



Ambiente & Sociedade

ISSN: 1414-753X

revista@nepam.unicamp.br

Associação Nacional de Pós-Graduação  
e Pesquisa em Ambiente e Sociedade  
Brasil

DE BRITO JUNIOR, IRINEU; VIEGAS DE ROSIS, CARLOS HENRIQUE; VIEIRA CARNEIRO,  
PRISCILLA; LEIRAS, ADRIANA; TSUGUNOBU YOSHIDA YOSHIZAKI, HUGO  
PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO DE DESASTRES NATURAIS  
CONSIDERANDO O PERFIL DAS VÍTIMAS

Ambiente & Sociedade, vol. XVII, núm. 4, outubro-diciembre, 2014, pp. 153-176  
Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade  
Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31735766009>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO DE DESASTRES NATURAIS CONSIDERANDO O PERFIL DAS VÍTIMAS<sup>1</sup>

---

IRINEU DE BRITO JUNIOR<sup>2</sup>

CARLOS HENRIQUE VIEGAS DE ROSIS<sup>3</sup>

PRISCILLA VIEIRA CARNEIRO<sup>4</sup>

ADRIANA LEIRAS<sup>5</sup>

HUGO TSUGUNOBU YOSHIDA YOSHIKAZI<sup>6</sup>

## Introdução

Todo ano, milhões de pessoas são afetadas por desastres causados pelo homem (por exemplo, guerras, conflitos, crise de refugiados) ou por motivos naturais (por exemplo, inundações, seca, terremotos, furacões, fome), os quais resultam em crises humanitárias. Estimativas projetam que, nos próximos 50 anos, o número e a severidade dos desastres aumentarão cinco vezes (THOMAS; KOPCZAK, 2005).

O aumento do número de desastres tem demonstrado a vulnerabilidade das sociedades através da necessidade de esforços adicionais das organizações humanitárias em fornecer auxílio aos desastres. Organizações humanitárias, abrangendo desde ONGs (organizações não governamentais) até a Organização das Nações Unidas (ONU) e governos, agem para dar assistência e suporte para as comunidades afetadas enviando água, medicamentos, equipamentos, abrigo e comida, entre outros (ROTTKEMPER *et al.*, 2011).

---

1. Os autores agradecem a CAPES, Ministério da Educação (BEX 7168/13-6), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e a Fundação Vanzolini, São Paulo, Brasil.

2. Doutorando no programa de Mestrado e Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo e Professor do curso de Tecnologia em Logística, FATEC Jessen Vidal S J Campos. Email: ibritojr@yahoo.com.br.

3. Estudante de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Email: carlos.rosis@gmail.com.

4. Estudante de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Email: priscilla.carneiro@usp.br.

5. Professora do Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e Coordenadora do Lab HANDs - Humanitarian Assistance and Needs for Disasters. Email: adrianaleiras@puc-rio.br.

6. Professor Livre Docente do Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas Logísticos, Universidade de São Paulo Email: hugo@usp.br

Em decorrência dos muitos tipos de desastres naturais, essas catástrofes podem ser vistas como cíclicas (FEMA, 2012). O ciclo de vida de um desastre é caracterizado por quatro fases de gerenciamento: mitigação, preparação, resposta e recuperação. Ações realizadas por organizações humanitárias frequentemente focam nas fases de preparação e resposta (TOMASINI; VAN WASSENHOVE, 2009). Segundo o U.S. FEMA - *Federal Emergency Management Agency* (2012), atividades de mitigação são aquelas que podem reduzir e até eliminar a probabilidade de ocorrência de um novo desastre. Na fase de preparação, mecanismos para combater fatores que não podem ser mitigados são colocados em prática (TOMASINI; VAN WASSENHOVE, 2009). No geral, o planejamento de respostas e recursos deve estar pronto ou disponível antes que uma situação de desastre ocorra.

Nas fases de mitigação e preparação, situações de desastres anteriores devem ser estudadas e analisadas para identificar as respostas mais eficientes. Na maioria dos casos, as melhores soluções reduzem as vulnerabilidades críticas dentro da sociedade. O'Keefe et al. (1976) introduziram o conceito de vulnerabilidade e concluem que seu aumento é uma tendência crescente, inclusive afirmam que as condições socioeconômicas são as principais causas do agravamento de desastres naturais. Rodriguez et al. (2007) afirmam que os riscos e desastres são fenômenos socialmente construídos e influenciados por estruturas políticas e sociais; disponibilidades de recursos; estratificação e desigualdades entre os habitantes; crescimento da população; densidade; dispersão; e degradação ambiental. Chakravarty (2014) relacionou miséria humana a severidade de desastres naturais.

Episódios como o terremoto e tsunami na Ásia (2004); o terremoto na China (2008) e Nova Zelândia (2011); e a série de desastres em Tohoku, Japão (2011) mostram a vulnerabilidade das sociedades mesmo em nações desenvolvidas. O aquecimento global também agravou a severidade e a frequência dos desastres globais e foi inserido em debates políticos e públicos (KUN et al., 2010). No Brasil, a maior frequência de tempestades é prevista para a região Sudeste devido ao aquecimento global (MARENGO et al., 2013; PINTO Jr. et al., 2013). Essa descoberta incentivou investimentos em prevenção e preparação a desastres.

Sob uma perspectiva brasileira, alguns desastres de grande magnitude (como os desastres na região serrana do Rio de Janeiro, em Janeiro de 2011; os deslizamentos em Santa Catarina em 2008; e as inundações em Minas Gerais, em Janeiro de 2011) resultaram em iniciativas legislativas, como a criação da Lei No. 12.608 de 10 de Abril de 2012 (BRASIL, 2012a), que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC); o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC); e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), atribuindo obrigações em face da prevenção e mitigação de desastre para agências federais dentro dos três entes da federação (União, Estados e Municípios).

Esse contexto aumenta a importância do monitoramento e estudo dos desastres naturais, pois informações confiáveis podem reduzir a subjetividade de decisões políticas e operacionais pela Defesa Civil e contribuir para combater as vulnerabilidades, realizando uma alocação de recursos mais inteligente, que satisfaça a demanda do doador por

eficiência (THOMAS; KOPCZAK, 2005). O monitoramento inclui a contabilidade de danos humanos e estruturais de desastres passados, os quais são úteis como suporte para ações de planejamento e prevenção para eventos futuros. Assim, organizações internacionais, como a United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR, 2012a), têm incentivado a criação de bancos de dados sobre desastres naturais.

Considerando a realidade brasileira, este trabalho apresenta um estudo sobre os registros das vítimas dos desastres naturais fornecidos pelo CEDEC – Coordenadoria Estadual de Defesa Civil para estabelecer o perfil das vítimas; e visa discutir e recomendar métodos de treinamento mais efetivos e adequados. O estudo é limitado aos Estados do Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP), Minas Gerais (MG) e Santa Catarina (SC). Desastres envolvendo esses estados representam 88% das mortes e 59% dos danos de desastres naturais no Brasil de 2005 a 2013 (EM-DAT, 2014).

Além disso, de acordo com o IBGE (2011a) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), esses quatro estados contabilizam 43.5% da população brasileira e 57.1% do PIB (Produto Interno Bruto) nacional. Uma análise da disponibilidade de métodos de treinamento na literatura e um estudo da vulnerabilidade dos estados selecionados são desenvolvidos para dar suporte as conclusões. O estudo da vulnerabilidade é conduzido utilizando análise estatística dos perfis da população afetada por desastres naturais nesses estados durante o período de 2005 a 2012, considerando a idade; o gênero; e as características geográficas das vítimas, de acordo com os tipos mais recorrentes de acidentes, ou seja, deslizamentos de terra e inundações. Essa pesquisa é baseada em dados reais providenciados pela Defesa Civil dos Estados (BRASIL, 2012b), agências que possuem a tarefa de contabilizar as vítimas fatais dos desastres.

## Metodologia

A metodologia da pesquisa considera a análise do número de vítimas dos desastres com a população dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Minas Gerais. Os dados são, posteriormente, analisados usando taxas de risco e regressão logística e uma análise geográfica também é realizada.

Dados fornecidos pela Defesa Civil dos Estados (dados da ocorrência, idade, gênero, local do evento e o tipo de desastre) são comparados com dados oriundos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011b), incluindo idade e gênero da distribuição da população, e dados meteorológicos sobre a influência dos fenômenos climáticos (*El Niño*, Neutro e *La Niña*) (NOAA, 2014), assim como informações geográficas dos locais de ocorrência.

A análise é realizada utilizando regressão logística (detalhada mais adiante) e cálculos de Taxas de Risco. A Taxa de Risco ou *Odds Ratio* é a medida relativa que define o risco de um grupo sofrer um evento, em que o valor 1 é a proporção normal entre a população e o número de vítimas, o valor 0 denota que o grupo não é afetado por esse tipo de evento, e 2 significa que o grupo tem 2 vezes mais chance de ser afetado. A análise posterior destaca os fatores de risco (vulnerabilidades), de acordo com cada tipo de catástrofe e cada segmento da população.

## Análise das Taxas de Risco

O objetivo dessa análise é determinar grupos de risco comparando a porcentagem de um grupo em particular de vítimas em um dado estado e a porcentagem desse agrupamento no que diz respeito à população em geral, similar ao estudo conduzido por Chou *et al.* (2004). Dados da população foram obtidos do IBGE, com base no censo do ano de 2010. (IBGE, 2011b).

Os fatores levados em consideração para os estados de MG, SC e SP foram:

- Gênero: masculino e feminino.
- Idade: criança (0 a 14), jovem (15 a 24), adulto (25 a 60) e idoso (mais de 60).
- Influência climática: *El Niño*, *La Niña* e neutro.

Para o estado do RJ, devido à limitação de dados, os fatores considerados foram:

- Gênero: sem distinção.
- Idade: criança (0 a 14), adulto (15 a 60) e idoso (mais de 60).
- Influência climática: *El Niño*, *La Niña* e neutro.

## Regressão logística

Modelos de regressão logística são usados com dados sem um ordenamento matemático claro, tais como categorias que identificam gênero ou regimes climáticos. Este tipo de modelo é amplamente utilizado para analisar eventos com respostas binárias ou binomiais, a partir de um conjunto de fatores (DOBSON; BARNETT, 2008). Em estudos de regressão logística, uma categoria de referência é escolhida arbitrariamente. A regressão logística para outras categorias é:

$$\text{logit } \pi_1 = \log \left( \frac{\pi_j}{\pi_1} \right) = x_i^T \beta_j, \text{ for } j = 2, \dots, J \quad (1)$$

Os efeitos dos fatores são interpretados em termos de *odds ratio* (OR). Considerando uma variável binária  $x$ , o OR para  $j$  ( $j = 2, \dots, J$ ) relativa para a categoria de referência  $j = 1$  seria:

$$\log OR_j = \log \left( \frac{\pi_{jp}}{\pi_{1p}} \right) - \log \left( \frac{\pi_{ja}}{\pi_{1a}} \right) = \beta_{1j} \quad (2)$$

onde  $\pi_{jp}$ ,  $\pi_{ja}$  denota as probabilidades de resposta para a categoria  $j$  se  $x$  for 0 ou 1.

Para o estudo dos dados, um modelo de regressão logística similar ao usado em estudos epidemiológicos foi escolhido. Em um modelo logístico, os valores de uma série de variáveis independentes são utilizados para prever a ocorrência do óbito (variável dependente).

Assim, todas as variáveis consideradas no modelo são controladas simultaneamente. Devido a série de diversas variáveis independentes utilizadas, isto representa um problema multivariado, havendo a possibilidade de que os fatores sejam cruzados. A medida da adesão das variáveis calculadas, a partir do modelo de regressão logística, representa o OR. As ORs ajustadas são obtidas através da comparação de elementos que diferem em apenas uma característica de interesse, apresentando os outros valores constantes (DOBSON; BARNETT, 2008).

## Revisão da literatura

Essa seção apresenta a revisão de programas de treinamento e estudos de vulnerabilidade previamente relatados para dar apoio à aplicabilidade dos resultados do estudo.

### *Programas de treinamento*

Treinamento para desastres devem ser adaptados em conteúdo, formato e duração, de acordo com o objetivo e o público alvo. Alguns exemplos de esforços de treinamento internacionais e brasileiros estão listados na Tabela 1.

West e Orr (2007) afirmam que não se possui conhecimento suficiente sobre como as pessoas percebem sua vulnerabilidade e o que afeta a sua motivação para evacuação em casos de desastre. Não é óbvio o que influencia a percepção de vulnerabilidade, como os cidadãos julgam as diversas fontes de informação governamentais e não-governamentais. Os autores observaram que as mulheres e grupos minoritários são mais propensos a evacuação se recomendado pelo governo ou mídia. Algumas das maiores fatalidades ocorreram quando as pessoas desconsideraram as recomendações oficiais para abandono de local.

A mídia possui um papel crítico em respostas operacionais, pois é a fonte de informação preferencial do público em geral. O foco da mídia deve ser em histórias de sobreviventes (CHO; GOWER, 2006; NEUMAN *et al.*, 1992), e em abordagens construtivas que ajudam as pessoas a entender o peso emocional de um desastre e, assim, motivar o público a agir preventivamente.

Comparando o papel dos jornalistas e das fontes oficiais de informação, Abdolrasulnia *et al.* (2007) afirmam que perspectivas e processos organizacionais frequentemente limitam a comunicação efetiva entre esses grupos. Esses autores sugerem o envolvimento dos jornalistas em organizações humanitárias por meio de participações em treinos e reuniões, compartilhando informações, para sua melhor disseminação.

Merchant *et al.* (2011) mencionam o uso das mídias sociais para divulgar e compartilhar informações sobre saúde em situações de desastre. De fato, qualquer tipo de demanda e oferta pode ser impulsionado pelas mídias sociais, auxiliando vítimas e as organizações humanitárias a agir com mais eficiência durante desastres. Para expressar o problema da segurança da informação em situações de emergência, duas iniciativas são sugeridas:

Tabela 1. Programas brasileiros e internacionais de treinamento

Objetivo(s) do treinamento	Métodos	Efeitos esperados
Informar a população queniana, os desastres que comumente atingem as regiões do local (UNISDR, 2012b)	<i>Workshops</i> , palestras e debates de dois dias no máximo	Resposta mais rápida; participação mais eficiente e eficaz da população
Aumento da quantidade de profissionais da saúde aptos para atendimento à emergências (GHWA <i>et al.</i> , 2011)	Treinamento periódico de voluntários, assistentes sociais e profissionais de saúde	Qualificação da população afetada para realização de cuidados básicos de saúde antes da chegada dos agentes públicos
Capacitar lideranças locais a conduzir auto-avaliações e tomar medidas eficazes de redução de risco de desastres (UNISDR, 2012b)	Manual contendo orientações, listas de verificação e formulários	Aprimoramento da governança, considerando a preparação para desastres e capacidade de resposta
Auxiliar a implementação de sistemas de alerta eficazes (The World Bank e UN, 2010)	Elaboração de manuais que considerem requisitos técnicos e orientações sobre a organização de exercícios de simulação	Sucesso na evacuação, em caso de um verdadeiro desastre
Desenvolver uma cultura de resiliência e prevenção a desastres através do sistema educacional (UNICEF e UNISDR, 2011)	Introdução de questões de redução de risco de desastres nos currículos escolares, incluindo exercícios de simulação	Redução de custos e incertezas associados a operações de resposta, através do investimento em ações preventivas eficazes
Integrar as organizações, diretamente envolvidas na resposta à emergência, ao sistema brasileiro de Defesa Civil (Dalmau <i>et al.</i> , 2005; Gomes e Alves, 2004)	Textos, aulas, vídeos e conferências através de <i>e-learning</i>	Aprimorar a coordenação entre várias organizações (órgãos públicos, empresas e ONGs) durante a resposta a desastres
Instruir moradores de áreas sob risco de deslizamento de terra no Brasil a reconhecer situações perigosas e agir de forma eficaz para reduzir os riscos de desastres (Pellizzetti <i>et al.</i> , 2007)	Palestras, jogos e discussões	Redução do número de vítimas em áreas de maior risco diminuindo os esforços necessários na resposta a desastres
Informar as comunidades brasileiras sobre desastres hidrológicos (Kobiyama <i>et al.</i> , 2010)	Aulas teóricas e práticas	Redução do número de vítimas em áreas de maior risco diminuindo os esforços necessários na resposta a desastres

- Difusão de vídeos de fácil aprendizado e mensagens via mídias sociais (MERCHANT *et al.*, 2011), que instruem a população a reportar informação com qualidade e segurança, bem como tomar decisões racionais;
- Treinamento de voluntários ou organizações humanitárias para atuarem em publicação, atualização e monitoramento da informação pública, através de mídias sociais, exemplificando trabalhos da Cruz Vermelha (BRIONES *et al.*, 2011).

Compreender a percepção do risco é interesse essencial ao conceber e conduzir treinamentos para redução de risco de desastres. A atenção deve ser voltada não apenas sobre os conteúdos das aulas, mas também sobre a forma de como a informação é transmitida. Alguns resultados significativos de pesquisas sobre a percepção humana de risco estão listados abaixo:

- Viés da aversão a perda: As pessoas se preocupam mais com as perdas do que com os ganhos, mesmo que sejam de mesma magnitude (RABIN, 1998, 2002);
- Inércia: Novos esforços de prevenção são menos propensos a serem adotados do que medidas de proteção já em vigor (KAHNEMAN *et al.*, 1990);
- Superestimação e subestimação: As pessoas tendem a superestimar eventos de baixa probabilidade e subestimar eventos de grande probabilidade (KAHNEMAN; TVERSKY, 1979);
- Experiência: As pessoas subestimam os riscos que eles não experimentaram e superestimam os que têm experimentado recentemente (JACKSON, 1981; HUNG *et al.*, 2007);
- Forma de exibição: As pessoas geralmente acreditam que uma doença possa ser menos perigosa quando “fatalidades são mostradas como probabilidades percentuais (12,86%) do que como proporções ou frações (1.286 de 10.000)” (YAMAGISHI, 1997). Estudantes de Psicologia da Universidade de Zurique perceberam uma ameaça maior de uma inundação, quando apresentada como um risco em 40 anos (33% de probabilidade), em oposição a um risco anual (1% de probabilidade) (KELLER *et al.*, 2006);
- Custos implícitos: Kunreuther e Pauly (2004) admitiram a hipótese que os custos explícitos ou implícitos de descobrir a real probabilidade de eventos raros explicam porque as pessoas, muitas vezes, não realizam seguro contra eventos de baixa probabilidade e grande perda.

Em geral, as conclusões sobre a percepção de risco ilustram a tendência natural do ser humano em subestimar o risco. Assim, na ausência de esforços para envolver a população na preparação para emergências, são esperados dois problemas estruturais: 1) ações serão principalmente reativas em vez de preventivas; e 2) as operações de resposta a desastres serão ineficientes, mal coordenadas, e associadas ao mau desempenho da cadeia de suprimentos humanitários.

### *Questões de vulnerabilidade*

O’Keefe *et al.* (1976) apresentaram a primeira publicação em um periódico de grande circulação (*Nature*) a detectar a interface entre catástrofes naturais e os segmentos mais vulneráveis da população. Neste artigo, foi explicado que o aumento de vítimas de desastres naturais é decorrente do crescimento populacional. “Como a população continua a crescer e os recursos continuam a ser controlados pela minoria, o padrão real de vida decresce para grande parte da população mundial” (O’KEEFE *et al.*, 1976). Quanto mais a população aumenta, mais vulnerável se torna. Para reduzir essa vulnerabilidade, planejamento preventivo deve ser estabelecido, considerando os aspectos geográficos e geológicos, socioeconômicos e o status cultural.

Segundo Neumayer e Plümper (2007) e O’Keefe *et al.* (1976), diferenças biológicas, fisiológicas, de gênero e na capacidade de resposta a catástrofes podem levar a diferentes taxas de mortalidade. Isto se deve, entre outros motivos, ao fato de os indivíduos do sexo



masculino serem fisicamente mais bem preparados para sobreviver ao impacto físico de um desastre. Por exemplo, se uma mulher possui força física menor que um homem, ela será mais facilmente arrastada pela água, neve ou terra. Além disso, em cenários de desastres, as mulheres geralmente possuem menor velocidade em atividades físicas, como correr, subir em árvores e alcançar pontos elevados para resgate.

Chou *et al.* (2004) estudaram o risco de morte em terremotos. A literatura sugere que as limitações de saúde mental e física podem afetar a resposta a desastres. Além disso, a saúde e o status socioeconômico (SES) poderiam ser dois fatores importantes determinantes de vulnerabilidade a terremotos, mas pouco se sabe sobre a relação entre esses fatores de risco e mortes relacionadas a terremotos.

Petley (2012) estudou a distribuição mundial de deslizamentos de terra e apresentou uma distribuição espacial. Estados brasileiros foram incluídos nesta distribuição, e uma tendência crescente e correlação com *El Niño* na América do Sul foram relatadas. A discussão a respeito da falta de qualidade dos dados foi realizada notadamente nas bases de dados de desastres de locais como a Etiópia e a Coreia do Norte.

Neumayer e Plümper (2007) também explicam a diferença no impacto dos desastres naturais na expectativa de vida em mulheres em comparação aos homens, não só por diferentes exposições físicas ou diferenças fisiológicas e biológicas, mas também pelas vulnerabilidades socialmente construídas pelos papéis que homens e mulheres assumem, voluntariamente ou não, bem como os padrões de discriminação de gênero. Eles afirmam que a exposição desigual aos riscos é uma consequência do sistema socioeconômico e proporcionaram a primeira análise sistemática e quantitativa das diferenças de gênero na mortalidade por desastres naturais. Observaram que, em geral, quanto mais grave um desastre natural, mais mulheres falecem e que a idade média das mulheres mortas é inferior à dos homens.

Doocy *et al.* (2011) analisaram se a localização geográfica é um fator determinante no acesso aos serviços de saúde e assistência humanitária para os refugiados iraquianos na Jordânia e na Síria. Eles observaram que a concentração da população em áreas urbanas densamente povoadas e em lugares distantes e remotos são fatores que dificultam a assistência humanitária no atendimento as demandas específicas dessa população.

Siena e Valencio (2009) abordaram a crescente vulnerabilidade social devido às alterações climáticas e também avaliaram a perspectiva de gênero, na qual o homem realiza atividades externas e a presença feminina é encontrada no interior da residência, nas atividades domésticas realizadas ao longo do dia.

## Estudo de caso

Esta seção apresenta os estudos de vulnerabilidade por meio de análise comparativa entre os estados de acordo com o regime climático, idade, gênero e características geográficas, conforme o tipo de desastre (deslizamentos de terra e inundações).

Para as análises de regressão, as variáveis de referência foram escolhidas de acordo com a representação da *odds ratio* mais adequada. Os dados foram codificados de forma binária com um registro por vítima. Associação entre a saída (tipo de acidente) e as

variáveis independentes (idade (b1-3), o mês (b4-6), o regime climático (b7-8) e sexo (b9)), foi modelada por meio de regressão logística multivariada, a fim de determinar quais fatores influenciam a ocorrência de vítimas em desastres naturais, com intervalo de confiança de 90%. Foram consideradas as seguintes variáveis:

- Gênero: masculino e feminino.
- Idade: criança (0 a 14), jovem (15 a 24), adulto (25 a 60) e idoso (acima de 60).
- Regime climático: *El Niño*, *La Niña* e neutro.

A ferramenta utilizada foi o software R, version 2.15.3, (2013 The R Foundation for Statistical Computing), para a análise de regressão logística (function *glm*, family=binomial). Os resultados são apresentados nas seções seguintes.

O estudo do regime climático analisa o efeito de eventos como *El Niño* e *La Niña* sobre o número de mortes causadas por inundações e deslizamentos de terra. *El Niño* é um fenômeno atmosférico e oceânico caracterizado por um aquecimento anormal das águas superficiais na região tropical do Oceano Pacífico. Este evento pode influenciar o clima global, pois muda comportamentos de vento e também afeta os padrões de chuva em regiões tropicais e temperadas. *La Niña* é outro evento atmosférico e oceânico, com características opostas às do fenômeno *El Niño*; caracterizado por um resfriamento anormal das águas superficiais no Oceano Pacífico Tropical. Embora os impactos de *La Niña* são, geralmente, opostos aos de *El Niño*, isso não significa que as consequências dos dois fenômenos possam ter a mesma intensidade nas mesmas áreas (INPE, 2012).

As Defesas Civis de São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina forneceram dados de sexo das vítimas, o que permitiu a avaliação de vulnerabilidades relacionadas ao gênero. Para o Estado do Rio de Janeiro, esses dados não foram fornecidos. Para todos os estados as informações sobre a idade foram analisadas. Sob uma perspectiva geográfica, os desastres foram estudados de acordo com a localização da cidade, de forma semelhante a Petley (2012). Essa perspectiva ajuda a quantificar o aumento do risco em áreas monitoradas.

## Deslizamentos de terra

### *Regimes climáticos*

A Tabela 2 apresenta a contagem de vítimas (absoluta e relativa), bem como o risco relativo. A última coluna mostra uma contagem do número de eventos em cada estado.

Tabela 2. Vulnerabilidade a deslizamentos conforme com regime climático

Estado Período	Influência	Óbitos por deslizamento			Anos	
		Qtt.	%	Risco Relativo	Qtt.	%
RJ 2000-2011	El Niño	<b>162</b>	<b>64,3</b>	<b>1,93</b>	4	33,3
	La Niña	0	0	0	3	25,0
	Neutro	90	35,7	0,86	5	41,7
SP 2005-2013	El Niño	<b>59</b>	<b>59,6</b>	<b>1,34</b>	4	44,4
	La Niña	4	4	0,18	2	22,3
	Neutro	36	36,4	1,09	3	33,3
MG 2007-2013	El Niño	<b>28</b>	<b>54,9</b>	<b>1,28</b>	3	42,9
	La Niña	6	11,8	0,41	2	28,5
	Neutro	17	33,3	1,17	2	28,6
SC 2008-2012	El Niño	0	0	0	2	40,0
	La Niña	1	0,9	0,05	1	20,0
	Neutro	<b>106</b>	<b>99,1</b>	<b>2,48</b>	2	40,0

Fonte: Autores com base em dados das Defesas Cíveis dos Estados de MG, RJ, SC e SP

Como mostrado na Tabela 2, em todos os estados, ocorre um aumento significativo no número de óbitos por deslizamento na presença de El Niño (elevado risco relativo, onde  $\text{Risco Relativo} = \% \text{Mortes} \div \% \text{Anos}$ ). A Logit multivariada também detectou uma forte influência do El Niño para deslizamentos de terra em São Paulo (OR = 2,2), Minas Gerais (OR = 2,03) e uma ainda maior influência no Rio de Janeiro (OR = 6,4).

Em Santa Catarina, quase a totalidade das mortes foram causadas por deslizamentos de terra em um único desastre no Vale do Itajaí, em 2008, de acordo com a classificação do CEDEC-SC. Os valores de OR tendem a 0 para o *El Niño* e *La Niña* e não foi possível a análise.

As variáveis de referência foram: masculino (gênero); idosos (faixa etária); e neutro (regime climático).

### Idade

De acordo com a Tabela 3 e as regressões multivariadas, a análise mostra que o grupo mais vulnerável em São Paulo são as crianças (OR 4,17), enquanto que, em todos os outros estados, o grupo de idosos é a população mais vulnerável. Logit multivariada mostra que todos os outros grupos tiveram baixa OR. Em Minas Gerais, o OR foi de 0,23 para jovens e 0,45 para adultos. No Rio de Janeiro, o OR para adultos é de 0,87. Em Santa Catarina, a OR não foi estimada, pois as mortes estão concentradas em poucos casos de desastres. As variáveis de referência foram: masculino (gênero); idosos (faixa etária); e neutro (regime climático).

## Gênero

A Tabela 3 mostra o número de mortes por deslizamento de terra, relacionando o número de vítimas por idade e sexo com a proporção da população de cada segmento no Estado. Em São Paulo e Santa Catarina, o grupo mais vulnerável observado é composto por meninas menores de 14 anos.

**Tabela 3. Vulnerabilidade a deslizamentos de acordo com gênero e idade**

Estado	Idade (anos)	Masculino					Feminino				
		Casos		População		Risco Relativo	Casos		População		Risco Relativo
		Qtt.	%	Qtt.	%		Qtt.	%	Qtt.	%	
SP	0 - 14	14	14,1	4.506.645	10,9	<b>1,29</b>	29	29,3	4.354.273	10,6	<b>2,76</b>
	15 - 24	5	5,1	3.502.704	8,5	0,61	5	5,1	3.438.892	8,3	0,61
	25 - 59	18	18,2	10.004.998	24,2	0,75	18	18,2	10.683.251	25,9	0,7
	> 60	7	7,1	2.063.526	5	<b>1,42</b>	3	3	2.707.910	6,6	0,45
	Total	44	44,4	20.077.873	48,7	0,91	55	55,6	21.184.326	51,3	1,11
MG	0 - 14	10	19,6	2.233.803	11,4	<b>1,72</b>	5	9,8	2.160.218	11	0,89
	15 - 24	3	5,9	1.742.126	8,9	0,66	1	2	1.710.643	8,7	0,23
	25 - 59	9	17,6	4.626.335	23,6	0,75	10	19,6	4.813.640	24,6	0,8
	> 60	6	11,8	1.039.613	5,3	<b>2,2</b>	7	13,7	1.270.952	6,5	<b>2,12</b>
	Total	28	54,9	9.641.877	49,2	1,12	23	45,1	9.955.453	50,8	0,89
SC	0 - 14	15	14	694.857	11,1	1,26	18	16,8	666.456	10,7	<b>1,58</b>
	15 - 24	8	7,5	563.493	9	0,83	5	4,7	547.351	8,8	0,53
	25 - 59	22	20,6	1.546.879	24,8	0,83	18	16,8	1.571.487	25,2	0,7
	> 60	11	10,3	296.131	4,7	<b>2,17</b>	10	9,3	361.782	5,8	<b>1,61</b>
	Total	56	52,3	3.101.360	49,6	1,05	51	47,7	3.147.076	50,4	0,95
RJ	Masculino e Feminino										
	0 - 14	58	23,0	3.385.639	21,2	1,09	-	-	-	-	-
	15 - 59	157	62,3	10.523.682	65,8	0,95	-	-	-	-	-
	> 60	37	14,7	2.080.608	13	1,13	-	-	-	-	-
	Total	252		15.989.929	100	-	-	-	-	-	-

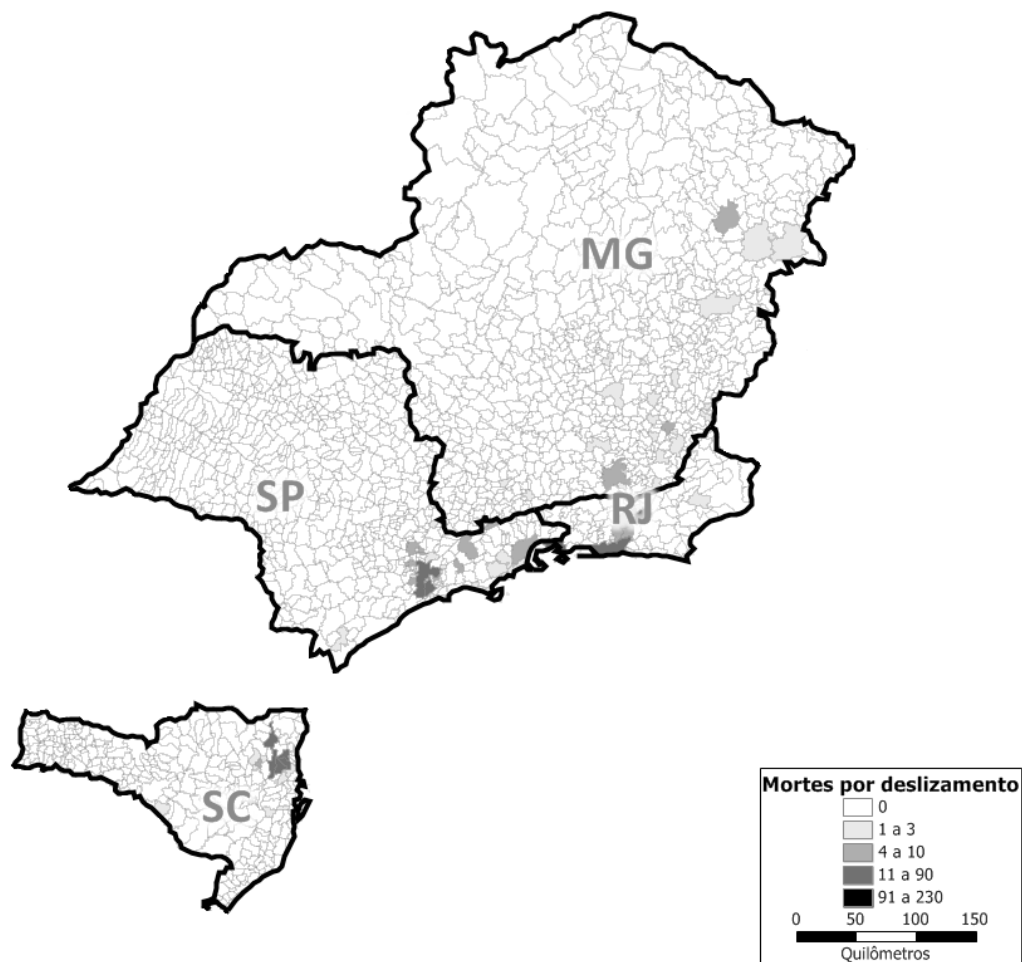
Fonte: Autores com base em IBGE (2010) e Defesas Cíveis dos Estados de MG, RJ, SC e SP

Os resultados da regressão logit multivariada confirmaram a influência do gênero (OR = 2,29), bem como uma influência significativa para crianças (OR = 7,75) em São Paulo. As variáveis de referência foram: masculino (gênero); idosos (idade); e neutro (regime climático). Para o Rio de Janeiro, os dados de gênero não foram fornecidos.

## Característica geográfica

A Figura 1 mostra que, em todos os estados, a localização afeta a frequência de deslizamentos de terra. A maioria dos desastres está concentrada na porção leste dos estados, próximo a regiões montanhosas (Serra do Mar, Serra da Mantiqueira e Serra da Bocaina) e ao litoral. A região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, onde se concentra uma grande parte da população do Estado, é altamente afetada por deslizamentos de terra.

Figura 1. Localização das vítimas fatais de deslizamentos de terra



Fonte: Autores com base em dados das Defesas Civas dos Estados de MG, RJ, SC e SP

## Inundações

### *Regimes climáticos*

Na Tabela 4, a contagem de vítimas é apresentada para cada estado (absoluta e relativa), assim como o risco relativo.

Tabela 4. Vulnerabilidade a inundações de acordo com regime climático

Estado período	Influência	Mortes por enchentes			Anos	
		Qtt.	%	Risco Relativo	Qtt.	%
RJ 2000-2011	El Niño	<b>301</b>	<b>74,5</b>	<b>2,23</b>	4	33,3
	La Niña	21	5,2	0,21	3	25,0
	Neutro	82	20,3	0,49	5	41,7
SP 2005-2013	El Niño	40	40,8	0,92	4	44,4
	La Niña	12	12,2	0,55	2	22,3
	Neutro	<b>46</b>	<b>46,9</b>	<b>1,41</b>	3	33,3
MG 2007-2013	El Niño	19	32,8	0,76	3	42,9
	La Niña	11	19	0,66	2	28,5
	Neutro	<b>28</b>	<b>48,2</b>	<b>1,69</b>	2	28,6
SC 2008-2012	El Niño	1	50	1,25	2	40,0
	La Niña	1	50	2,5	1	20,0
	Neutro	0	0	0	2	40,0

Fonte: Autores com base em dados das Defesas Cíveis dos Estados de MG, RJ, SC e SP

A Tabela 4 mostra a influência dos períodos neutros em São Paulo e em Minas Gerais para as inundações. O logit multivariada detecta uma baixa influência do *La Niña* e *El Niño* (OR 0,56 para *La Niña* e 0,73 para *El Niño* em São Paulo), OR 0,42 para *El Niño* e 1,01 para *La Niña* em Minas Gerais, OR 0,53 para *El Niño* e 0 para *La Niña* no Rio de Janeiro, mostrando uma influência mais forte para o período Neutro. As variáveis de referência foram: masculino (gênero); idosos (idade); e neutro (regime climático).

### Idade

Como mostrado na Tabela 5, para as inundações, o perfil da população não mostrou uma forte influência, com apenas pequenas flutuações, se considerarmos as proporções adequadas de cada grupo etário na população.

Logit multivariada detectou, para enchentes em São Paulo, que o OR de crianças e adultos é 0,29 e 0,63, respectivamente. Minas Gerais mostra uma grande influência para os adultos (OR 1,93) e jovens (OR 1,41), porém as crianças são apenas 0,72. Em Santa Catarina devido aos poucos dados para inundações o cálculo OR não é preciso. No Rio de Janeiro, os adultos e crianças são os mais afetados da população (OR de 3,65 e 3,34, respectivamente). Com base na Tabela 5 e na regressão logit, a influência da idade para as inundações não é conclusiva. Para as inundações, as variáveis de referência foram: masculino (gênero); idosos (faixa etária); e neutro (regime climático).

## Gênero

Como mostrado na Tabela 5, o grupo mais vulnerável é composto de homens adultos e idosos.

**Tabela 5. Vulnerabilidade a inundações de acordo com gênero e idade**

Estado	Idade (anos)	Masculino					Feminino				
		Casos		População		Risco Relativo	Casos		População		Risco Relativo
		Qtt.	%	Qtt.	%		Qtt.	%	Qtt.	%	
SP	0 - 14	14	14,3	4.506.645	10,9	1,35	4	4,1	4.354.273	10,6	0,39
	15 - 24	3	3,1	3.502.704	8,5	0,37	5	5,1	3.438.892	8,3	0,6
	25 - 59	39	39,8	10.004.998	24,2	<b>1,64</b>	18	18,4	10.683.251	25,9	0,71
	> 60	9	9,2	2.063.526	5	<b>1,84</b>	6	6,1	2.707.910	6,6	0,93
	Total	65	66,3	20.077.873	48,7	1,36	33	33,7	21.184.326	51,3	0,66
MG	0 - 14	4	6,9	2.233.803	11,4	0,61	5	8,6	2.160.218	11	0,78
	15 - 24	4	6,9	1.742.126	8,9	0,78	5	8,6	1.710.643	8,7	0,99
	25 - 59	21	36,2	4.626.335	23,6	<b>1,53</b>	10	17,2	4.813.640	24,6	0,7
	> 60	7	12,1	1.039.613	5,3	<b>2,27</b>	2	3,4	1.270.952	6,5	0,53
	Total	36	62,1	9.641.877	49,2	1,26	22	37,9	9.955.453	50,8	0,75
RJ	<b>Masculino e Feminino</b>										
	0 - 14	107	26,5	3.385.639	21,2	1,24	-	-	-	-	-
	15 - 59	275	68,1	10.523.682	65,8	0,98	-	-	-	-	-
	> 60	22	5,4	2.080.608	13	0,42	-	-	-	-	-
	Total	404		15.989.929	100		-	-	-	-	-

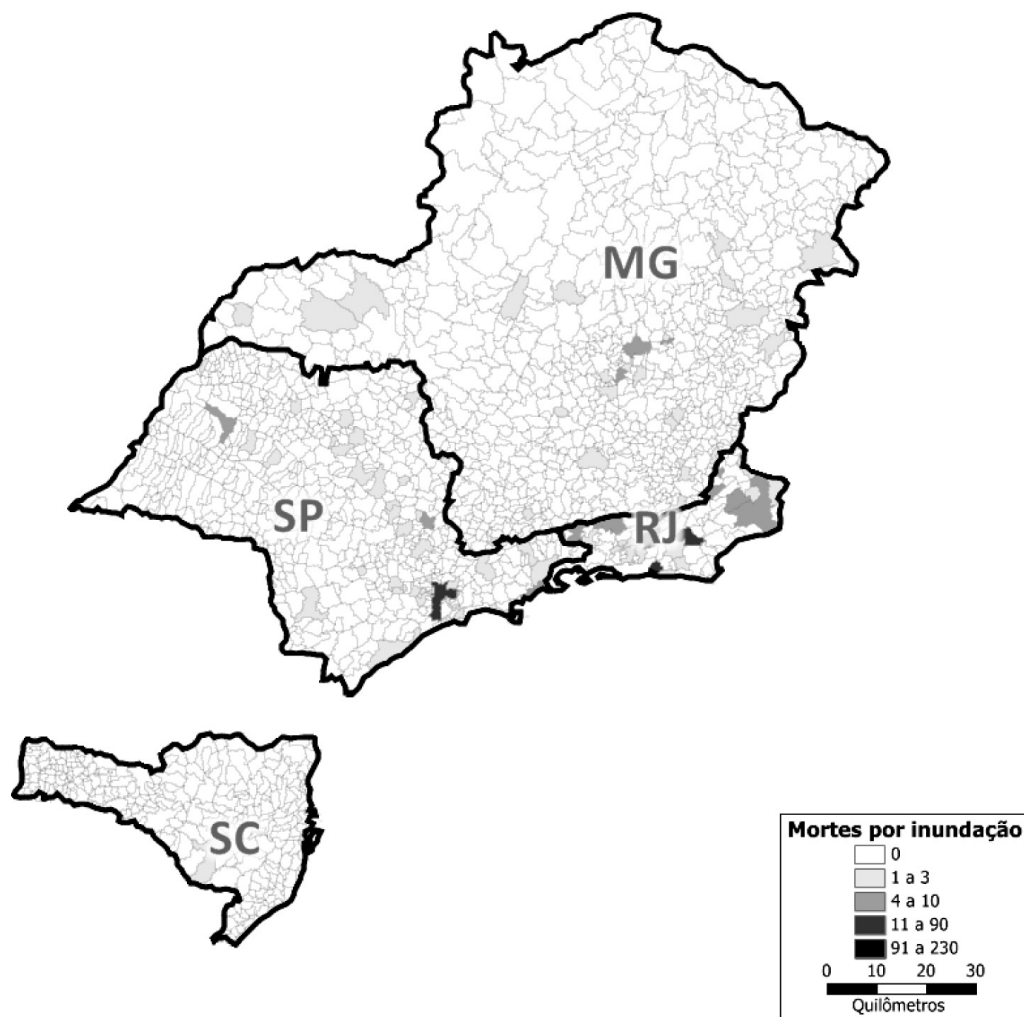
Fonte: Autores com base em IBGE (2010) e Defesas Cíveis dos Estados de MG, RJ, SC e SP

O risco relativo e os resultados da regressão logit multivariada mostraram que as mulheres têm uma menor probabilidade de se tornarem vítimas de enchentes, com OR 0,72 em São Paulo e 0,75 para Minas Gerais. O estado de Santa Catarina não pôde ser avaliado neste aspecto, porque o Estado não apresentou casos de inundações suficientes para um estudo razoável. No caso do Rio de Janeiro, os dados não registram gênero, o que impediu a comparação. Para Inundações, as variáveis de referência foram: feminino (gênero); idosos (idade); Março/Abril (mês); e neutro (regime climático).

## Característica geográfica

Em ambos os estados, conforme mostrado na Figura 2, as vítimas de inundações encontram-se em todas as regiões, o que significa que não há diferenças significativas impostas pela localização.

Figura 2. Localização das vítimas fatais de inundações



Fonte: Autores com base em dados das Defesas Civis dos Estados de MG, RJ, SC e SP

## Discussões

Esta seção apresenta uma avaliação dos resultados da seção anterior e uma comparação destes resultados com a revisão de literatura. As vulnerabilidades são exploradas, e os métodos de treinamento analisados para redução dessas vulnerabilidades.

### *Regressão e análise dos riscos relativos*

Os resultados mais expressivos do estudo de vulnerabilidade, de acordo com os fatores de risco mais significativos, podem ser resumidos como:



- Influência do clima: Risco de deslizamentos de terra durante os períodos de *El Niño*; risco de inundações em períodos neutros e baixas probabilidades de inundações e deslizamentos de terra durante os períodos de *La Niña*.
- Idade: Crianças e idosos são mais vulneráveis para deslizamentos de terra e para inundações não foi identificado nenhum padrão.
- Gênero: Influência do sexo feminino, com forte probabilidade de meninas menores de 14 anos para deslizamentos de terra e homens menores de 14 anos e idosos (masculino e feminino) também são afetados. Para as inundações, influência do gênero masculino, especialmente adultos e idosos.
- Perspectiva geográfica: Alto risco de deslizamento de terra na costa leste de SP, RJ, MG e SC, especialmente na região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro. Para inundações, nenhum padrão foi identificado.

As descobertas de gênero foram previamente observadas por Neumayer e Plümper (2007), que analisaram esses resultados utilizando características físicas (força e agilidade) e fatores socioeconômicos, sendo este, também explicado por Siena e Valencio (2009). A partir de discussões com os membros da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros, uma possível explicação para esta observação é o fato de que meninas passam uma quantidade maior de tempo dentro de suas residências, locais que são mais propensos a deslizamentos de terra.

Resultados de inundação podem ser explicados por fatores socioeconômicos e culturais e as características dos postos de trabalho do sexo masculino (SIENA; VALÊNCIO, 2009). Outro motivo, que deve ser discutido, é o fato de que, em situações de emergência e resgate, os homens tendem a subestimar os riscos (em comparação com as mulheres); por exemplo, os homens, muitas vezes, tentam salvar seus pertences durante uma inundação.

Na perspectiva geográfica resultados semelhantes foram alcançados por Petley (2012).

### *Aplicabilidade de programas de treinamento*

Quase todos os programas listados anteriormente, Programas de treinamento, podem ser utilizados em áreas de risco ou aplicados em anos com ocorrência de regimes climáticos de maior risco, aumentando a eficiência dos programas. De acordo com os padrões regionais, a região leste de São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina e a região metropolitana do Rio de Janeiro são as áreas que são mais vulneráveis a deslizamentos de terra (PETLEY, 2012).

Do ponto de vista climático, anos em que o *El Niño* ocorre devem ser considerados de maior risco, especialmente durante a fase de preparação, pois deslizamentos de terra, que ocorrem sob influência do *El Niño*, atingem especialmente crianças e idosos. A implementação de programas de treinamento visando estes segmentos da população é recomendado.

Alguns programas podem ser facilmente direcionados a segmentos específicos da população ou podem chegar a todas as pessoas ou, ainda, serem direcionados a determina-

dos grupos predefinidos, como equipes de resgate, equipes de trabalho locais ou lideranças regionais. Os programas de treinamento capazes de chegar a esses grupos são os seguintes:

- Introdução de questões de redução de risco de desastres no currículo escolar oficial. Este programa afeta diretamente estudantes e pode ser usado para tratar desastres que impõem um maior perigo para crianças, de acordo com o programa desenvolvido pela UNICEF e UNISDR (2011).
- Implementação de sistemas de alerta eficazes e organização de exercícios de simulação em comunidades e escolas. Por este programa, ao simular situações de desastre, soluções que proporcionam mais proteção aos grupos de alto risco poderiam ser implementadas, incluindo sequências de evacuação ou rotas de fuga para crianças ou idosos com dificuldades de locomoção, de acordo com o programa executado pelo World Bank e UN (2010).
- Informação sobre desastres hidrológicos para as comunidades em risco. Aulas teóricas e práticas poderiam ter como alvo as crianças nas escolas e idosos. Transmissões de rádio e TV podem ser utilizadas para este fim também.
- Instrução para moradores de áreas propensas a deslizamentos de terra e atuação, de forma eficaz, para reduzir os riscos de desastres locais. Conduzido por palestras, jogos e discussões, esta abordagem é particularmente eficaz para as crianças. Universidades e Centros de Pesquisa poderiam ser recrutados para auxílio, de acordo com o programa citado por Kobiyama *et al.* (2010) e Pellizzetti *et al.* (2007).

Por outro lado, as inundações em São Paulo afetam principalmente a população adulta masculina. Como apontado pelo Corpo de Bombeiros, isso é devido a estes grupos se exporem mais aos riscos decorrentes da subestimação do perigo. Assim, seriam necessários programas de sensibilização direcionados a esse grupo específico.

A instrução das crianças, de áreas sujeitas a deslizamento de terra, a reconhecerem situações perigosas usando palestras, jogos e discussões podem ter resultados positivos. Além disso, informar aos idosos sobre o risco de desastres hidrológicos, através de treinamentos teóricos e práticos; implementar um sistema de alerta; e organizar exercícios de simulação, poderiam ajudar este grupo a superar dificuldades de locomoção durante situações de perigo, reduzindo assim a sua vulnerabilidade.

A mídia também tem um papel fundamental neste processo. A informação transmitida pelos meios de comunicação via TV, rádio e internet, deve ser adaptada de acordo com as influências regionais e climáticas. Divulgações devem ser regionalizadas e orientadas, de acordo com as vulnerabilidades de cada região. Fenômenos como o *El Niño* ou *La Niña* são conhecidos de antemão, e campanhas de mídia devem alertar a população sobre as regiões mais vulneráveis. Como exemplo, implementar esta orientação através de campanhas diferenciadas para as regiões Oeste e Leste dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina (deslizamentos estão concentrados apenas no leste), bem como nas cidades montanhosas e densamente povoadas do Rio de Janeiro. Os meios de comunicação também devem transmitir avisos para a população, principalmente quando

há um risco de inundações e deslizamentos de terra. É importante que esses avisos sejam realizados com o apoio de órgãos oficiais, como a Defesa Civil, para conseguir uma maior credibilidade à população e divulgando casos de pessoas que sobreviveram a desastre, porque obedeceram aos alertas emitidos.

## Conclusões

Neste estudo, a análise estatística sobre o perfil das vítimas de desastres naturais no Brasil delimita alguns grupos de risco dentro da população, que devem ser alvos de políticas públicas. As questões apresentadas podem auxiliar os organismos de governo a direcionar programas de treinamento voltados a mitigação e prevenção de desastres naturais no Brasil, considerando o perfil das populações mais afetadas

O estudo do perfil das vítimas permite verificar algumas características de desastres nos estados analisados (RJ, SP, MG, SC) e definir fatores de risco para a população. Esses fatores podem ser úteis para os órgãos governamentais para políticas de conscientização e prevenção, pois identificam e definem os grupos mais vulneráveis da população. Assim, os esforços preventivos de mobilização, comunicação e formação seriam mais eficazes, uma vez que seriam personalizados e focados. Deslizamentos de terra e inundações apresentam uma tendência histórica semelhante em todos os estados, apontando para os grupos considerados fisicamente mais frágeis, conforme mostrado por Neumayer e Plumper (2007), o que indica a necessidade de políticas voltadas a esses grupos, como, por exemplo, ferramentas de divulgação, através de propagandas (folhetos e cartazes) ou alertas em televisão sobre necessidade de evacuação durante a ocorrência de fortes chuvas.

Além disso, a mídia também desempenha um papel importante, alertando e informando a população de maneira regular. Por ter repercussão positiva na prevenção de desastres, a divulgação poderia ser melhorada, visando os segmentos populacionais mais vulneráveis para cada tipo de desastre. Por exemplo, a mídia pode alertar as crianças sobre os perigos de deslizamento de terra durante os comerciais de desenhos animados.

## Referências Bibliográficas

- ABDOLRASULNIA, M.; LOWREY, W.; EVANS, W.; GOWER, K.K.; ROBINSON, J.A.; GINTER, P.M.; MCCORMICK, L.C. Effective media communication of disasters: pressing problems and recommendations. **BMC Public Health**, v. 7, n. 147, p. 97, 2007.
- BRASIL. Governo Federal do Brasil (National Plan Risk Management and Disaster Response Federal Government of Brazil). **Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres**, 2012a. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/d0d2a5b6f24df2fea75e7f5401c70e0d.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2012.
- BRASIL. Secretaria Nacional de Defesa Civil (National Department of Civil Defense), **Banco de Dados de Registros de Desastres (National Disaster Database)**, 2012b.

Disponível em: <<http://150.162.127.14:8080/e-soll.ceped.aspx> (senha requerida)>. Acesso em: 20 jul. 2012.

BRIONES, R. L.; KUCH, B.; FISHER, L. B.; JIN, Y. Keeping up with the digital age: How the American Red Cross uses social media to build relationships. **Public relations review**, v. 37, n. 1, p. 37 – 43, 2011.

CHAKRAVARTY, A.K. Humanitarian, relief chain: Rapid response under uncertainty. **International Journal of Production Economics**, v. 151, p. 146–157, 2014.

CHO, S.H.; GOWER, K.K. Framing effect on public's response to crisis: human interest frame and crisis type influencing responsibility and blame. **Public Relations Review**, v. 32, n. 4, p. 420-422, 2006.

CHOU, Y.-J.; HUANG, N.; LEE, C.-H.; TSAI, S.-L.; CHEN, L.-S.; CHANG, H.-J. Who Is at Risk of Death in an Earthquake? **American Journal of Epidemiology**, v. 160, n. 7, p. 688–695, 2004.

DALMAU, M.; TANI, V.Z.; IRAPUAN, P.L.; VALENTE, A.M. Prevenção e redução de desastres para a sociedade catarinense: a experiência de educação a distância do Ceped/UFSC com a Defesa Civil de Santa Catarina. In: SIMPER, 12., 2005, Bauru-SP.

DOBSON, A. J.; BARNETT, A.G. **An introduction to generalized linear models**. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2008.

DOOCY, S.; SIROIS, A.; ANDERSON, J.; TILEVA, M.; BIERMANN, E.; STOREY, J. D.; BURNHAM G. Food security and humanitarian assistance among displaced Iraqi populations in Jordan and Syria. **Social Science & Medicine**, v. 72, p. 273-282, 2011.

EM-DAT - THE INTERNATIONAL DISASTER DATABASE; CRED - CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS. **Disaster Trends. Details Disaster List**, 2014. Disponível em: <<http://www.emdat.be/search-details-disaster-list>>. Acesso em: 19 fev. 2014.

FEMA - FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY. US DEPARTMENT OF HOMELAND SECURITY, EMERGENCY MANAGEMENT INSTITUTE. **Emergency Management**, 2012. Disponível em: [http://training.fema.gov/emiweb/downloads/is1\\_Unit1.pdf](http://training.fema.gov/emiweb/downloads/is1_Unit1.pdf). Acesso em: 15 abr. 2012.

GHWA - GLOBAL HEALTH WORKFORCE ALLIANCE; WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION; IFRC - INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES; UNICEF - UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND; UNHCR - UNITED NATIONS HIGH COMMISSIONER OF REFUGEES. **Scaling up the community-based health workforce for emergencies**, October, 2011. Disponível em: <[http://www.who.int/workforcealliance/knowledge/publications/alliance/jointstatement\\_chwemergency\\_en.pdf?ua=1](http://www.who.int/workforcealliance/knowledge/publications/alliance/jointstatement_chwemergency_en.pdf?ua=1)>. Acesso em: 20 jul. 2012.

GOMES JR, C.A.A.; ALVES, M.L. **Capacitação em defesa civil: sistema de comando em operações - SCO**, Florianópolis: Lagoa Editora, 2004. 136 p.

- HUNG, H. V.; SHAW, R.; KOBAYASHI, M. Flood Risk Management for the Riverside Urban Areas of Hanoi. *Disaster Prevention and Management*, v. 16, n. 2, p. 245–58, 2007.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto**, 2011a. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/images/2522\\_3643\\_173712\\_106392.gif](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/images/2522_3643_173712_106392.gif)>. Acesso em: 19 fev. 2014.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**, 2011b. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/english>>. Acesso em: 20 dez. 2012.
- INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **EL Niño e La Niña**, 2012. Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 24 set. 2012.
- JACKSON, E.L. Response to Earthquake Hazard: The West Coast of America. *Environment and Behavior*, v. 13, n. 4, p. 387–416, 1981.
- KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk. *Econometrica*, v. 47, n. 2, p. 263–91, 1979.
- KAHNEMAN, D.; KNETSCH, J.L.; THALER, R.H. Experimental Tests of the Endowment Effect and the Coase Theorem. *Journal of Political Economy*, v. 98, n. 6, p. 1325–48, 1990.
- KELLER, C.; SIEGRIST, M.; GUTSCHER, H. The Role of the Affect and Availability Heuristics in Risk Communication. *Risk Analysis*, v. 26, n. 3, p. 631–639, 2006.
- KOBIYAMA, M.; MONTEIRO, L.R.; MICHEL, G.P. Aprender hidrologia para prevenção de desastres naturais. In: Seminário de Extensão Universitária da Região Sul, 28., 2010, Florianópolis.
- KUN, P.; WANG, Z.; CHEN, X.; LE H.; GONG, X.; ZHANG, L.; YAO, L. Public health status and influence factors after 2008 Wenchuan earthquake among survivors in Sichuan province, China: cross-sectional trial. *Public Health*, v. 124, p. 573 – 580, 2010.
- KUNREUTHER, H.; PAULY, M. Neglecting Disaster: Why Don't People Insure Against Large Losses? *The Journal of Risk and Uncertainty*, v. 28, n. 1, p. 5-21, 2004.
- MARENGO, J. A.; VALVERDE, M. C.; OBREGON, G. O. Observed and projected changes in rainfall extremes in the Metropolitan Area of São Paulo. *Climate Research*, v. 57, p. 61–72, 2013. doi: 10.3354/cr01160z
- MERCHANT, R.M.; ELMER, S; LURIE, N. “Integrating social media into emergency-preparedness efforts”. *The New England Journal of Medicine*, v. 365, n. 4, p. 289-291, 2011.
- NEUMAN, W.R.; JUST, M.R.; CRIGLER, A.N. **Common Knowledge: News and the Construction of Political Meaning**. University of Chicago, Chicago, IL, 1992.
- NEUMAYER, E.; PLÜMPER, T. The Gendered Nature of Natural Disasters: The Impact of Catastrophic Events on the Gender Gap in Life Expectancy, 1981–2002. *Annals of the Association of American Geographers*, v. 97, n. 3, p. 551-66, 2007.
- NOAA - NATIONAL WEATHER SERVICE, CENTER FOR WEATHER AND CLIMATE PREDICTION, Climate Prediction Center. **Historical El Niño/ La Niña**

**episodes (1950-present).** Maryland, 2014. Disponível em: <[http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml)>. Acesso em: 21 fev. 2014.

O'KEEFE, P.; WESTGATE K.; WISNER, B. Taking the naturalness out of natural disasters. **Nature**, v. 260, p. 566–567, 1976.

PELLIZZETTI, M.A.; WITT, E.A.; VIEIRA, R. Fenomenologia e as atividades educativas não-formais realizadas junto à comunidade da Rua Emil Wehmuth, no Bairro da Velha Grande, Blumenau, SC. **OLAM Ciência & Tecnologia**, v. 7, n. 2, p. 223-243, 2007.

PETLEY, D. Global patterns of loss of life from landslides. **Geology**, v. 40, p. 927-930, Oct. 2012.

PINTO O. JR.; I. PINTO, R. C. A.; FERRO, M. A. S. A study of the long-term variability of thunderstorm days in southeast Brazil. **Journal of Geophysical Research: Atmospheres**, v. 118, n. 11, p. 5231–5246, 2013. doi:10.1002/jgrd.50282

RABIN, M. Psychology and Economics. **Journal of Economic Literature**, v. 36, n. 1, p. 11-46, 1998.

RABIN, M. A Perspective on Psychology and Economics. **European Economic Review**, v. 46, n. 4-5, p. 657–85, 2002.

RODRIGUEZ, H.; QUARANTELLI, E.L.; DYNES, R.R. **Handbook of Disaster Research**, New York: Springer, 2007.

ROTTKEMPER, B.; FISCHER, K.; BLECKEN, A.; DANNE, C. Inventory relocation for overlapping disaster settings in humanitarian operations. **OR Spectrum**, v. 33, n. 3, p. 721-749, 2011.

SIENA, M.; VALENCIO, N. F. L. S. Gênero e Desastres: uma perspectiva brasileira sobre o tema. In: Valencio, N.; Siena, M.; Marchezini, V.; Gonçalves, J.C.. (Org.). **Sociologia dos Desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2009. p. 58-66.

THE WORLD BANK and UN. **Natural hazards, unnatural disasters: The economics of effective prevention**. Washington DC, 2010. Disponível em: <<http://www.gfdrr.org/gfdrr/node/281>>. Acesso em: 20 jul. 2012.

THOMAS, A.S.; KOPCZAK, L.R. **From logistics to supply chain management: The path forward in the humanitarian sector**. San Francisco: Fritz Institute, 2005. Disponível em: <<http://www.fritzinstitute.org/PDFs/WhitePaper/Fromlogisticsto.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2011.

TOMASINI, R. M.; VAN WASSENHOVE, L. N. From preparedness to partnerships: case study research on humanitarian logistics. **International Transactions in Operational Research**, v. 16, p. 549–559, 2009.

UNICEF - UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND; UNISDR - UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. **Children and disasters: building resilience through education**, 2011. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/we/inform/publications/24583>>. Acesso em: 20 jul. 2012.

UNISDR - THE UNITED NATIONS' OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. **How to make cities more resilient: a handbook for local government leaders**. Geneva, 2012a. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/we/inform/publications/26462>>. Acesso em: 20 jul. 2012.

UNISDR - THE UNITED NATIONS' OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. SECRETARIAT. **Training package on natural hazards and early warning for training of trainers' in Kenya**. Nairobi, 2012b. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/we/inform/publications/26445>>. Acesso em: 20 jul. 2012.

WEST, D. M.; ORR, M. Race, Gender, and Communications in Natural Disasters. **The Policy Studies Journal**, v. 35, n. 4, p. 569-586, 2007.

YAMAGISHI, K. When a 12.86% Mortality Is More Dangerous Than 24.14%: Implications for Risk Communication, **Applied Cognitive Psychology**, v. 11, n. 6, p. 495-506, 1997.

Submetido em: 29/05/2014.

Aceito em: 21/08/2014.

<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422ASOC1092V1742014>



# PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO DE DESASTRES NATURAIS CONSIDERANDO O PERFIL DAS VÍTIMAS

---

IRINEU DE BRITO JUNIOR  
CARLOS HENRIQUE VIEGAS DE ROSIS  
PRISCILLA VIEIRA CARNEIRO  
ADRIANA LEIRAS  
HUGO TSUGUNOBU YOSHIDA YOSHIKAZAKI

**Resumo:** Nas últimas décadas, desastres naturais têm aumentado em número e intensidade. Organizações humanitárias têm procurado métodos para prevenção e preparação para desastres. Esta situação requer análise de desastres anteriores para que decisões sejam direcionadas às principais vulnerabilidades. Este trabalho objetiva auxiliar as políticas de prevenção e mitigação, por meio de programas de treinamento voltados a preparação para desastres no Brasil, considerando o perfil das populações afetadas. Estudos sobre vulnerabilidade e métodos de treinamento voltados para a prevenção de desastres são conduzidas, assim como análise estatística de dados sobre vítimas de desastres naturais em quatro estados brasileiros. Finalmente, métodos de treinamento são discutidos de acordo com as vulnerabilidades identificadas no estudo. As conclusões observam que programas e métodos de treinamento devem ser mais eficazes e direcionados no Brasil. Estes resultados podem ajudar na mitigação e prevenção de desastres nos estados analisados.

**Palavras-chave:** Logística humanitária; Programas de treinamento; Prevenção de desastres; Vulnerabilidades populacionais; Desastres naturais.

**Abstract:** In past decades, disasters have increased in number and intensity. Humanitarian organizations have looked for approaches to prevent and to prepare for disasters. This situation requires the study of previous disasters so that decisions can target the main vulnerabilities. The purpose of this paper is to assist policies for prevention and preparedness through training programs for disaster preparation in Brazil considering the profile of the populations affected by disasters. Literature reviews of vulnerability studies and training methods focused on natural disasters prevention are conducted, and a statistical analysis of data on victims of natural disasters in four Brazilian states is carried out. Finally, training methods are discussed according to the vulnerabilities identified in the study. The conclusions note training programs and methods that should be more effective and targeted in Brazil. The findings can assist disaster mitigation and preparedness in the states studied.



**Keywords:** Humanitarian logistics; Training programs; Disaster prevention; Population vulnerabilities Natural disasters.

**Resumen:** En pasadas décadas los desastres han incrementado en número e intensidad. Organizaciones humanitarias han buscado métodos para la prevención y preparación ante desastres. Esto requiere el estudio de anteriores desastres, tal que las decisiones puedan enfocarse en las principales vulnerabilidades. Este trabajo tiene como objetivo impulsar las políticas de prevención y preparación a través de programas de capacitación orientados a la preparación ante desastres en Brasil, considerando el perfil de las poblaciones afectadas. Se conducen estudios sobre vulnerabilidad y métodos de capacitación en prevención de desastres naturales, y se realiza un análisis estadístico sobre las víctimas de desastres naturales en cuatro estados brasileiros. Finalmente, se discuten métodos de capacitación de acuerdo a las vulnerabilidades identificadas en el estudio. Se concluye que los programas y métodos de capacitación deben ser más efectivos y orientados a Brasil. Estos resultados pueden ayudar a la mitigación y prevención de desastres en los estados analizados.

**Palabras clave:** Logística humanitaria; Programas de capacitación, Prevención de desastres; Vulnerabilidad de la población, Desastres naturales.

---