmente relacionados ao aumento das precipitações pluviométricas e sua concentração em um curto período de tempo. As enxurradas ainda podem desencadear outros eventos que potencializam seu efeito destruidor, aumentando os danos causados, como é o caso dos movimentos gravitacionais de massas que apresentaram dois registros (12,5%). Esses fenômenos também estão associados ao regime pluviométrico e às características geomorfológicas das encostas, combinados com fatores relativos à geologia, podendo ser potencializados pela ação do homem nas formas de uso e ocupação do solo. No entanto, embora o Estado do Amapá apresente elevadas médias de precipitação, seu relevo é pouco acidentado e predominantemente plano, o que contribui para que esse tipo de evento adverso seja pouco recorrente.

Todos os tipos de eventos levantados no Estado do Amapá, de modo geral, não possuem uma época específica para as ocorrências, com exceção das inundações. Durante os anos de análise, verificou-se que os eventos dessa tipologia ocorreram de maneira mais concentrada no trimestre de abril, maio e junho, conforme ilustrado pelo Gráfico 13. Nesses meses, que correspondem ao período concentrado de chuvas no estado, os níveis dos cursos d'água se elevam e afetam muitas áreas urbanas e rurais. Conforme Marengo e Nobre (2009), a área localizada na parte leste da Bacia Amazônica, entre o Pará e o Amapá, é uma das três áreas em que acontecem as maiores precipitações da Região Norte brasileira. Na foz do Amazonas, os máximos de chuva ocorrem no outono, como também no Estado do Amapá, no extremo norte, conforme mostra o Gráfico 13. Com relação às inundações, os meses de abril e maio apresentaram o maior número de registros, 5 e 4 eventos, respectivamente. Quanto aos demais desastres, percebe-se que as ocorrências, como também a frequência mensal dos registros, não possuem relação entre si.

Como são poucos os desastres naturais oficializados no Estado do Amapá, é difícil estabelecer uma frequência mensal dos registros. Os dados obtidos possibilitam apenas uma análise mais pontual dos desastres, sem padrões de recorrência de um ou outro evento natural adverso.

Gráfico 13: Frequência mensal dos desastres naturais mais recorrentes no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012



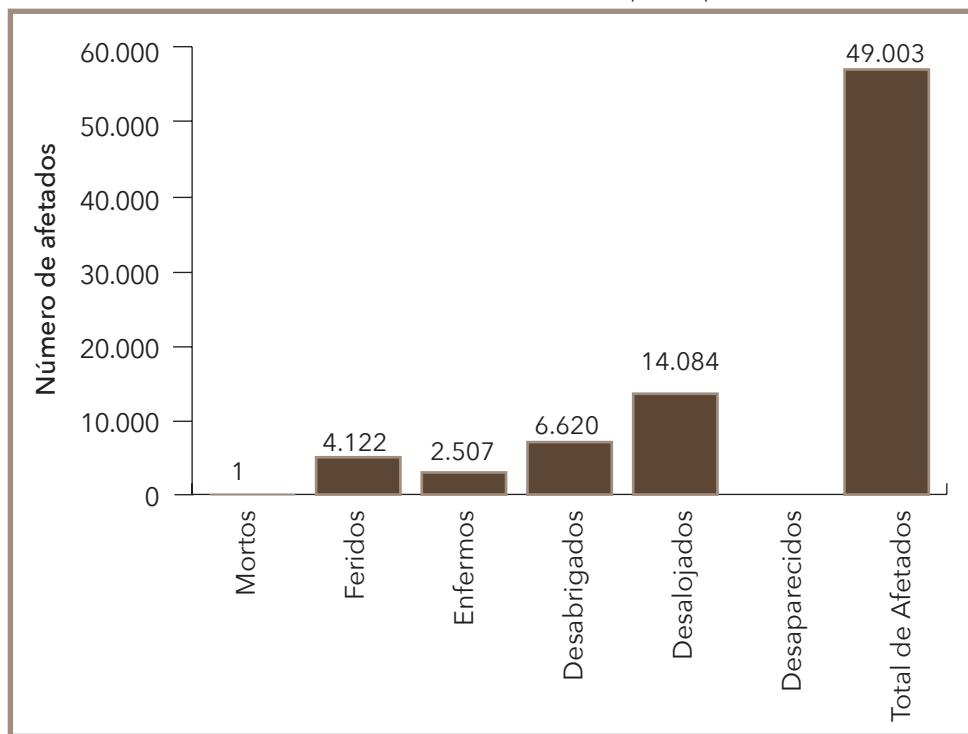
Fonte: Brasil (2013)

Apesar da baixa incidência de eventos naturais adversos, foram significativos os danos humanos no Estado do Amapá decorrentes dos eventos registrados, conforme mostra o Gráfico 14. No período, registraram-se: uma morte, 4.122 pessoas feridas, 2.507 enfermas, 6.620 desabrigadas, 14.084 desalojadas e 49.003 afetadas.

Historicamente, a sociedade sempre habitou nas proximidades dos rios para aproveitá-los como via de transporte, fonte de água, energia, dentre os diversos usos que os rios possuem. Dessa maneira, os desastres hidrológicos, como inundações e enxurradas, tendem a afetar um grande número de pessoas, pois as cidades se instalaram nas margens dos rios. Assim, a ocupação de áreas de planícies de inundações, como é o caso da população ribeirinha instalada em residências construídas em palafitas, contribui para a ocorrência de desastres hidrológicos no Amapá e o elevado número de pessoas afetadas neste estado.

O município com o maior número de pessoas afetadas por desastres naturais entre os anos analisados (1991 a 2012) foi Laranjal do Jari, com

Gráfico 14: Total de danos humanos no Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012



Fonte: Brasil (2013)

19.368 habitantes afetados devido à inundação registrada em abril de 2000. Nesse evento ocorreu um único falecimento registrado no Amapá.

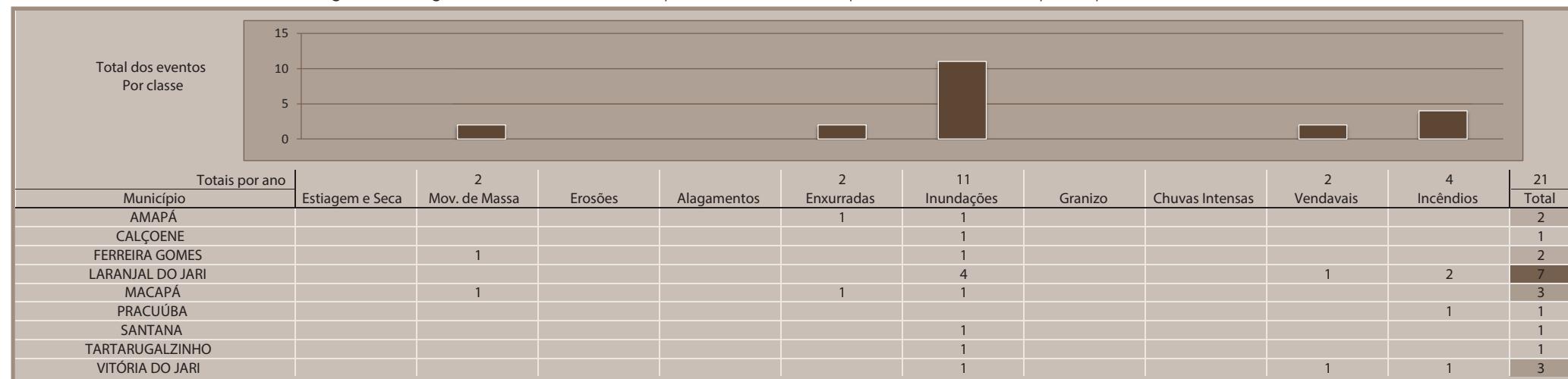
O modelo de planejamento e gestão das áreas de risco, a permissibilidade de ocupação de encostas e planícies de inundação, assim como a estruturação da rede de drenagem urbana, permitindo o constante aumento da impermeabilização do solo, são fatores que agravam o impacto gerado pelo excesso de chuvas nos municípios ou regiões atingidas. É necessário compreender que a recorrência das inundações não é proveniente apenas de fatores climáticos e meteorológicos, mas também o resultado de um conjunto de elementos naturais e antrópicos.

Analizando os tipos de desastres naturais ocorridos no Estado do Amapá, fica evidente que, no período compreendido entre os anos de

1991 a 2010, foram poucos os registros oficiais de eventos adversos. Várias hipóteses podem justificar o pequeno número de registros, com 17 documentos oficiais. Entre elas, o baixo índice demográfico (4,69/km²). Por outro lado, o pequeno número de coordenadorias municipais de defesa civil (COMDEC), que muitas vezes inviabiliza a articulação das entidades responsáveis para a avaliação dos danos causados e, consequentemente, a decretação de um estado de emergência ou calamidade pública. Além disso, devem-se considerar as características morfoclimáticas do estado, que podem determinar ou não a recorrência dos eventos naturais.

Embora o total de registros seja representado por um número ínfimo, os desastres naturais durante os 22 anos analisados acarretaram grandes danos humanos e muitos amapaenses foram afetados direta ou indiretamente. Isso denota a importância de destinar mais atenção aos municípios atingidos e de buscar soluções por meio de planejamento e gestão de riscos.

Infográfico 6: Registros de desastres naturais por evento, nos municípios do Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012



Fonte: Brasil (2013)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

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 foi importante, pois gerou o *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais*, documento que se destaca por sua capacidade de produzir conhecimento referente aos desastres naturais dos últimos 20 anos no Brasil. Tal iniciativa marca o momento histórico em que vivemos diante da recorrência de desastres e de iminentes esforços para minimizar perdas em todo território nacional.

Nesse contexto, o Atlas 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 para sua realidade local. Além disso, os gestores devem fundamentar análises e direcionar as decisões políticas e técnicas da gestão de risco.

O Atlas é também matéria-prima para estudos e pesquisas, ambos científicos, mais aprofundados e torna-se fonte para a compreensão das

séries históricas de desastres naturais no Brasil, além de possibilitar uma análise criteriosa de causas e consequências.

É importante registrar, contudo, que, durante a análise dos dados coletados, foram identificadas algumas limitações da pesquisa que não comprometem o trabalho, mas contribuem muito para ampliar o “olhar” dos gestores públicos com relação às lacunas presentes no registro e no cuidado da informação sobre desastres. Destaca-se entre as limitações a clara observação de variações e de inconsistências no preenchimento de danos humanos, materiais e econômicos.

Diante de tal variação, optou-se, para garantir a credibilidade dos dados, por não publicar os danos materiais e econômicos, e, posteriormente, recomenda-se aplicar um instrumento de análise mais preciso para validação desses dados.

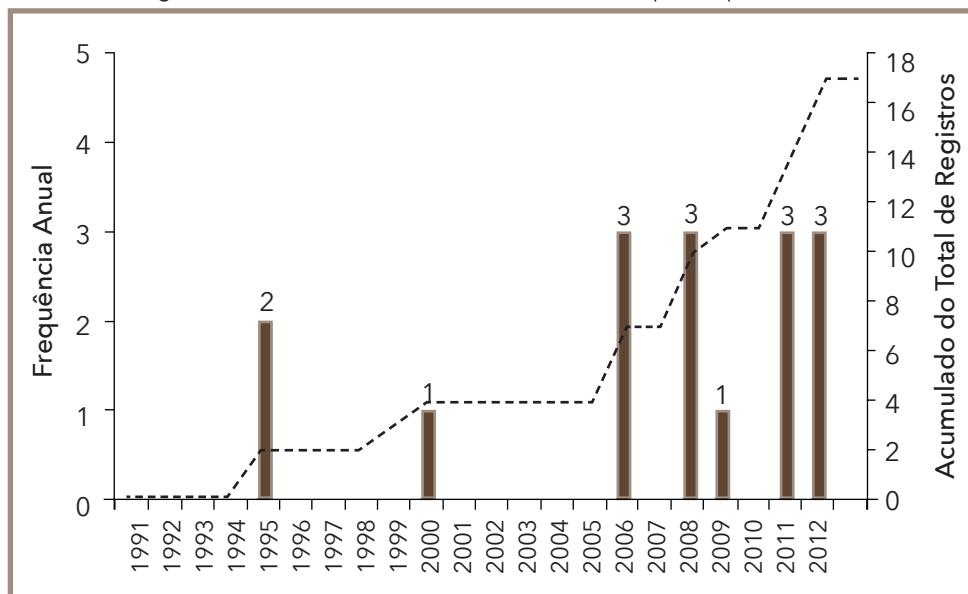
As inconsistências encontradas retratam certa fragilidade histórica do sistema nacional de defesa civil, principalmente pela ausência de profissionais especializados em âmbito municipal e pela falta de unidade e de padronização das informações declaradas pelos documentos de registros de desastres. É, portanto, por meio da capacitação e da profissionalização dos

agentes de defesa civil que se busca sanar as principais limitações no registro e na produção das informações de desastres. É a valorização da história e de seus registros que contribuirá para que o país consolide sua política nacional de defesa civil e suas ações de redução de riscos 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 na produção das informações de desastres. É a valorização da história e de 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 Estado do Amapá e publicados neste volume, por exemplo, demonstram que embora o total de registros de ocorrência de desastres represente um número reduzido na escala temporal analisada, os registros de ocorrência de desastres triplicaram na última década em relação à década passada. No Gráfico 13 é possível observar esse aumento de registros, que ocorreu a partir de 2006. Contudo, não se pode afirmar se houve efetivamente um aumento de ocorrências de fenômenos naturais ou se os dados refletem um aumento no registro de desastres.

Gráfico 15: Registros oficiais de desastres do Estado do Amapá, no período de 1991 a 2012



Fonte: Brasil (2013)

Apesar de não poder assegurar a relação direta entre registros e ocorrências, este 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 Estado do Amapá, por exemplo, percebe-se a incidência de uma tipologia fundamental de desastres, as inundações, 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.

A partir das análises que derivam deste Atlas, se pode afirmar que este estudo é mais um passo na produção do conhecimento necessário para a gestão dos desastres naturais no país e 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 este trabalho possa embasar projetos e estudos de instituições de pesquisa, órgãos governamentais e centros universitários.

Referências

AMAPÁ (Estado). Secretaria de Estado do Turismo. Acervo Fotográfico. 2011.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Banco de dados e registros de desastres**: sistema integrado de informações sobre desastres - S2ID. 2013. Disponível em: <<http://s2id.integracao.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

BRASIL. Governo do Estado do Amapá. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil. **Acervo fotográfico**. 2011.

_____. Governo do Estado do Amapá. Secretaria de Turismo. **Acervo fotográfico**. 2013.

CACHOEIRA do Desespero. Rio Jari - Amapá. Autor da foto: Pedro Graibalde. 24 de julho de 2012. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Cachoeira-RioJari.JPG>>. Acesso em: 18 out. 2013.

Cohen, J. C. P.; Silva Dias, M. A. F.; Nobre C. A. Aspectos Climatológicos das Linhas de Instabilidade na Amazônia. **Climanálise Boletim**, São Paulo, v. 4, p. 34-40. 1989. Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/cliesp10a/fish.html>>. Acesso em: 15 maio 2013.

COMDEC - COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL DE LARANJAL DO JARI – AP. **Acervo Fotográfico**. 2013.

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

WIKIPÉDIA a enciclopédia livre. Wikmédia Commons: imagens. Flórida: Wikimedia Foundation, 2013. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Amap%C3%A1>>. Acesso em: 10 jul. 2013.