



# BRAHVE

Workshop Brasileiro para Avaliação de  
Ameaças, Vulnerabilidades, Exposição e  
Redução de Risco de Desastres

**CADERNO DE RESUMOS**



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES – MCTIC

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS – CEMADEN

# MEMORIAS DO 1º Workshop Brasileiro para Avaliação de Ameaças, Vulnerabilidades, Exposição e Redução de Risco de Desastres – BRAHVE

## ANEXO I

### Caderno de Resumos da Sessão Especial “CIÊNCIA, RISCO E DESASTRES”

6 a 8 de Junho de 2017

São José dos Campos, SP



MINISTÉRIO DA  
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES**

**BRAHVE**

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES – MCTIC  
CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS – CEMADEN

# **MEMORIAS DO 1º Workshop Brasileiro para Avaliação de Ameaças, Vulnerabilidades, Exposição e Redução de Risco de Desastres – BRAHVE**

6 a 8 de Junho de 2017

São José dos Campos, SP

## **ORGANIZAÇÃO DAS MEMÓRIAS**

Regina Célia dos Santos Alvalá

Viviana Aguilar Muñoz

Luz Adriana Cuartas

## **DIAGRAMAÇÃO**

Claudinei de Camargo

Sueli dos Santos Rosa

São José dos Campos

2017

## **ORGANIZAÇÃO DO EVENTO**

**Cemaden – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais**

### **Integrantes da Comissão Organizadora do Workshop**

Regina Célia dos Santos Alvalá, **Coordenadora**

Viviana Aguilar Muñoz

Luz Adriana Cuartas Pineda

Carlos Frederico de Angelis

José Antonio Marengo Orsini

Luciana Resende Londe

Oswaldo Luiz Leal de Moraes

Silvia Midori Saito

Víctor Marchezini

## **COMITÉ CIENTIFICO**

**Cemaden – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais**

Ana Paula Cunha

Andrea Young

Claudia Linhares

Débora Olivato

Diego Souza

Flávio Horita

Giovanni Dolif

Glauston Lima

Graziela Scofield

Marcelo Zeri

Márcio Andrade

Marisa Mascarenhas

Rachel Trajber

Renato Lacerda

Sheila Brito

Silvia Saito

## **APRESENTAÇÃO**

Os participantes do 1º Workshop Brasileiro para Avaliação de Ameaças, Vulnerabilidades, Exposição e Redução de Risco de Desastres – BRAHVE tiveram a oportunidade de divulgar seus trabalhos de pesquisa numa sessão paralela aos grupos de trabalho (GT), chamada “Ciência Risco e Desastres”. Estes trabalhos foram revisados e selecionados por um comitê científico conformado por pesquisadores e especialistas do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais, Cemaden.

A sessão especial “Ciência, Risco e Desastres” foi subdividida nas sessões oral de pôsteres. Foram submetidos 104 trabalhos científicos, distribuídos em quatro eixos temáticos: Eixo 1 - Ameaças e vulnerabilidades socioambientais no Brasil; Eixo 2 - Métodos e/ou modelagem para avaliação dos riscos e de impactos de desastres; Eixo 3 - Planejamento, gestão e governança dos riscos; e Eixo 4 - Educação e comunicação para prevenção de riscos de desastres. A maioria dos trabalhos foram submetidos no Eixo 2 (37%), seguida do Eixo 3 (25%), Eixo 1 (24%) e Eixo 4 (14%). É importante notar que há um campo de pesquisa muito amplo, mas ainda incipientemente explorado na área de educação em risco e desastres, que é a base para estabelecer uma cultura de prevenção e mitigação do risco nas sociedades. Por outro lado, percebem-se com entusiasmo os avanços na pesquisa em planejamento e governança, visto que esta linha está fortemente relacionada com a criação e implantação de políticas públicas, as quais viabilizam a materialização de projetos que incorporem as recomendações de trabalhos científicos desenvolvidos para prevenção e mitigação do risco de desastre. Ainda são necessários avanços na área de comunicação científica: interfase entre pesquisadores e os demais setores sociais.

## **AGRADECIMENTOS**

A equipe organizadora e o comitê científico do workshop agradecem aos autores sua participação na sessão especial. Os pôsteres e as apresentações orais, organizados por eixo temático, podem ser consultados no seguinte link:

<http://www.cemaden.gov.br/memorias-i-workshop-brasileiro-para-avaliacao-de-ameacas-vulnerabilidades-exposicao-e-reducao-de-risco-de-desastres/>

A seguir apresentamos os resumos disponibilizados pelos autores para esta publicação, organizados por eixo temático e modalidade (oral ou pôster).

# Apresentação Oral

**Eixo Temático 1** - Ameaças e vulnerabilidade socioambientais no Brasil

## DESASTRES NATURAIS E SAÚDE HUMANA: METODOLOGIA PARA MAPEAMENTO DOS RISCOS E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAIS

Elaiz Aparecida Mensch Buffon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPR – Curitiba/PR, Brasil  
eambuffon@gmail.com

A saúde humana é fortemente influenciada pela associação entre a formação e configuração de riscos e vulnerabilidades socioambientais. Conhecer as vulnerabilidades e identificar os lugares de (em) risco é uma importante medida estratégica para prevenção de doenças associadas a desastres naturais. Dentre as vulnerabilidades, esta pesquisa se propõe identificar às de origem natural (susceptibilidade), social (exposição) e econômica (resistência). A partir do cruzamento dessas vulnerabilidades é possível mapear as áreas de risco, por exemplo frente a manifestação de leptospirose humana, doença intimamente associada as inundações urbanas. Essa construção analítica realizada no aglomerado urbano metropolitano de Curitiba, pauta-se no emprego do Sistemas de Informação Geográfica (SIG), por meio de mapeamentos que permitem a construção de um mapa composto para identificação das áreas de risco socioambiental. As construções dos mapeamentos foram baseadas na técnica de cartografia síntese (álgebra de mapas e análise multicritério) para vulnerabilidades, e cálculo da incidência para análise da doença. Em síntese, visa-se, com essa análise, discutir encaminhamentos metodológicos para mapeamento das vulnerabilidades e riscos socioambientais na escala intrametropolitana, de modo auxiliar nos processos de controle e combate das doenças, e também, na gestão de riscos.

## **VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E SUA RELAÇÃO COM EVENTOS DE DESLIZAMENTOS OCACIONADOS PELAS CHUVAS EXTREMAS NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA**

**Ricardo Brambila Bosco<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UFABC – São José dos Campos/SP, Brasil  
ricardo.brambila@ufabc.edu.br

A vulnerabilidade é a qualidade de estar susceptível ou exposto a danos físicos devido à sua fragilidade, ou o grau pelo qual um sistema é susceptível ou incapaz de enfrentar efeitos adversos de mudança climática, incluindo a variabilidade e os extremos do clima. Este estudo tem como objetivo avaliar a vulnerabilidade socioambiental de cinco municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba (Aparecida, Campos do Jordão, Jacareí, São José dos Campos e Taubaté), avaliando o impacto de deslizamentos disparados por chuvas intensas nesses municípios. Para tanto foram construídos índices de vulnerabilidade socioeconômica, ambiental e climática. Tais índices serão agregados visando avaliar a vulnerabilidade geral (IVG) dos municípios. Os resultados demonstram que o município com a mais alta vulnerabilidade é Campos do Jordão (IVG: 0,60), devido a maior taxa população em situação de extrema pobreza, e menor taxa em serviço de saneamento. Em seguida, o município de Jacareí apresenta um IVG de 0,59 e São José dos Campos 0,47. Estes resultados podem servir como ferramentas de apoio aos tomadores de decisão na orientação de políticas públicas e, serem considerados nos planos preventivos e de contingência nos órgãos responsáveis, especialmente a Defesa Civil.

## MORFOLOGIA E CLIMA DE ONDAS NA DEFINIÇÃO DA VULNERABILIDADE COSTEIRA

Paulo Henrique Gomes de Oliveira Sousa<sup>1</sup>, Eduardo Siegle<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unilab, Redenção/CE, Brasil

<sup>2</sup>USP, São Paulo/SP, Brasil  
sousaph@gmail.com , esiegle@usp.br

O objetivo deste trabalho foi aplicar um índice de vulnerabilidade em uma praia no litoral Norte e em outra no litoral Sul paulista, de forma a compreender suas respostas à erosão costeira e à elevação do nível do mar. O índice é composto por quinze indicadores agrupados em um índice sintético, onde a vulnerabilidade é classificada em alta, moderada e baixa. Este índice permite avaliar os indicadores em detalhe e identificar os fatores que influenciam na vulnerabilidade. Verificou-se maior vulnerabilidade à erosão na praia de Massaguaçu (6,5) do que na Ilha Comprida (2,75). As características topográficas de Massaguaçu representam vulnerabilidade alta até cerca de 500 m em direção ao continente, pois são encontradas elevações superiores a 6 m nas áreas interiores. Na Ilha Comprida, a elevação varia de 6 a 8 m. A força de ondas é maior na Ilha Comprida, onde ocorrem variações morfológicas nos extremos, do que em Massaguaçu, onde há erosão na porção central. Entretanto, considerando a elevação do NM, o cenário se inverte em razão da topografia. A topografia e o clima de ondas são determinantes para definir a vulnerabilidade do litoral.

## **INDICADOR DE VULNERABILIDADE EPIDEMIOLÓGICO A EXTREMOS CLIMÁTICOS PARA REGIÃO AMAZÔNICA E NORDESTE BRASILEIRO**

**Pollyanne Evangelista da Silva<sup>1</sup>, Cláudio Moisés Santos e Silva<sup>1</sup>, Maria Helena Constantino  
Spyrides<sup>1</sup>, Lara de Melo Barbosa Andrade<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UFRN – Natal/RN, Brasil  
pollyanne.es@gmail.com

Na região amazônica (AMZ) e o nordeste brasileiro (NEB) os eventos climáticos extremos (EC), como chuvas torrenciais e secas severas se alternam numa distribuição espacial e temporal. A associação desses eventos relacionados com a infraestrutura que muitas vezes é responsável pelas doenças endêmicas, o que torna essas populações vulneráveis. Assim, o objetivo é construir um indicador epidemiológico de vulnerabilidade a extremos climáticos-IEVEC para as regiões. Foram selecionados 21 índices de EC de acordo com as condições meteorológicas e climáticas das regiões. Para construção do indicador será utilizado análise de componentes principais para as componentes da vulnerabilidade. Os resultados mostraram que a AMZ o índice TXx apresentou tendência positiva para todas as sub-regiões, para o índice TNx observa-se uma significância estatística para as sub-regiões 1, 2, 4 e 5. Dentre as 05 sub-regiões do NEB a Costa Norte mostrou uma tendência positiva para os índices TR, TXx, TNx e CDD, enquanto, os índices R10mm, RX1day, RX5day, CWD, R95p e PRECPTOT mostraram tendência negativa. Espera-se que o IEVEC para AMZ e o NEB identifique as sub-regiões de maior fragilidade e oriente os gestores a potencializar investimentos que possam alertar a população no sentido de controlar a proliferação de vetores sem danos ao meio ambiente.

## A CONCEPTUAL PROBABILITY-BASED MODEL FOR CLIMATE VULNERABILITY

Paulo Sérgio Lucio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFRN – Natal/RN, Brasil  
pslucio@ccet.ufrn.br

O objetivo desta pesquisa é analisar a vulnerabilidade sócio-climática BRSoCVI do NEB a extremos climáticos de precipitação (seca) numa escala de microrregião já que a cobertura e disponibilidade de dados climáticos não são satisfatórios numa escala municipal quando aliando ao indicador dados demográficos. O modelo conceitual de probabilidades apresentado neste trabalho pode gerar informações com alta confiabilidade ao gestor de público. A teoria das probabilidades é vastamente utilizada em estudos climáticos, mas a aplicação da teoria da probabilidade aliado ao conceito de vulnerabilidade climática apresenta um outro olhar sobre à operacionalização das ações. No desenvolvimento da metodologia utiliza-se a teoria das probabilidades aliada a técnicas multivariadas para determinação do índice de vulnerabilidade sócio-climática (BRSoCVI):  $BRSoCVI = P(H \cap E \cap S \cap CA)$ . Para a determinação dos fatores de exposição (E) sensibilidade (S) e capacidade adaptativa (CA) sócioclimática à eventos extremos de precipitação utilizou-se técnicas de Análise Multivariada.

## UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA DESINVENTAR NA CONSTRUÇÃO DE UM BANCO DE DADOS DE DESASTRES DO ESTADO DE SÃO PAULO, PERÍODO 2000 – 2015

Carolina Locatelli Colla<sup>1</sup>, Viviana Aguilar Muñoz<sup>2</sup>, Camila Bertini Martins<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIFESP – São José dos Campos/SP, Brasil

<sup>2</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil

carolinalcolla@hotmail.com, viviana.munoz@cemaden.gov.br,  
[cabertinim@gmail.com](mailto:cabertinim@gmail.com)

A redução de risco de desastres envolve a compreensão das ameaças naturais às que uma região é suscetível e das vulnerabilidades às que sua população está exposta; para isto, dados sobre desastres acontecidos no passado se constituem num recurso valioso. Este trabalho foi desenvolvido com objetivo de criar um banco de dados público para organizar, de forma sistemática, informações sobre desastres que ocorreram no período de 2000 a 2015, no estado de São Paulo. Foram utilizados documentos disponíveis no Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres da Defesa Civil, S2ID, e a ferramenta Disaster Inventory Data Base (DesInventar). Este software viabilizou o armazenamento e organização dos dados sobre perdas em relação ao impacto sobre pessoas, bens, serviços e infraestrutura das populações afetadas. A partir dos dados organizados foi possível a realização de análises estatísticas, assim como a identificação do padrão de distribuição espaço-temporal dos desastres no estado no período do estudo.

## **RISCOS NATURAIS EM ÁREAS POTENCIAIS AO GEOTURISMO: UMA ABORDAGEM GEOGRÁFICA**

**Nadja Maria Castilho da Costa<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> UERJ – Rio de Janeiro/RJ, Brasil  
nadjacastilho@gmail.com

O turismo de natureza tem, no Brasil, sua grande potencialidade, mas quase sempre focado na biodiversidade em detrimento da geodiversidade. A grande variedade de recursos geológicos e geomorfológicos ainda é pouco explorada sob a ótica do geoturismo, pelo conhecimento ainda incipiente de suas potencialidades e limitações. No que diz respeito as limitações, a questão crucial está relacionada aos riscos naturais decorrentes de movimentos de massa e processos erosivos intensos nas encostas, em locais de geossítios, particularmente no sudeste brasileiro, onde a erosividade e a erodibilidade dos solos favorecem tal ocorrência. É neste contexto que se insere a presente discussão e investigação, tendo como recorte espacial de análise, os geossítios identificados no Estado do Rio de Janeiro, alguns deles localizados em áreas de alta vulnerabilidade a tais processos. A utilização de softwares de SIG, associados a mapeamentos e atividades de campo vem permitindo identificar, em escala de detalhe, os locais de maior risco, onde medidas de utilização e monitoramento das atratividades deverão ser tomadas visando mitigar a ocorrência de acidentes com o público alvo, bem como a conservação dos recursos geológicos e geomorfológicos de maior interesse.

## **ESTIMATIVA ESPAÇO-TEMPORAL DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DA MUDANÇA NO CURSO BAIXO DO RIO MEARIM CONSEQUENTE DA EROSÃO DOS MEANDROS**

**Fabício Brito Silva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>CEUMA – São Luís/MA, Brasil  
fabricioagro@gmail.com

O baixo curso do rio Mearim é uma região ambientalmente peculiar por compor o golfo maranhense e com isso, o avanço das marés integra a complexidade da dinâmica hidrológica. Essa região apresenta meandros que estão sendo erodidos, o que ocasionará impactos ainda não previstos pela comunidade científica mas que, são temidos pelas inúmeras cidades e comunidades ribeirinhas que habitam nessa região. Por isso, o objetivo deste trabalho foi estimar espaço-temporalmente os impactos ambientais decorrentes da mudança no baixo curso do rio Mearim, consequente da erosão dos meandros. Para foram utilizados dados de diferentes satélites orbitais de 1984 a 2016 e dados coletados em campo referentes às propriedades físico-químicas da água. As taxas de desmatamento e quantidade de focos de queimadas foram estimados para avaliar a intensidade do antropismo e comparar com as taxas de erosão dos meandros, e assim avaliar a correlação do antropismo com erosão dos meandros. Os resultados evidenciam a mudança radical das paisagens nos próximos 60 anos, com impactos já observáveis em 10 anos com a mudança do curso do rio, salinização da água e dos solos e comprometimento da saúde humana.

# Apresentação Oral

**Eixo Temático 2** - Métodos e/ou modelagem para avaliação dos riscos e de impactos de desastres

## CONSIDERAÇÕES SOBRE A DIFICULDADE DE ASSOCIAÇÃO ENTRE DADOS DE MAPEAMENTO CENSITÁRIO E ÁREAS DE RISCO

**Cibele Oliveira Lima<sup>1</sup>, Denis Rodrigues da Silva, Julia Vicente Martins Ribeiro, Pilar Amadeu de Souza**

<sup>1</sup>IBGE – Rio de Janeiro/RJ, Brasil

cibele.lima.cemaden@ibge.gov.br; dennis.silva.cemaden@ibge.gov.br;  
julia.ribeiro.cemaden@ibge.gov.br; pilar.souza.cemaden@ibge.gov.br

No contexto do sistema de monitoramento e alerta, a caracterização da população residente em áreas de risco é fundamental para analisar sua vulnerabilidade, visando a redução de perdas humanas e materiais. No Brasil, a única fonte de informação sobre a população disponível para todo o território e com nível de desagregação intraurbano é o Censo Demográfico do IBGE. Entretanto, a associação das informações censitárias às áreas de risco a desastres naturais não pode ser feita de maneira direta e automatizada devido à diferenças geométricas entre as feições das áreas de risco e do mapeamento censitário, sendo este um desafio nas pesquisas relacionadas à análise de risco. Neste trabalho analisou-se casos de dificuldade de associação dos dados na região Serrana do Rio de Janeiro, devido a sua fragilidade natural e ocorrência de eventos geodinâmicos e hidrológicos recorrentes e recentes, com alta exposição da população. Foram detectados os seguintes problemas: interseção entre dados; diferença de padrões espaciais e densidade; hiperdimensionamento entre áreas de risco e feições censitárias. A necessidade de desenvolver uma solução para estes resultou no acordo de cooperação técnica entre o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

## ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL NA SERRA DO MAR: O CASO DO PARQUE ESTADUAL DO CUNHAMBEBE (RJ) E SEU ENTORNO

Vivian Castilho da Costa<sup>1</sup>, Kátia Regina Góes Souza

<sup>1</sup>UERJ – Rio de Janeiro/RJ, Brasil

vivianuerj@gmail.com

Nos últimos anos, em todo o mundo, se tem notícias de episódios de desastres naturais. No Brasil, os episódios de deslizamento e inundação são comuns durante o verão. Em 2011, os deslizamentos e enxurradas da Região Serrana provocaram o maior desastre do país em número de mortes. No total foram 900 mortes e 350 pessoas desaparecidas. Esses episódios corroboraram para a reestruturação do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil. Desde então, o governo federal decidiu implementar o Programa Nacional de Prevenção de Riscos e Resposta a Desastres Naturais (PNPRRDN), lançando em 08 de agosto de 2012, em Brasília. Prioritariamente foram selecionados 821 municípios responsáveis por 94% das mortes ocorridas em acidentes e 88% do total de desalojados e desabrigados em todo país nestes últimos anos. Os recursos financeiros se destinam a 4 eixos temáticos: eixo de mapeamento; eixo de monitoramento e alerta; eixo de resposta e eixo prevenção. A área de estudo se insere na Região da Costa Verde do Estado do Rio de Janeiro, na Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Cunhambebe (PEC), cuja área atravessa os municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis, municípios contemplados pelo programa de governo. O objetivo principal da pesquisa foi desenvolver metodologia de mapeamento de risco ambiental a partir de técnicas de análise espacial em geoprocessamento, tendo como insumos dados dos aspectos físicos, sociais e econômicos preponderantes na área em estudo. Dentre os objetivos específicos considerou-se o desenvolvimento de modelos e técnicas com vista ao mapeamento do risco ambiental em análise multicritério. Como resultados, em relação ao risco natural foram desenvolvidos: mapas de fragilidade ambiental usando técnicas de média ponderada, AHP e lógica fuzzy. A partir do mapa de fragilidade ambiental construiu-se o mapa de Unidades Ecodinâmicas que classifica a fragilidade a erosão em natural ou antrópica e consequentemente aponta as áreas de risco natural. Em relação ao risco social foram desenvolvidos 10 indicadores valendo-se da metodologia IDS (Indicadores de Desenvolvimento Social - IBGE). Considerou-se apenas a dimensão ambiental (Saneamento Básico) e a dimensão Social (alfabetização, renda e população) para mapear a vulnerabilidade social. Em relação ao risco tecnológico baseou-se em informações sobre a infraestrutura turística, portuária, energética e viária. Neste caso, baseou-se em RIMAs (Relatórios de Impacto Ambiental) para determinar as áreas de influência direta dos principais empreendimentos da região. O mapa de risco ambiental é o resultado do cruzamento das três classes de risco: natural, social e tecnológico. Para desenvolver o mapa final valeu-se de modelo analítico e hierárquico de tomada decisão – AHP. Como resposta a hipótese inicial, a modelagem em SIG proporcionou as mapeamento de risco em escala de detalhe e o mais ajustado possível a realidade socioeconômica ambiental e tecnológica da região, onde os conceitos e teorias sobre a temática apresentados foram comprovados pela eficácia dessa metodologia utilizando o poder analítico em SIG. As respostas apresentadas poderão subsidiar o planejamento sustentável do PEC, além de apresentar propostas de gestão eficaz e eficiente ao Programa Nacional de Prevenção de Risco e Resposta a Desastres

Naturais, do governo federal. Com a metodologia ajustada a um mapeamento preventivo das áreas propensas a ocorrências de acidentes e de risco natural e social na área em estudo, está pode ser utilizada em quaisquer outras áreas prioritárias e não somente na análise de áreas de susceptibilidade à erosão, como geralmente é realizado pelo PNPRRDN.

## INDICADORES DE RISCO DE DESASTRES NO BRASIL – UMA PROPOSTA METODOLÓGICA

Lutiane Queiroz de Almeida<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFRN – Natal/RN, Brasil  
lutianealmeida@hotmail.com

Indicadores de risco de desastres e mudanças climáticas no Brasil (Índice DRIB) fornecem uma ferramenta para ajudar a avaliar, visualizar e comunicar diferentes níveis de exposição, vulnerabilidade e risco no Brasil. Índices podem sensibilizar os tomadores de decisão para o importante tópico de risco de desastres e adaptação às mudanças climáticas. O objetivo deste artigo é analisar a viabilidade e a utilidade de tal índice nacional de risco que considera ambos os fenômenos de perigos naturais e vulnerabilidade social. A comparação entre municípios fornece um ranking inicial de exposição e vulnerabilidade aos desastres. Análise específica de capacidade de resposta e adaptação também indica que o risco ou vulnerabilidade não são condições pré-definidas, mas são construídos pelas sociedades expostas aos perigos naturais. As informações fornecidas pelo Índice DRIB destacam a necessidade de medidas preventivas para a redução do Risco de Desastres e Adaptação às Mudanças Climáticas no país como um todo, mas também em escalas regionais e locais.

## **MAPEAMENTO PARA O MONITORAMENTO DE RISCOS SOCIOAMBIENTAIS NA REGIÃO METROPOLITANA DE MANAUS E MOSAICO DE ÁREAS PROTEGIDAS DO BAIXO RIO NEGRO**

**Marcelo Augusto dos Santos Junior<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>FVA – Manaus/AM, Brasil  
brasa@fva.org.br

A Região Metropolitana de Manaus (RMM) é a maior metrópole da região Norte, devido a vasta extensão territorial (127.000 km<sup>2</sup>), histórico de ocupação e localização em meio a floresta amazônica, possui baixa densidade demográfica e acentuada segregação socioeconômica. Metade do seu território está dentro de Áreas Protegidas (APs), sendo o Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN) responsável pela metade dessa proteção. Visando monitorar o risco de desastres socioambientais ocasionados por eventos extremos, obras de infraestrutura, crescimento e mobilidade urbana, uso e ocupação do solo, selecionamos índices agrupados nos eixos: exposição (vegetação, desastres, fragilidade ambiental), sensibilidade (epidemiologia, pobreza, perfil sociodemográfico) e adaptação (infraestruturas e organização sociopolítica para adaptação). Utilizando análise hierárquica ponderada e sistema de informações geográficas analisamos os fatores exposição e sensibilidade, quantificando os resultados por categoria de risco. As APs do MBRN tiveram maior risco associado a incêndios e enchentes. Municípios da RMM à margem direita do rio Amazonas apresentaram maiores proporções de focos de calor, desmatamento, e tendência crescente de casos e taxas epidemiológicas, já aqueles localizados a leste possuem maior suscetibilidade a deslizamentos. Esperamos com a continuidade desta pesquisa subsidiar o planejamento territorial, gestão ambiental, e adequação das políticas públicas relativas à RMM e ao MBRN.

## UM MODELO PROBABILÍSTICO PARA A AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE AGROCLIMATOLÓGICA DA POPULAÇÃO RURAL BRASILEIRA

Bruce Kelly da Nobrega Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFRN – Natal/RN, Brasil  
brucekellys@hotmail.com

A agricultura é a principal atividade econômica no mundo. De acordo com o IPCC esta atividade é que terá maior sensibilidade aos impactos pela seca. No Nordeste do Brasil (NEB) a maior parte desta atividade é desenvolvida em pequenas comunidades rurais. Para esta pesquisa foram analisados dados socioeconômicos locais utilizando-se a técnica estatística multivariada de Análise Fatorial para se determinar a Sensibilidade Agrícola (Sensibilidade e Incapacidade de Adaptação) a eventos de seca (SeA). Os dados climáticos utilizados para desenvolver o fator de risco (Rdrought) foram o indicador de seca SPI e dados de desastres causados pela seca no período de 1991-2012. Aplicando a teoria das probabilidades desenvolveu-se o indicador de vulnerabilidade climática populacional rural (VcPR), da seguinte forma:  $VaED=(Rdrought \cap SeA)$ , cujo o modelo conceitual foi desenvolvido em A conceptual probability-based model for climate vulnerability (Lucio e Silva, 2017). Os resultados evidenciam que parte do sul da Bahia e no oeste do Pernambuco apresentam áreas de extrema sensibilidade agroclimática, conseqüentemente são nesses estados que apresentam um grau de extrema vulnerabilidade climática (hotspots) na quadra considerada chuvosa da região.

## **CENÁRIOS DE RISCO DE ESCORREGAMENTO PARA O ESTUDO DE IMPACTO ECONÔMICO NA ÁREA DE RISCO SÃO BENTO – SANTA NO MUNICÍPIO DE SANTOS, SÃO PAULO, BRASIL**

**Alessandra Cristina Corsi<sup>1</sup>, Paulo Brito Moreira de Azevedo**

<sup>1</sup>IPT – São Paulo/SP, Brasil  
accorsi@ipt.br

O Banco Mundial calculou os custos totais de perdas e danos para quatro eventos de movimentos de massa e inundações ocorridos nos estados de Santa Catarina, Rio de Janeiro, Alagoas e Pernambuco da ordem de 15 bilhões de reais. Em 2012 o IPT mapeou 22 áreas de risco no município de Santos, assim para este trabalho selecionou-se a área São Bento – Santas com 8 setores de risco mapeados (4 risco alto e 1 de muito alto). Para o cálculo da área que seria atingida pelos escorregamentos generalizados utilizou-se a metodologia adotada por Augusto Filho (2001). As condições previstas para o cenário pessimista foram de chuvas acumuladas em três dias de 200 mm gerando escorregamentos generalizados e considerou a destruição de moradias e o óbito de 5 pessoas, com um custo total de perdas e danos da ordem de R\$ 9.980.443,73. Para o cenário intermediário considerou-se a implantação das intervenções estruturais e não estruturais com uma falha de 50% das mesmas, assim o custo econômico estimado é da ordem de R\$ 8.620.211,87. Para o cenário otimista considerou a execução de todas as intervenções recomendadas num custo total da ordem de R\$ 3.630.000,00. Pelo exposto acima investir na prevenção além de gerar economia evita a morte da população que reside em assentamentos precários.

## UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE INFOVIAS PARA MONITORAMENTO DE DESASTRES

**Jimmy Felipe Gomes dos Santos<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>IPT – São Paulo/SP, Brasil  
jimmy.santos@ee.ufcg.edu.br

Criação de um sistema de rede de sensores em todo o estado da Paraíba para o Monitoramento de Desastres, utilizando a infraestrutura já disponível. Várias cidades, órgãos e entidades já possuem alguns sensores no estado, todavia, não centralizados, utilizando recursos já disponíveis é possível montar um observatório para ter acesso e controle das informações geradas.

## SISTEMA DE PREVISÃO IMEDIATA POR CONJUNTO DE ALERTAS DE INUNDAÇÃO

Angélica Nardo Caseri<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Irstea – Paris

<sup>2</sup>Cemaden - São José dos Campos/SP, Brasil  
angelikacaseri@gmail.com

Inundações bruscas podem causar importantes desastres naturais responsáveis por danos socioeconômicos. Os sistemas de previsão imediata, também conhecidos como nowcasting, de alertas de inundação são essenciais para antecipar estes eventos. O objetivo destes sistemas é informar o nível de susceptibilidade a inundações as autoridades, com o tempo necessário para reduzir os danos. Os dados de radares meteorológicos podem ser úteis no desenvolvimento de um sistema de previsão imediata. Estes eventos possuem difícil previsibilidade, desta forma, os alertas fornecidos por um sistema de previsão possuem incertezas. Um dos métodos mais utilizados para considerar estas imprecisões é a geração de previsões imediatas por um conjunto, ensembles. O objetivo principal desta pesquisa é desenvolver um método de previsões imediatas de alertas de inundação por meio da simulação condicional para gerar previsões imediatas por conjunto.

# Apresentação Oral

**Eixo Temático 3 - Planejamento, Gestão e Governança dos riscos**

## **POVOS E POPULAÇÕES VULNERÁVEIS À MUDANÇA DO CLIMA NO CONTEXTO DO PLANO NACIONAL DE ADAPTAÇÃO**

**Gabriel de Mendonça Domingues**  
gabriel.domingues@mma.gov.br

O presente trabalho busca explicitar alguns dos desafios que se colocam para a implementação do Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), em particular no que se refere às ações relacionadas à estratégia de povos e populações vulneráveis. O estudo focou nas ações previstas no âmbito do Departamento de Extrativismo do Ministério do Meio Ambiente, voltadas para os territórios ocupados por diferentes segmentos de Povos e Comunidades Tradicionais, tendo como premissa que o aumento da capacidade adaptativa parte dos impactos da mudança do clima percebidos pelas comunidades no território vivido. Para a realização da pesquisa, foram analisados os documentos técnicos onde estão previstas as ações do Ministério do Meio Ambiente para as populações vulneráveis no período 2017/2018, assim como foi realizado um acompanhamento das discussões realizadas no âmbito do Departamento de Extrativismo, tendo em vista a implementação de ações voltadas para os territórios de povos e comunidades tradicionais. Apesar das ações focarem no aumento da percepção no território acerca da mudança do clima, faz-se necessário um esforço no sentido de identificar aquelas populações com maior vulnerabilidade, e definir as linhas de ação voltadas ao aumento da capacidade adaptativa nesses territórios.

## LA POLÍTICA DE VIVIENDA SOCIAL Y LA GENERACIÓN DE RIESGOS EN CALI (COLOMBIA) DURANTE LA DÉCADA DE 1990

**Nayibe Jiménez Pérez**  
nayibejimenezsas@gmail.com

Cali es considerada una de las ciudades con mayor riesgo por sismos e inundaciones, de Colombia. Esta situación es el resultado de un proceso gradual de acumulación de condiciones de riesgo, que se expresa, entre otros aspectos, en su continua expansión hacia la llanura de inundación del río Cauca (límite oriental de la ciudad), en general ocupada por población pobre bajo modalidades de apropiación del suelo como invasiones, urbanizaciones pirata y programas de vivienda social. El gobierno central y la élite política local desempeñaron un papel fundamental en este proceso, mediante decisiones que promovieron directamente la ocupación de dichas tierras o que legitimaron la acción de otros actores para hacerlo. Este es el contexto en el que se enmarca el trabajo propuesto, el cual presenta un debate sobre la relación entre la política pública de vivienda social y el riesgo en la ciudad de Cali durante la década de 1990, a través de la caracterización y el análisis de las decisiones políticas que condujeron a la ejecución del programa de vivienda social denominado Desepaz, materializado en las planicies de inundación del río Cauca. Este estudio hace parte del trabajo de maestría en Sociología de la autora.

## **SISTEMA INTEGRADO PARA ANÁLISE DA QUALIDADE DOS GASTOS PÚBLICOS ASSOCIADOS A MUDANÇAS DO CLIMA EM SANTA CATARINA**

**Flávio Rene Brea Victoria, Márcio Leone Kalilio**

flaviovictoria@spg.sc.gov.br

O presente trabalho visa o desenvolvimento de instrumentos de apoio à tomada de decisão para a identificação e análise das ações contidas no Plano Plurianual estadual, e que apresentem níveis de aderência com a adaptação a mudanças do clima, verificando-se a territorialidade e a qualidade dos gastos públicos, tendo como base a construção específica do Índice de Vulnerabilidade à Mudança do Clima em Santa Catarina (IVMC-SC). O Sistema de Planejamento Orçamentário de Mudança do Clima e Gestão Fiscal (SPGF) desenvolvido encontra-se em fase experimental, sendo apresentado em formato digital num sistema Web-SIG modular expansível e multiescalar, com princípios de transparência dos gastos e replicabilidade nos estados brasileiros. O IVMC-SC prioriza ameaças de inundação, sendo composto por 36 indicadores associados a 8 temas socioeconômicos e ambientais. No trabalho, são apresentados alguns resultados preliminares, verificando-se a qualidade dos gastos do PPA de Santa Catarina em municípios/territórios, e perspectivas de qualificação da decisão em políticas setoriais (implementadas e a implementar). O projeto piloto, denominado "Qualidade dos Gastos Públicos e Mudanças do Clima", foi desenvolvido pelo Estado de Santa Catarina com o apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), para uso por gestores e públicos diversos, podendo compôr definição de contrapartidas para possíveis financiamentos.

## **UTILIZAÇÃO DOS ALERTAS DO CEMADEN COMO SUBSÍDIO PARA A ATUAÇÃO DO SUS NA GESTÃO DO RISCO DE DESASTRES**

**Rodrigo Matias de Sousa Resende; Carla Ribeiro; Daniela Buosi Rohlfs; Daniel Cobucci de Oliveira; Eliane Lima e Silva**

rodrigo.resende@saude.gov.br

Os desastres naturais provocam alterações territoriais e causam impactos, diretos e indiretos, na saúde pública. No Ministério da Saúde, a gestão do risco de desastres esta inserida no Programa Nacional de Vigilância em Saúde dos Riscos de Desastres – Vigidesastres, onde são previstas ações de redução do risco, manejo do desastre e recuperação de seus efeitos. O objetivo desse trabalho é apresentar a relevância dos Alertas CEMADEN como subsídio para as ações do Sistema Único de Saúde (SUS) em emergência em saúde pública (ESP) por desastres. O Vigidesastres recebe os Alertas e encaminha às respectivas Secretarias de Saúde, com orientações de saúde relacionadas à tipologia do evento e monitora até o cessar do risco. Esse acompanhamento subsidia a adoção de medidas de prevenção, preparação e resposta do SUS, reduzindo o risco de exposição da população, dos profissionais e serviços de saúde. Resulta, ainda, no aprimoramento do processo de articulação intra e Inter setorial na gestão de ESP, bem como no fortalecimento da capacidade de resposta dos serviços de saúde para uma atuação oportuna, considerando em sua priorização o cenário de risco espaço-temporal desses alertas. Portanto, iniciativas como tais Alertas são imprescindíveis na implementação de políticas públicas de redução do risco de desastres.

## **MAIORES DESAFIOS ENFRENTADOS PELAS ESTRUTURAS DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL MUNICIPAL EM SANTA CATARINA: IMPLICAÇÕES PARA AS POLÍTICAS PÚBLICAS**

**Mário Jorge Freitas, Luiz Gustavo Ritt, Alessandra Araújo e Francielle Cristina Gaertner**

[mfreitas.pesquisa.rrd@gmail.com](mailto:mfreitas.pesquisa.rrd@gmail.com)

O estado de Santa Catarina vive um processo de ativa e relevante estruturação de suas estruturas de proteção e defesa civil, a nível estadual e municipal. Tal processo inclui a criação de um sistema eletrônico integrado de gestão de risco (SisDC) que, articulado com o Centro de Monitoramento (em fase final de construção) visam articular: políticas de gestão de riscos e gestão de desastres; dinâmicas de nível estadual, regional e municipal; órgãos especializados e as comunidades. Uma parte desse processo assenta numa parceria de pesquisa e ação entre a Secretaria de Estado de Defesa Civil de SC e o Laboratório de Estudo de Riscos e Desastres da Universidade d Estado de Santa Catarina. Nesta comunicação apresentam-se resultados parciais de uma pesquisa que visa identificar quais são os maiores desafios das estruturas de proteção e defesa civil a nível municipal, em termos de preparação para lidar com eventos extremos e desastres. A pesquisa envolveu a resposta a um questionário individual, seguida de debate em grupo e complementada por curtas entrevistas, durante oficinas de capacitação que estão ocorrendo por todo o estado. A partir dos resultados apresentados, retiram-se algumas conclusões sobre as prioridades em políticas públicas de Proteção e Defesa Civil municipal.

# Apresentação Oral

**Eixo Temático 4** - Educação e comunicação para  
prevenção de riscos de desastres

## SOCIODRAMA TEMÁTICO E EDUCAÇÃO EM DESASTRES AMBIENTAIS

**Harrysson Luiz da Silva, Marcia Pereira Bernardes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis/SC, Brasil  
harrysson@uol.com.br

Desde que a Secretaria de Defesa Civil – SEDEC do Ministério da Integração Nacional, e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, lançaram em 2014, o documento “Diagnóstico e Análise das Necessidades de Formação em Gestão de Riscos e de Desastres”, muitas questões ainda estão sem respostas. Dentre elas, a não mobilização dos agentes públicos, em sua grande maioria municipal e estadual, para agir em eventos extremos. Esse resultado é decorrente do caráter teórico de todos os processos de formação realizados no Brasil até o presente momento. No âmbito do Curso de Mestrado Profissional em Desastres Naturais, da Universidade Federal de Santa Catarina, visando preencher essa lacuna, se está utilizando o “sociodrama temático”, como método de ensino, preparando agentes públicos para situações de eventos extremos, com resultados promissores. Tem-se verificado que não basta criar as condições para uma prática mobilizadora para eventos extremos, mas garantir a partir de um diagnóstico organizacional das instituições envolvidas na gestão de riscos e de desastres naturais, a adequação das demandas de formação para mobilização para ação, a partir do sociodrama temático, tornando possível a institucionalização da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

## **ESTRATÉGIAS EDUCATIVAS PARA A PERCEPÇÃO E PREVENÇÃO DE DESASTRES**

**Tatiana Sussel Gonçalves Mendes<sup>1</sup>, Rayssa Martins Linhares; Rogério Galante Negri<sup>1</sup>, Rachel Trajber<sup>2</sup>, Débora Olivato<sup>2</sup>, Victor Marchezini<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>UNESP - São José dos Campos/SP, Brasil

<sup>2</sup>CEMADEN— São José dos Campos/SP, Brasil

tatiana.mendes@ict.unesp.br; rachel.trajber@cemaden.gov.br;

debora.olivato@cemaden.gov.br; victor.marchezini@cemaden.gov.br

O crescimento populacional e a consequente intensificação do processo de ocupação humana, agravados pelas mudanças climáticas têm contribuído para um aumento da população expostas aos riscos de desastres socioambientais. No âmbito do tema de prevenção e percepção de desastres, o Instituto de Ciência e Tecnologia da Unesp (ICT/Unesp) de São José dos Campos, em parceria com o Cemaden Educação, vem desenvolvendo Projetos de Extensão que coadunam com as ações propostas no Marco de Ação de Hyogo, em 2005, e no Marco de Sendai, em 2015, para a redução dos riscos de desastres e o aumento da resiliência a desastres. Os projetos, aprovados e financiados pela PROEX (Pro Reitoria de Extensão Universitária da Unesp), envolvem docentes e estudantes do Curso de Engenharia Ambiental e pesquisadores do Cemaden (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas a Desastres). Em 2015, dois projetos de extensão foram realizados com a EE Monsenhor Ignácio Gioia em São Luiz do Paraitinga-SP e, atualmente, um projeto está sendo realizado com a EE Dr. Pereira de Mattos em Caçapava – SP. As ações extensionistas têm como público alvo as escolas de Ensino Médio localizadas em municípios vulneráveis a desastres socioambientais e tem como objetivo promover a cultura de percepção e prevenção de riscos a desastres na comunidade escolar, por meio de ações de prevenção, mitigação e respostas aos desastres socioambientais. Os jovens possuem maturidade emocional e a capacidade de atuar como agentes multiplicadores do conhecimento e, em casos de eventos de desastres, na organização da comunidade para o enfrentamento dos perigos.

## REDE DE EDUCAÇÃO PARA REDUÇÃO DE DESASTRES (RED)

<sup>1</sup>Anderson Mululo Sato

<sup>1</sup>UFF - Instituto de Educação de Angra dos Reis/RJ, Brasil  
andersonsato@id.uff.br

A educação é comumente invocada como uma estratégia para prevenir a ocorrência de desastres. No entanto, muitas vezes as ações educativas de prevenção de desastres no Brasil mostram-se desarticuladas intra- e inter-institucionalmente. Angra dos Reis/RJ é um dos municípios com maior recorrência de desastres e sedia as únicas usinas nucleares do país. Neste contexto de uma cidade com grande dinamismo nos aspectos que condicionam o risco e que atravessa uma aguda crise financeira, iniciou-se em 2015 a estruturação da Rede de Educação para Redução de Desastres (RED). O objetivo deste trabalho é trazer os resultados do trabalho de integração interinstitucional da RED, compartilhando seus desafios. Os integrantes desta rede avaliam que a RED alterou a forma como suas respectivas instituições trabalhavam a educação para redução de desastres, assim como proporcionou uma maior integração inter-institucional. Observa-se também um verdadeiro processo de ensino-aprendizado entre os palestrantes e educadores nos cursos e eventos realizados. Mesmo com a transição do governo municipal em 2017, foi possível realinhar as ações da RED com os novos gestores, em razão dos expressivos resultados obtidos em 2016. Atualmente, buscam-se formas de financiamento dos projetos em desenvolvimento, assim como estabelecer novas parcerias estratégicas para tornar as ações mais abrangentes e eficientes.

## **OLIMPÍADA DO CONHECIMENTO EM DESASTRES NATURAIS: AÇÃO EDUCATIVA PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Eduardo Soares de Macedo, Fabricio Araujo Mirandola, Marcelo Fischer Gramani, Alessandra Cristina Corsi, Priscila Taminato Hirata, Marcela P.P. Guimarães, Agostinho Tadashi Ogura, Fabiana Checchinato Silva, Pedro Paulo Dipe Martins<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT - São Paulo/SP, Brasil  
esmacedo@ipt.br

A segunda quarta-feira do mês de outubro foi instituída pela ONU como o Dia Internacional de Redução de Desastres Naturais. No Brasil, há alguns anos, essa comemoração estendeu-se para toda a segunda semana de outubro. Neste contexto, apresentam-se os resultados de um projeto social da FIPT – Fundação de Apoio ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas, referente a uma ação educacional com alunos do 5º ano do ensino fundamental de escolas municipais da Baixada Santista. Neste trabalho, realizado pela equipe do Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, em conjunto com a Coordenadoria Regional de Defesa Civil da Baixada Santista e as Coordenadorias Municipais de Defesa Civil das nove cidades dessa região, foram distribuídos materiais impressos e realizadas ações de esclarecimento com os professores sobre o tema desastres naturais, com foco em deslizamentos, inundações e raios. O processo culminou na realização de um evento público em 14 de outubro de 2015 na Praia Grande, com a participação de alunos das redes municipais de ensino em um modelo de competição de perguntas e respostas. Ao final do projeto foi editado um vídeo documentando todo o processo (<https://www.youtube.com/watch?v=U9j0I3S0D-s>). Com a publicidade do vídeo espera-se que outras regiões do país possam realizar eventos semelhantes.

## **DA FRONTEIRA DO CONHECIMENTO À AÇÃO LOCAL: O POTENCIAL USO DA INFORMAÇÃO E TECNOLOGIA PARA A REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES NATURAIS NO BRASIL**

**Gabriela de Azevedo Couto<sup>1</sup>, Regina Célia dos Santos Alvalá<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>INPE- São José dos Campos/SP, Brasil

<sup>2</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil

[gabriela.couto@inpe.br](mailto:gabriela.couto@inpe.br)

As mudanças climáticas representam o mais rápido evento de aquecimento dos últimos 65 milhões de anos, com conseqüentes alterações abruptas e de maior intensidade no clima da Terra. Neste contexto, novas estruturas institucionais são constituídas, responsáveis por nortear práticas e políticas de desenvolvimento, meio ambiente, clima e a segurança dos sistemas sociais e ambientais. Organizações científicas buscam analisar evidências e prover informações para adoção de práticas de mitigação e adaptação. Ainda assim e apesar do incremento do conhecimento a respeito da atual e de futuras condições climáticas, milhares de pessoas são, todos os anos, vítimas de tragédias deflagradas por eventos extremos associados às mudanças do clima. Como e por meio de quais instrumentos o conhecimento técnico-científico existente pode contribuir de forma mais efetiva para a redução do risco de desastres associados às mudanças climáticas? O presente projeto visa responder a esta pergunta, identificando barreiras e desafios para a redução dos riscos de desastres naturais. Busca, ainda, apontar quais são os atores envolvidos com os desastres naturais no Brasil, que papéis cumprem e qual discurso propagam, assim como identificar as potencialidades do uso do conhecimento e de ferramenta tecnológica para a redução dos riscos de desastres naturais na escala local.

## JUSTIÇA CLIMÁTICA E A DEFICIÊNCIA VISUAL: REFLEXÕES NO CAMPO DA EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Giselly Rodrigues das Neves Silva Gomes<sup>1</sup>, Michéle Sato<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFMT - Cuiabá/MT, Brasil  
gomes.giselly@gmail.com

Vivemos um tempo em que boa parte da humanidade ainda vê com descaso os alertas dos especialistas em relação às mudanças climáticas que ameaçam a vida no planeta. Esta constatação pode estar relacionada à forma com que as informações têm sido disponibilizadas e veiculadas na sociedade, não permitindo a compreensão crítica acerca dos impactos do fenômeno climático que se insere. Sob a indagação quanto a qualidade e acessibilidade das informações que chegam às pessoas em seus diferentes “padrões estéticos”, este resumo aborda sobre o papel social da educação formal e dos meios de comunicação, frente às mudanças climáticas e a percepção de riscos de desastres, entre as pessoas com deficiência visual; aqui compreendidas enquanto grupo social em situação de vulnerabilidade. Em uma vertente qualitativa, inspirada na pesquisa exploratória, realizamos observações participantes e entrevistas semiestruturadas com uma comunidade de pessoas privadas total ou parcialmente da visão, e que utiliza os serviços públicos oferecidos pelo Centro de Apoio e Suporte à Inclusão da Educação Especial (CASIES), do Instituto dos Cegos de Mato Grosso (ICEMAT) e da Associação Mato-grossense de Cegos, em Cuiabá-MT.

## **CEMADEN EDUCAÇÃO – REDE DE ESCOLAS E COMUNIDADES NA PREVENÇÃO DE RISCO DE DESASTRES**

**Rachel Trajber<sup>1</sup>, Débora Olivato<sup>1</sup>, Patricia Mie Matsuo<sup>1</sup>, Andréa Eliza Oliveira Luz<sup>1</sup>, Carolina Tosetto Pimentel<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil

rachel.trajber@cemaden.gov.br; patricia.matsuo@cemaden.gov.br;

andrea.luz@cemaden.gov.br; carolina.pimentel@cemaden.gov.br

O projeto Cemaden Educação foi implantado em 2014 pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - Cemaden/MCTIC, com o objetivo de contribuir para a geração de uma cultura da percepção de riscos de desastres, com as escolas e comunidades dos municípios com áreas de riscos de desastres, no amplo contexto da educação ambiental e da construção de sociedades sustentáveis e resilientes. Utiliza a metáfora que cada escola seja um Cemaden micro-local, como espaço para realizar pesquisas, monitorar o clima, compartilhar conhecimentos, entender e emitir alertas de desastres. Além de fazer a gestão participativa de intervenções com suas comunidades. Atualmente 20 escolas dos estados de AC, SP, MG, RJ, MS e RS já estão cadastradas; parcerias foram estabelecidas com Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, Coordenadoria Estadual de Proteção, Defesa Civil de São Paulo e Universidade Estadual Paulista. Site foi reformulado; sugestões de atividades estão disponíveis; 110 escolas participaram da 1ª edição da Campanha #AprenderParaPrevenir. O projeto foi reconhecido como prática inspiradora pela Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e indicado como referência de boas práticas na formação e sensibilização de educação em nível nacional.

# Pôster

**Eixo Temático 1 - Ameaças e vulnerabilidade  
socioambientais no Brasil**

## **VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL À SECA NO ESTADO DO CEARÁ: UMA AVALIAÇÃO INTEGRADA**

**Karine Rocha Aguiar Bezerra<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>INPE – São José dos Campos/SP, Brasil  
karinerbezerra@gmail.com

A população do Estado de Ceará está sujeita às adversidades climáticas oriundas, principalmente, à seca. Esse trabalho explora como essa exposição afeta a vulnerabilidade local e como os impactos gerados são - ou podem ser - influenciados por políticas públicas de gestão de risco. Foi desenvolvido um índice integrado de vulnerabilidade que leva em consideração a exposição, a sensibilidade e a capacidade adaptativa tanto das pessoas quanto do ambiente. Verificou-se que, de forma geral, a vulnerabilidade local diminuiu e que as políticas públicas de desenvolvimento sustentável foram fatores determinantes nesse processo.

## **INTRA-URBAN DIFFERENTIALS IN THE EXPOSITION AND VULNERABILITY TO LANDSLIDES: THE HUMAN FATALITIES IN THE 2011 NOVA FRIBURGO-RJ DISASTER**

**Claudia Paola Cardozo<sup>1</sup>, A. M. V. Monteiro<sup>1</sup>, C. M. Freitas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>INPE – São José dos Campos/SP, Brasil

<sup>2</sup>FIOCRUZ – Rio de Janeiro/RJ, Brasil

paola.cardozo.del@gmail.com

This paper provides a preliminary spatial analysis of human fatalities associated to landslides in the municipality of Nova Friburgo in 2011. It also aimed to increase the understanding about the critical factors involved in exposure and vulnerability related to landslides. A total of 412 fatalities were identified (198 women and 214 men), 20% were children between 0 to 9 years old and 19% elderly with or above 60 years old. Fatalities were concentrated in the North of the municipality, especially in the urban area; while landslides were prone to occupy a larger area including both urban and rural zones. The results confirm that not all people exposed to a hazard are vulnerable. Also it points out that loss of human life, although it has a component linked to the landslide occurrence, it depends on the accumulation of disadvantages at individual and household level (i.e., low quality of house constructions and public services, low income, low education, poverty, low social organization, etc.) in an area with different degrees of hazardous. In other words, fatalities related to landslides are linked with the existence of both intra-urban differentials in exposition and vulnerability, which also shape differentials in response capacity of citizens.

## POVOS E POPULAÇÕES VULNERÁVEIS À MUDANÇA DO CLIMA NO CONTEXTO DO PLANO NACIONAL DE ADAPTAÇÃO

**Mariana Roberta da Silva<sup>1</sup>, Gabriel de Mendonça Domingues<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>MMA – Brasília/DF, Brasil  
mariacarolinacht@gmail.com; [gabriel.domingues@mma.gov.br](mailto:gabriel.domingues@mma.gov.br)

Segundo dados oficiais, as populações mais pobres sofrerão mais com os impactos das mudanças climáticas. Sua fragilidade socioeconômica e dificuldade em lidar com eventos climáticos extremos cada vez mais recorrentes, respaldaram a construção da Estratégia, no âmbito do Plano Nacional de Adaptação, voltada exclusivamente para Povos e Populações Vulneráveis. Dirigida a povos e comunidades tradicionais cadastrados no CadÚnico, tais como indígenas, quilombolas e extrativistas, um dos objetivos principais dessa Estratégia é apoiar na identificação desses grupos vulneráveis à mudança do clima, visando promover sua adaptação. O Departamento de Extrativismo (DEX) do MMA é um dos responsáveis pela sua implementação, e acredita que a percepção de uma comunidade a respeito de como a mudança climática é vivida no território seja o primeiro passo para seu processo de adaptação, seguido de um melhor planejamento e gestão dos impactos. Partindo dessa premissa, buscará integrar o tema e a reflexão sobre adaptação em coletivos e projetos em curso, tais como aqueles voltados à gestão territorial e ambiental (GTA) de territórios tradicionais. Em 2017/2018 o tema será abordado em 8 oficinas sobre GTA em territórios quilombolas e em oficinas para indígenas, gestores de unidades de conservação de uso sustentável e lideranças comunitárias em mudanças climáticas.

## ÁGUA COMO ELEMENTO CONCEITUAL NA INTERFACE ENTRE DESASTRES E EPIDEMIOLOGIA

**Alice Nardoni Marteli<sup>1</sup>, Leonardo Bacelar Lima Santos<sup>1</sup>, Luciana de Resende Londe<sup>1</sup>, Jussara Rafael Angelo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil  
alice.marteli@cemaden.gov.br; santoslbl@gmail.com; luciana.londe@cemaden.gov.br

Desastres socioambientais de origem hidrológica produzem impactos de diversas escalas. A ocorrência de processos endêmicos-epidêmicos pós-desastres associados a inundações é um tema que ainda apresenta diversas lacunas na literatura. As alterações territoriais produzidas pós-inundações criam condições de receptividade (presença de bolsões de água) que podem corroborar para a emergência de epidemias de doenças de veiculação hídrica (como leptospirose) a arboviroses/doenças transmitidas por vetores mosquitos (como malária, dengue, zika e chikungunya). Deste modo, em uma situação pós-desastres, o risco dessas doenças pode aumentar consideravelmente. No Brasil tais enfermidades constituem ainda um dos problemas mais graves da saúde pública. Ferramentas de geoprocessamento têm sido utilizadas para espacialização de dados epidemiológicos em conjunto com dados socioambientais em diferentes escalas a fim de definir áreas de maior risco. Além disso, subprodutos como o HAND (altura em relação à drenagem mais próxima) que utiliza dados de terrenos/elevação e drenagem podem oferecer suporte a estudos e atividades de prevenção ligadas a este tema. Este resumo parte de uma pesquisa preliminar que pretende buscar uma interface conceitual entre essas áreas do conhecimento, de forma a contribuir nas discussões acadêmicas e possíveis aplicações na tomada de decisão em serviços operacionais.

## INFLUÊNCIAS DE TRAGÉDIA URBANA SOBRE POPULAÇÃO

Renata Meneghini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVAP – Campos do Jordão/SP, Brasil  
meneghini2009@gmail.com

Influências de tragédia urbana sobre população. A identidade territorial é um assunto relevante nos planejamento urbano e habitacional, pois se tratando de populações que perderam seus territórios após tragédias urbanas, acredita-se que há um rompimento da historicidade e dos vínculos sociais que poderiam vir a promover ações coletivas por parte da população juntamente com os órgãos públicos. A Psicologia vê o ser humano como sócio-histórico-social, abrangendo sua vida em sociedade e um território físico e social; a construção de uma história social que permite a leitura de signos e significados, que poderão promover a leitura de mundo por parte desses sujeitos. Na perda desse território o Homem perde sua identidade se o rearranjo espacial não levar em conta marcos que ajudavam anteriormente a compor sua historicidade. O objetivo desse trabalho é trazer à tona Campos do Jordão após tragédia urbana no ano de 2000, bem como a perda da historicidade na perda do território, e possível mudanças nas redes de relações sociais.

## **ESTUDO DE OCORRÊNCIA DE CICLONES TROPICAIS E SUBTROPICAIS NA COSTA BRASILEIRA**

**Natália da Silva Menezes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UERJ – Rio de Janeiro/RJ, Brasil  
nataliasilmenezes@gmail.com

As mudanças climáticas têm sido uma preocupação primordial em todo o mundo, e o Brasil vem mudando sua visão perante a ocorrência de eventos naturais extremos em seu território. Neste estudo, tem-se por objetivo a análise de ocorrência, frequência e danos de ciclones tropicais e subtropicais formados próximos ao litoral brasileiro, desde 2004. Para a compilação de dados meteorológicos, foram utilizados dados dos sites da NASA, NOAA, CIRAM, INMET e da Marinha do Brasil. Para a compilação dos danos das áreas afetadas (quando houveram), foram utilizadas reportagens de jornais e noticiários locais. Foi possível verificar que a ocorrência de ciclones vem crescendo desde 2004, quando o furacão Catarina devastou o litoral catarinense. Notou-se que 6 dos 7 ciclones registrados formaram-se entre 2010 e 2016, 4 deles nos anos de 2015 e 2016. Também foi verificado que a área de maior risco no Brasil é o litoral da região Sul. Essas informações podem ser úteis para o incentivo a medidas de segurança e fortificações à atividades locais e suas estruturas, além da conscientização da população, evitando perdas humanas e materiais. Também pode ser um exemplo de como o aquecimento dos oceanos impactam e continuarão a impactar nosso país no futuro.

## **APLICAÇÃO DA LÓGICA FUZZY NO ESTABELECIMENTO DE INDICADORES DE VULNERABILIDADE À SECA NA REGIÃO SEMIÁRIDA BRASILEIRA**

**Hamilcar José Almeida Filgueira<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UFPB – João Pessoa/PB, Brasil  
hfilgueira@gmail.com

Os eventos recorrentes de seca na região semiárida brasileira têm afetado por décadas grande parte da população. A maioria das políticas públicas já empregadas na região, baseadas, principalmente, em quantificar e qualificar a vulnerabilidade da população a seca apenas por meio dos aspectos físicos e naturais, tem como principal característica o caráter emergencial e assistencialista, tornando-as ineficazes e dispendiosas. Poucas foram aquelas que relacionassem a seca também como um evento socioambiental. Este trabalho tem por objetivo o estudo da vulnerabilidade a seca, associando os aspectos físicos aos aspectos sociais e econômicos de sete municípios do semiárido do Estado da Paraíba (Cabaceiras, Cajazeiras, Patos, Picuí, Princesa Isabel, Sousa e Sumé). Para tanto foram selecionadas 24 variáveis, divididas em grupos temáticos, obtidas a partir de dados de órgão públicos para o ano de 2010. Como ferramenta de agregação dos dados, utilizou-se a lógica de conjuntos fuzzy. De acordo com os principais resultados obtidos foram identificadas as áreas temáticas dos municípios mais vulneráveis a risco de desastres relacionados com as secas. De maneira geral, o município de Cabaceiras mostrou-se o mais vulnerável, enquanto, Sousa se mostrou o menos vulnerável a eventos de seca.

## ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE ANGRA DOS REIS (RJ), COM BASE EM TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

Raphael de Oliveira Fernandes<sup>1</sup>, Vivian Castilho da Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UERJ – Rio de Janeiro/RJ, Brasil

lecopa2001@yahoo.com.br; [vivianuerj@gmail.com](mailto:vivianuerj@gmail.com)

Segundo o IBGE, no ano de 2010 a população de Angra dos Reis (região sul fluminense) alcançou os 169.511 habitantes. A expansão urbana e o relevo montanhoso do município acabaram direcionando essa urbanização para as áreas de encostas. Para Gamba e Ribeiro (2012), a população de baixa renda vem procurando habitar áreas desvalorizadas pela especulação imobiliária, mas encontram um quadro de vulnerabilidade, ocupando fundos de vale e encostas de morros susceptíveis a deslizamentos. O objetivo do presente estudo é analisar a vulnerabilidade socioambiental do município de Angra dos Reis. O processo metodológico consistiu em utilizar as condicionantes físicas através do método Analytic Hierarchy Process para geração do mapa de vulnerabilidade ambiental. Para geração do mapa social, foi utilizada a álgebra de mapas com variáveis censitárias (IBGE). A ferramenta Raster Calculator do ArcGis cruzou o mapa ambiental e social, gerando o mapa da vulnerabilidade socioambiental. Como resultados, 39,4% do território estão nas classes muito baixa e baixa vulnerabilidade. Contudo, 60,58% do território do município apresentam classes de média a muito alta. No distrito de Angra dos Reis, que abrange os bairros da área central e que apresenta significativo processo de favelização, estão concentradas as classes de alta a muito alta vulnerabilidade socioambiental.

## **A VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM UBERLÂNDIA (MG): A MUDANÇA DO CLIMA COMO UM CONDICIONANTE PARA O AUMENTO DOS CASOS DE DENGUE ENTRE OS ANOS DE 2016 E 2040**

**Melina Amoni Silveira Alves<sup>1</sup>, Virgílio de Almeida Pereira, Marco Follador, André Rocha**

<sup>1</sup>PUC/MG – Belo Horizonte/MG, Brasil  
melina.amoni@waycarbon.com

Uma das preocupações em relação ao clima futuro remete-se ao aumento da frequência dos eventos extremos, condicionantes para a dinâmica de doenças, sendo as cidades vulneráveis. Uberlândia (MG) se encontra em uma das regiões que serão impactadas pelas mudanças no clima e nos últimos anos apresentou um acréscimo dos casos de dengue. O trabalho tem como objetivo realizar uma análise da vulnerabilidade climática de Uberlândia em relação a dengue, entre os anos de 2016 e 2040. Para isso realizou-se uma modelagem a partir das variáveis climáticas do modelo ETA-HadGEM2-ES (5km resolução/RCP8.5), além de variáveis socioeconômicas e demográficas. Os resultados alcançados apresentam o perfil da vulnerabilidade, indicando especialmente os hotspots e seus principais componentes. O setor Norte obteve a maior variação de vulnerabilidade (11%), condicionada pela variação climática (+15%), principalmente, aumento das noites quentes e alteração na dinâmica das chuvas, baixas sensibilidade (0,17) e adaptabilidade (0,06). O Setor Sul apresenta alta sensibilidade (0,28) e variação climática (+14%), porém maior adaptabilidade (0,14). Assim, ações para redução da sensibilidade são mais indicadas no setor Sul e aumento da adaptabilidade no setor Norte. Desta forma, a análise contribui para o aumento da resiliência na cidade auxiliando a priorização de investimentos em adaptação.

## IMPACTOS POTENCIAIS DE INUNDAÇÕES NO DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA

Virgílio de Almeida Pereira<sup>1</sup> Melina Amoni S. Alves, Marco Follador, André Rocha,

Ciro Lótfi Vaz

<sup>1</sup>UFSCar – São Carlos/SP, Brasil  
virgiliobio@gmail.com; melina.amoni@waycarbon.com

A Mata Atlântica é o bioma brasileiro mais adensado com aproximadamente 120 milhões de pessoas. Um dos impactos biofísicos relevantes para a região é a inundação, levando a perdas de vidas, danos socioeconômicos e ambientais. As mudanças do clima aceleram os impactos biofísicos aumentando o risco de desastres. Em virtude da escala do fenômeno, uma análise dos impactos das inundações diante das mudanças no clima foi realizada neste estudo. Os impactos potenciais de inundação foram produzidos pelo cruzamento de informações referidas à sensibilidade ambiental (ordem dos cursos d'água; declividade; distância horizontal e vertical aos cursos d'água) e à exposição desses ambientes aos extremos climáticos (R10mm; R95p; CWD; RX5day), utilizando-se os modelos Eta-HadGEM2-ES e Eta-MIROC5, os cenários RCP4.5 e RCP8.5, avaliando períodos entre 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100. Os resultados indicam que as áreas mais susceptíveis às inundações estão distribuídas ao longo do litoral brasileiro. A região que apresentou médias mais representativas foi a Centro-Oeste (0,39), seguida das regiões Sul, Sudeste e Nordeste. No que se refere aos valores máximos, a região Sul apresentou as áreas com maior índice (0,53), com um aumento relativo para os dois cenários, chegando até valores de 19,72 %, para o período entre 2071 e 2100.

## VARIAÇÕES CLIMÁTICAS E A EXPOSIÇÃO DOS MUNICÍPIOS NO SEMIÁRIDO

**Camila Cunha Maia Nogueira Nunes<sup>1</sup>, Janete Almeida do Nascimento<sup>1</sup>, Julio Cesar Verneque Lacerda<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ministério da Saúde – Brasília/DF, Brasil  
camila.nunes@saude.gov.br; janete.nascimento@saude.gov.br;  
julio.lacerda@saude.gov.br

No Brasil, a região semiárido composta pelos municípios citados na portaria nº 89 de 16/03/2005, apresenta uma característica “crônica” de seca e estiagem que consequentemente agrava a qualidade da saúde da população existentes nestes município. Estudos preliminares apontam a necessidade de avanço no conhecimento sobre os efeitos da mudança do clima para atuar em seus componentes de mitigação e adaptação, inclusive na área da saúde. (Ministério da Saúde, Brasil, 2008). A desertificação é um fenômeno natural ocasionado por consequências ambientais, as quais acarretam diversos problemas sociais, econômicos e culturais, que consequentemente, aumenta o êxodo rural e agrava os problemas de saúde da população exposta. Com o aumento das mudanças climáticas percebe-se que outros municípios possuem características similares do semiárido. Atualmente, um Projeto de Lei (Nº 4.961/2013) propõem a inclusão de 83 municípios do norte de Minas Gerais no “perfil” do clima semiárido. Com base no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), verifica-se que a quantidade de recorrência de decretos e reconhecimentos federais de seca e estiagem, no norte de Minas Gerais, evidencia o perfil de semiárido, nos municípios. O cenário impacta diretamente na saúde da população exposta a estes efeitos da natureza agravado pela ação antrópica de degradação ao meio ambiente.

## ÍNDICE DE VULNERABILIDADE EPIDEMIOLÓGICA A EXTREMOS CLIMÁTICOS

**Pollyanne Evangelista da Silva<sup>1</sup>, Cláudio Moisés Santos e Silva<sup>1</sup>, Maria Helena Constantino Spyrides<sup>1</sup>, Lara de Melo Barbosa Andrade, Paulo Sérgio Lucio<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UFRN – Natal/RN, Brasil  
pollyanne.es@gmail.com

Na região do nordeste brasileiro (NEB) os eventos climáticos extremos, como chuvas torrenciais e secas severas, são potencializados diante de um quadro de situação de pobreza, trazendo como consequência aumento ou intensificação da incidência das doenças endêmicas, problemas no abastecimento de água, perdas agrícolas muitas vezes ocasionando uma maior vulnerabilidade epidemiológica. O objetivo deste estudo é mapear e classificar as mesorregiões do NEB de acordo com o indicador epidemiológico de vulnerabilidade a extremos climáticos (IEVEC). Para a criação do índice foram utilizadas variáveis meteorológicas, morbimortalidade, demográfica e hospitalar. Para a análise, compreensão e identificação de áreas vulneráveis, utilizamos metodologias estatísticas, como componentes principais e análise de cluster. Os resultados preliminares para o Rio Grande do Norte (RN) estado pertencente ao Nordeste do Brasil mostraram que as microrregiões do Pau dos Ferros, Umarizal e Seridó Oriental e Ocidental apresentaram o maior IEVEC e também maior risco de seca, ou seja, menor precipitação. Deve-se prestar atenção ao aumento significativo da mortalidade por doenças respiratórias e cardíacas. Este estudo identificou que o RN está propensa ao desenvolvimento de ações públicas prioritárias para mitigar os efeitos dos impactos sobre a saúde pública.

## **INUNDAÇÕES E ENXURRADAS NA REGIÃO SEMIÁRIDA BRASILEIRA, UMA ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS ENTRE 1991 A 2012**

**Marcos Samuel Matias Ribeiro<sup>1</sup>, Lara de Melo Barbosa Andrade<sup>1</sup>, Amanda Teotônio da Silva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UFRN – Natal/RN, Brasil  
msamuel19@outlook.com

A temática sobre as ocorrências de desastres naturais vem a cada dia ganhando espaço nas discussões da comunidade científica, apresentando um importante incremento nos registros dos dados. Entretanto, é de suma importância que estudos voltados a esta temática analisem estas informações numa escala temporal abordando as condições que podem potencializar suas ocorrências. Assim, este trabalho objetiva analisar as ocorrências de inundações e enxurradas para os municípios que compõem a Região Semiárida do Brasil, no período de 1991 a 2012. Cumpre destacar que tal região padece com baixos quantitativos pluviométricos, ocasionando fortes períodos de estiagem e seca. Dessa forma será utilizado de metodologias estatísticas para análise das informações, por meio de um mapeamento que apresentará a distribuição destes eventos, verificando as possíveis associações com as características meteorológicas da região, associada a estes eventos no tempo. Os resultados apontam um total de 1.738 desastres contabilizados na área considerada, sendo 965 (7,41%) de enxurradas e 773 (5,94%) de inundações. Pode-se também observar que os anos com maior frequência destes eventos foram 2004, 2008 e 2009. A compreensão deste comportamento ao longo do tempo possibilitará no direcionamento de ações e políticas públicas eficazes na gestão para a mitigação do risco a desastres naturais.

## THE CHALLENGES OF METEOROLOGY IN THE FACE OF EXTREMES EVENTS – A STUDY CASE IN CAMPINAS-SP

Ana Maria Heuminski de Avila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICAMP – Campinas/SP, Brasil  
avila@cpa.unicamp.br

In June 5th, 2016, the city of Campinas located about 100km northwest of the capital, São Paulo, Southeast region of Brazil, was surprised by an unprecedented extreme meteorological event. The presence of a stationary trough at high levels associated with the confluence of warm and humid air from the tropics, along with cooler air from higher latitudes and the influence of a cold front in the region were some factors that favored the occurrence of successive intense storms in several cities in the State of São Paulo. Fortunately, no lives were lost but there were several injured and major material damages. According to the Civil Defense, 1500 trees fell down and 1571 people were affected, including 04 families homeless, 04 people injured, 11 education facilities, 31 public community buildings, 500 housing units. The event had a trajectory about 40km, reached urban and rural areas, and occurred between 03:00 GMT and 03:30 GMT. The lack of a network of radars capable of covering the area affected led to a huge challenge for the forecast and diagnosis of the event. The occurrence of a downburst event is the most likely hypothesis. Based on the above, we highlight the need to consolidate regional meteorological centers, as extreme events may become more frequent in the future.

## O IMPACTO SOCIOAMBIENTAL DA FLORAÇÃO DE CIANOBACTÉRIAS: ESTRATÉGIAS PARA A PERCEPÇÃO E A COMUNICAÇÃO DO RISCO

Gisleine Cunha Zeri<sup>1</sup>, Marcela Miranda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INPE/CCST – São José dos Campos/SP, Brasil  
gisleine.zeri@inpe.br; marcela.miranda.ufjf@gmail.com

A floração de cianobactérias em sistemas aquáticos continentais ocorre devido à descarga excessiva de nutrientes nos corpos hídricos, principalmente nitrogênio e fósforo, disponíveis na água devido à eutrofização. Tais florações podem ser tóxicas e tornam a água imprópria para ingestão e contato, deixando vulneráveis as populações que dela se utilizam para consumo e atividades socioeconômicas (pesca e lazer, por exemplo). As cianotoxinas consistem uma ameaça potencial à saúde humana, causando problemas renais, neurológicos, dermatológicos, entre outros. Diversas espécies animais (mamíferos, aves e peixes) também ficam expostas a estas florações, cujas toxinas podem levar a morte. A legislação brasileira estabelece procedimentos e responsabilidades relacionadas ao controle e vigilância da qualidade da água, incluindo valores limites para cianobactérias, baseados em recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS). No entanto, situações de risco persistem em várias regiões do país. Este trabalho visa apresentar a ameaça das florações de cianobactérias e seu consequente impacto socioambiental, tendo como foco os fatores que contribuem para a percepção do risco e estratégias para uma comunicação eficiente do problema.

## **PRÓ-ALERTAS + FINEP = MAPEAMENTO DE UMIDADE NO SOLO**

**Leonardo Bacelar Lima Santos<sup>1</sup>, Sandro Guimarães, Leonardo B. L. Santos, Márcio R. M. Andrade, Rodolfo M. Mendes,<sup>2</sup> Roberto Heemann, Cássio S. Moura**

<sup>1</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil

<sup>2</sup>PUC – RS, Brasil

santoslbl@gmail.com

O mapeamento da umidade dos solos em encostas aplicado ao monitoramento de movimento de massa é uma proposta resultante de uma visita técnica realizada no âmbito do projeto "Mapeamento em Subsuperfície do Aquífero Guarani", liderado pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), aprovado pelo edital CAPES Pró-Alertas, de 2014. O cerne científico da proposta considera a utilização da técnica de Problemas Inversos para análise de dados de subsuperfície e levantamentos geofísicos. Este trabalho apresenta as perspectivas de pesquisa nessa direção, envolvendo instituições como a PUC-RS, a Universidade Estadual Paulista (UNESP), o Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE) e o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), integrada a projetos já vigentes, como o REDEGEO (Carta Convite MCTI/FINEP/FNDCT 01/2016) e o Comitê Temático "Matemática & Desastres" da Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC).

## TIPOLOGIA SOCIODEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO (SAB): UMA ABORDAGEM VIA O MÉTODO GRADE OF MEMBERSHIP

Izabelly Cristina Mendes Tinoco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFRN – Natal/RN, Brasil  
izabellyt@gmail.com

O SAB corresponde à região do Brasil que detém os piores indicadores de renda, saúde e educação. A presença da seca nesta Região é frequente e ocasiona vários problemas no âmbito social e econômico, afetando as atividades agrícolas e pecuárias. O objetivo deste trabalho é identificar uma tipologia da vulnerabilidade sociodemográfica à seca nos municípios do SAB. Os dados coletados no Atlas de Desenvolvimento Humano (ATLAS, 2013) e do Sistema Único de Saúde (SUS) - Ministério da Saúde (BRASIL, 2010). Para traçar os perfis, utilizou-se a técnica Grade of Membership e Teste t. Constataram-se três perfis na tipologia dos municípios que compõem esta região: perfil 1 compreende municípios que apresentaram as melhores condições sociodemográficas e ambientais, e, por conseguinte, os mais altos índices de desenvolvimento humano e baixos níveis de pobreza (Baixa Vulnerabilidade). Perfil 2 congrega municípios em condições sociais, econômicas e demográficas intermediárias (Vulnerabilidade Mediana). Por fim, o perfil 3 foi composto por municípios que apresentaram os mais baixos indicadores ambientais, piores índices de desenvolvimento humano, além de elevados níveis de pobreza (Alta Vulnerabilidade). Dessa forma, esse estudo possibilitou fornecer informações eficazes para o direcionamento de políticas públicas de desenvolvimento socioeconômico e mitigar os efeitos da seca sobre a população.

**CONVÊNIOS ENTRE PREFEITURAS E UNIVERSIDADES, UMA FORMA DE  
CONTRIBUIÇÃO AO PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RISCO MUNICIPAL: O CASO DE  
ALEGRE-ES E OS ESTUDANTES DE GEOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
ESPÍRITO SANTO.**

**Karla Nunes de Oliveira<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UFES – Alegre/ES, Brasil  
karlano766@gmail.com

O município de Alegre-ES, encontra-se em um contexto geológico de rochas Neoproterozóicas do Complexo Paraíba do Sul, possui uma população de 32.175 habitantes e uma área de 772.717 km<sup>2</sup>. O município apresenta áreas frágeis que refletem a falta de estudos, conhecimentos técnicos e mau planejamento do crescimento e desenvolvimento urbano. São áreas afetadas por recorrentes movimentos de massa, inundações e enchentes sazonais. Como o município apresenta alta vulnerabilidade, é imprescindível que a Defesa Civil seja bem estruturada, no entanto ainda existe certa carência na aquisição, disponibilidade de dados e metodologias de avaliação de riscos geológicos. Através do Convênio firmado entre a Prefeitura Municipal e a UFES, durante Estágio Supervisionado os alunos do curso de Geologia realizam junto à Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil atividades como: vistorias e confecção de análises preliminares geológico- geotécnicas, acompanhamento técnico de obras com a Secretaria de Obras Municipal e confecção de relatórios técnicos sobre áreas de risco. Utilizam-se de conhecimentos técnicos de geologia, metodologias e equipamentos específicas, disponíveis na Universidade. Desta forma, os dados levantados no estágio por alunos de geologia são de grande auxílio para o entendimento e monitoramento de áreas vulneráveis e seus relatórios podem contribuir para a segurança da população do município.

## **AVALIAÇÃO DA PAISAGEM COMO SUBSÍDIO PAR COMPREENSÃO DOS RISCOS A MOVIMENTOS DE MASSA EM REDENÇÃO, CE**

**Paulo Henrique Gomes de Oliveira Sousa<sup>1</sup>, Thiago Rodrigues Sousa Lima<sup>2</sup>, Luis Gustavo Chaves da Silva<sup>1</sup>, Max César de Araújo<sup>1</sup>, Anderson Santos<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UNILAB – Redenção/CE, Brasil

<sup>2</sup>UFC – Fortaleza/CE, Brasil

sousaph@unilab.edu.br; thiagolii@hotmail.com; chaveslg@unilab.edu.br

max@unilab.edu.br; anderson.santos132@hotmail.com

Este resumo tem como objetivo realizar uma análise inicial dos diversos componentes da paisagem a partir de metadados para uma posterior identificação das áreas mais susceptíveis a movimentos de massa no município de Redenção, CE. Os métodos consistiram em reunir dados sobre solos, unidades fitoecológicas, compartimentação do relevo, litologia e altimetria. Estas informações estão disponíveis nos sítios eletrônicos de órgãos governamentais em formato shapefile que facilitam a manipulação e exposição visual a partir de softwares em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas), onde foram gerados mapas temáticos. Um levantamento de campo foi conduzido para avaliar áreas próximas às cicatrizes no entorno de Redenção. Foi observado que embora as representações apontem unidades naturais heterogêneas bem definidas, microfeições que não puderam ser representadas na escala do mapeamento, são presentes e constatadas no trabalho de campo. No levantamento foi verificado que há bastante ocupação no entorno de encostas, inclusive algumas nas proximidades de cicatrizes com possibilidade de queda e rolamento de blocos. São necessários estudos mais aprofundados para realização de uma avaliação adequada dos riscos em Redenção. Contudo, o avanço do trabalho significa um subsídio importante para a melhor gestão e planejamento ambientais da região.

## CONSTRUÇÃO SOCIAL DO RISCO: SUBSÍDIO À GESTÃO PÚBLICA DE DESASTRES

Luiz Henrique Alves da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UERJ – Rio de Janeiro/RJ, Brasil  
luiz.henrique.as@hotmail.com

Os eventos catastróficos oriundos de riscos ambientais têm aumentado exponencialmente nos últimos tempos. O desafio instaura-se no momento de identificar medidas para a redução dos riscos de desastres, diminuindo perdas materiais e humanas. Essa equação de processos naturais versus ocupação, e o seu resultado, muitas vezes catastrófico, é subsídio fundamental para o direcionamento da gestão pública do espaço, e para a redução de risco de desastres. A ocorrência de processos de força cinética significativa é comum nos processos naturais de remodelação do relevo. A partir do momento em que observamos a inserção do homem como parte dessa paisagem e como agente modificador dessa paisagem natural a situação desses processos geomorfológicos, não pode ser tratada apenas como um fator natural. É preciso perceber como esses espaços consolidaram-se, e como essa população convive constantemente com a possibilidade da ocorrência de desastres, que muitas das vezes podem interferir no fator vida, já que o resultado desses eventos normalmente culmina em mortes. A compreensão da formação dos espaços de risco é fruto de análises espaciais que precisam ser feitas de maneira a compreender os processos de formação do espaço e como essa construção é espacializada de maneira a afetar percepção desses atores frente ao risco. Além de subsidiar a gestão pública de desastres com conhecimentos para intervir de maneira estrutural ou não para a redução de risco de desastres.

## **ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NA GERAÇÃO DE ENERGIA HIDRELÉTRICA EM CENTRAIS GERADORAS DE PEQUENO PORTE**

**Roxane Lopes de Mello Dias<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UNITAU – Taubaté/SP, Brasil  
mellodias.slp@gmail.com

O acesso à energia elétrica é requisito básico de cidadania e de desenvolvimento econômico e, no Brasil, a principal fonte de geração de energia são as hidrelétricas. Entende-se que a geração de energia hidrelétrica através de centrais geradoras de pequeno porte é sustentável, porém, para averiguar essa sustentabilidade se faz necessário avaliar as situações de vulnerabilidade socioambiental na área de influência do empreendimento. O principal objetivo deste artigo foi analisar as áreas em situação de vulnerabilidade socioambiental na área de influência de uma central geradora de pequeno porte hipotética na bacia hidrográfica do rio do Chapéu, localizada no município de São Luiz do Paraitinga, Estado de São Paulo como área de estudo de caso para compreensão das inter-relações das vulnerabilidades socioambientais. A metodologia empregada utilizou ferramentas de análise espacial de dados ambientais e sociais da área de estudo e aborda uma análise multicriterial baseada na classificação contínua e na técnica de comparação pareada AHP (Analytical Hierarchy Process), incorporados ao SIG completo denominado SPRING v. 4.3.3 (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas), para a obtenção do mapa de Índice de Vulnerabilidade Socioambiental – IVSA. Concluiu-se que há fortes coincidências entre os espaços susceptíveis a processos de vulnerabilidade físico-ambiental e os espaços que apresentam os piores indicadores sociais, que são agravados por um fator antrópico, o uso do solo. Os resultados deste artigo expressam o ponto de partida para análises mais aprofundadas da vulnerabilidade socioambiental da área de influência de centrais geradoras de pequeno porte sendo necessário o planejamento de ações mitigadoras dessa vulnerabilidade desde o projeto do empreendimento.

# Pôster

**Eixo Temático 2** - Métodos e/ou modelagem para avaliação dos riscos e de impactos de desastres

## VULNERABILIDADE DO ESTADO DE SÃO PAULO AOS DESASTRES DESLIZAMENTOS DE TERRA, NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Pedro Ivo Camarinha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil  
pedro.camarinha@cemaden.gov.br

Este trabalho apresenta uma abordagem multidisciplinar da avaliação da vulnerabilidade aos desastres naturais decorrentes de deslizamentos de terra, considerando os efeitos mudanças climáticas. O foco das análises foi a região da Serra do Mar paulista, que possui um grande histórico de desastres desta natureza e que se caracteriza como uma região de grande importância econômica, ambiental e turística do estado de São Paulo. A primeira etapa de trabalho analisou a vulnerabilidade aos desastres naturais para todos os municípios paulistas, considerando dados de modelagem climática para o clima presente (1961-1990) e futuro (2011-2040; 2041-2070 e 2071-2100), além de variáveis físico-ambientais, demográficas, socioeconômicas e de governança. Esta análise culminou na identificação de diferentes contrastes de vulnerabilidades dentro do estado de São Paulo e destacou a alta vulnerabilidade dos municípios localizados da região da Serra do Mar, sobretudo o Litoral Norte paulista.

## **ANÁLISE HIDROMETEOROLÓGICA DE EVENTO EXTREMO NA BACIA HIDROGRÁFICA TAQUARI-ANTAS COM MODELO WRF-HYDRO**

**Ludmila Pochmann de Souza<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UFRGS – Porto Alegre/RS, Brasil  
ludmila.pochmann@gmail.com

O objetivo deste trabalho foi analisar e identificar, as causas e os sistemas meteorológicos associados na formação de um evento extremo de precipitação, ocorrido na região da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas no Estado do Rio Grande do Sul (RS) em janeiro de 2010. Além de simular numericamente o período, utilizando o modelo acoplado WRF-Hydro. Avaliando os resultados do sistema acoplado de previsão hidro-meteorológica a partir de dados observados em estações meteorológicas e fluviométricas instaladas na região. Visando maior agilidade e precisão para o monitoramento hidrológico no RS e no Brasil. Assim como melhorias nos resultados dos modelos numéricos acoplados.

## **ANÁLISE E MODELAGEM NUMÉRICA DA ATMOSFERA NA AVALIAÇÃO E PREVENÇÃO DE RISCOS DECORRENTES DE EVENTOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS: ESTUDO DE CASO PARA XERÉM, RJ – BRASIL**

**Marina Aires<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UFF – Rio de Janeiro/RJ, Brasil  
marinageouff@gmail.com

Atualmente, considera-se que grande parte da ocorrência de desastres naturais que ocorre em escala global é devido à inter-relação complexa entre os fenômenos naturais e os desequilíbrios nos ecossistemas, influenciados principalmente pelas atividades humanas, por exemplo, ações de degradação ambiental, ocupação irregular em áreas de risco, ausência de planejamento urbano. No Brasil, a vulnerabilidade humana, resultante da pobreza e da desigualdade social, potencializa os riscos. No ano de 2013, o maior número de ocorrências de alagamentos foi registrado nas macrorregiões Sudeste e Sul do Brasil. No estado do Rio de Janeiro, os municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba (Região Sul Fluminense), Petrópolis e Teresópolis (Região Serrana) e Duque de Caxias (Baixada Fluminense) foram os mais atingidos pelas chuvas intensas na primeira semana de janeiro de 2013. Em Duque de Caxias, no distrito de Xerém, no dia 03 de janeiro de 2013, a precipitação acumulada em 24 horas foi de 212 mm. Cerca de 200 pessoas ficaram desabrigadas, 100 desalojadas e 3 vítimas fatais. Um dos principais rios da cidade, o Rio Saracuruna, transbordou alagando bairros inteiros. O objetivo do presente trabalho é simular o ambiente de mesoescala que provocou esse evento extremo, utilizando um modelo atmosférico.

## MODELAGEM CARTOGRÁFICA DE ÁREAS COM RISCO DE INUNDAÇÃO

Thiago Bazzan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNISAL/UNESP – São José dos Campos/SP, Brasil  
thiagobaz@yahoo.com.br

As inundações podem provocar impactos negativos para a economia com elevados prejuízos financeiros e problemas sociais. O objetivo do trabalho foi elaborar a modelagem cartográfica de áreas com risco de inundação do Rio dos Sinos no município de São Leopoldo/RS. Para isso, foi realizado um estudo sobre as inundações entre 1980 e 2015, suscetibilidade, perigo, vulnerabilidade e risco. Os procedimentos metodológicos envolveram quatro etapas: levantamento, organização e processamento dos dados, análise e correlação das informações, síntese e integração das informações cartográficas. Os materiais utilizados foram imagens de satélite, aerofotogramas, cartas topográficas e dados hidrológicos. A modelagem cartográfica foi realizada por meio de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto em Sistemas de Informação Geográfica. Os resultados indicam que as inundações apresentaram uma significativa variabilidade espacial e temporal de ocorrência na área de estudo. A suscetibilidade indica que dos 13 bairros localizados na planície do rio dos Sinos, 6 apresentaram inundações. As principais áreas de perigo, vulnerabilidade e risco de inundação estão localizadas em 3 bairros: Rio dos Sinos, Pinheiro e Feitoria. O uso das informações produzidas no trabalho pode contribuir para planos de prevenção de desastres, direcionamento de políticas de planejamento e na gestão de riscos no âmbito municipal.

## REDES COMPLEXAS DE MOBILIDADE URBANA

Jéssica Domingues Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INPE – São José dos Campos/SP, Brasil  
jessica.dominguess@gmail.com

Problemas de mobilidade estão cada dia mais presentes no cotidiano urbano, estimulando estudos multidisciplinares em diversas áreas - do planejamento urbano à gestão de riscos de desastres. Dados dinâmicos de mobilidade urbana podem fornecer subsídios para o desenvolvimento de soluções aplicadas à gestão de riscos de desastres socioambientais, utilizando para isso a Teoria dos Grafos/Redes Complexas. A modelagem via Redes Complexas aparece como natural à representação de dados de Pesquisas Origem-Destino, na qual vértices representam zonas de tráfego (regiões de Origem e de Destino) e arestas surgem em função do fluxo de pessoas. Métricas de Redes Complexas podem quantificar objetivamente algumas componentes de uma análise de risco de grupos populacionais a desastres. Neste trabalho métricas tradicionais são testadas, considerando grafos ponderados, dirigidos e no domínio do espaço e do tempo. São utilizados dados reais de mobilidade urbana da cidade São José dos Campos/SP, cidade com aproximadamente 700 mil habitantes, situada no Vale do Rio Paraíba. Tais dados provêm de uma pesquisa Origem-Destino, com mais de 4 mil entrevistas domiciliares, com atributos como zona de tráfego de origem e de destino, horário da partida e da chegada e modo de transporte.

## IMPACTO DE LOS DESASTRES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE ENTRE 1990 Y 2013

Andrés Velásquez Restrepo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación OSSO – Cali/Valle del Cauca, Colômbia  
andres.velasquez@osso.org.co

En este documento se propone presentar los principales resultados del Informe sobre el impacto de los desastres en América Latina y El Caribe, ocurridos durante el periodo 1990 – 2013, publicado por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, Regional Las Américas y desarrollado por la Corporación OSSO (Observatorio Sismológico del Suroccidente), de Colombia. La publicación ofrece datos estadísticos y tendencias históricas sobre las pérdidas por desastres, tanto las relacionadas con los eventos grandes como con los medianos y pequeños, para 22 países de la región. La información se obtuvo de las bases de datos nacionales con resolución local sobre diversos tipos de pérdidas y daños sobre la vida humana y la infraestructura de bienes y servicios, disponibles en cada uno de los países incluidos en el informe. La disponibilidad de estas bases de datos se articula con los resultados esperados del Marco de Sendai de 2015, centrados en la disminución de las pérdidas de vidas humanas, personas afectadas y el impacto económico de los desastres, para lo cual es fundamental contar con información que permita analizar la situación de cada país y los avances con respecto a las metas planteadas en dicho Marco.

## SISTEMA DE INVENTARIOS DE DESASTRES - DESINVENTAR: CONCEPCIÓN, METODOLOGÍA Y OPCIONES DE ANÁLISIS

Nayibe Jiménez Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación OSSO – Cali/Valle del Cauca, Colômbia  
nayibejimenezsas@gmail.com

Hasta mediados de la década de 1990 no se disponía en América Latina de información sistemática sobre la ocurrencia de desastres cotidianos de pequeño y mediano impacto. A partir de 1994 se empezó a construir un marco conceptual y metodológico común por parte de grupos de investigadores, académicos y actores institucionales, agrupados en la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED), que concibieron un sistema de adquisición, consulta y despliegue de información sobre desastres de diversa magnitud, con base en datos preexistentes, fuentes hemerográficas y reportes de instituciones públicas. En la actualidad se dispone de bases de datos con énfasis en el periodo 1970 – 2015, con cobertura nacional (y algunas bases locales) para cerca de 70 países. En este documento se propone sintetizar los principales elementos conceptuales y metodológicos, así como las posibilidades de análisis de las bases de datos históricas sobre daños y pérdidas por desastres, construidas con DesInventar. Estas bases son cada vez más usadas por tomadores de decisiones, académicos y ciudadanos en general, porque permiten conocer el impacto de los desastres pequeños y medianos que ocurren frecuentemente, y que sumados, provocan iguales o mayores pérdidas que los grandes desastres que ocurren esporádicamente.

## EVOLUÇÃO E RISCO DE IMPACTOS CAUSADOS POR RESSACAS NA ORLA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Chalegre-Touceira, M. C.<sup>1,2</sup> ; Zee, D. M. W.<sup>1,3</sup>; Menezes, N. da S.<sup>1,4</sup>; Barreto, A.C.<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, R. São Francisco Xavier, 524 – Maracanã, Rio de Janeiro/RJ

<sup>2</sup> mariacarolinacht@gmail.com ; <sup>3</sup> davidzee@terra.com.br; <sup>4</sup> nataliasilmenezes@gmail.com;

<sup>5</sup> alexbarretouerj@gmail.com

Impactos negativos no litoral tendem a ser mais freqüentes e graves quando há a ocorrência de ressacas, já que as forçantes meteo-oceanográficas são potencializadas, podendo ocorrer desastres. Foi realizado um levantamento dos danos causados por ressacas na cidade do Rio de Janeiro no período de 1991 a 2016, utilizando como fonte o Banco de Dados do Prof. David Zee do Laboratório de Oceanografia Física da UERJ, composto por reportagens sobre eventos extremos e desastres. Registrou-se a data e local de ocorrência das ressacas significativas (aquelas que causaram danos), as características dos fenômenos ambientais atuantes (ondas, marés e ventos) e a descrição dos danos causados. Os danos causados pelas ressacas foram categorizados em 16 diferentes tipos e classificados em cinco níveis de gravidade. Analisou-se estatisticamente a distribuição temporal e espacial das ressacas e danos causados por elas ao longo do período analisado. Observou-se que cerca de 50% das ressacas significativas ocorreram nos meses de abril a junho. Identificou-se 22 diferentes locais impactados, sendo o Leblon o mais freqüentemente atingido. A partir da identificação dos pontos de maior risco, foram definidos os locais prioritários para realização de medidas preventivas que visem mitigar e evitar a ocorrências desses danos.

## **ANÁLISE MULTICRITÉRIO NA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO EM CARAGUATATUBA SP**

**Katia Cristina Bortoletto<sup>1</sup>**  
**Maria Isabel Castreghini de Freitas**

<sup>1</sup>UNESP – Rio Claro/SP, Brasil  
katia.bortoletto@cemaden.gov.br

A presente pesquisa tem como área de estudo o município de Caraguatatuba (SP), que apresenta um histórico de desastres e de comunidades que convivem em áreas de riscos. Nesse estudo apresenta-se a análise das vulnerabilidades social e ambiental integradas a mapas do meio físico, com o intuito de gerar mapas síntese de áreas de risco de desastre, por meio de SIG para o ano 2010. A base metodológica está pautada em Mendes et al. (2009) e Freitas (2015). Os resultados mostraram que os desastres relacionados aos processos de inundação, alagamento e deslizamento ocorreram nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, outubro e dezembro e maior número de afetados nos anos 2005 e 2013. Na análise dos mapas sínteses de riscos de desastres, decorrentes da análise multicritério desenvolvida na pesquisa, verifica-se que as áreas de risco alto e muito alto coincidem com as áreas de riscos existentes no município. O estudo das vulnerabilidades social e ambiental e dos riscos propiciou a identificação de grupos vulneráveis e de indicadores socioambientais que contribuem para definição da vulnerabilidade das pessoas e dos lugares. Os desastres relacionados às chuvas tornam-se um desafio para pesquisadores e gestores públicos, os quais englobam os aspectos físicos, sociais e ambientais.

## LEVANTAMENTO NACIONAL DE EVENTOS COM DANOS INDUZIDOS POR EXTREMOS CLIMÁTICOS DE PRECIPITAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DE LIMIARES CRÍTICOS DEFLAGRADORES

Tiago Bernardes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil  
tiago.bernardes@cemaden.gov.br

Este projeto visa viabilizar a estruturação de um banco de dados nacional de ocorrência de eventos de movimentos de massa devidamente categorizados de forma a considerar uma tipologia de processos, danos e magnitude. Estes dados serão analisados em conjunto com os dados de chuva de diversas fontes disponíveis (Radares meteorológicos, dados de satélites, modelos numéricos de previsão e estações observacionais) para criação de análises de correlação e definição de limiares críticos em todos os municípios monitorados pelo Cemaden. Para melhor interpretação e utilização da rede de dados pontuais pretende-se também elaborar mapas de precipitação interpolados a partir das estações pluviométricas e estimativas de precipitação provenientes de radares meteorológicos e satélites. Dentre os resultados esperados destaca-se: i) criação de um banco de eventos e uma tipologia de eventos geológicos com base na magnitude, níveis de danos e grau de antropismo no local do evento, podendo ser diretamente associada aos níveis de alertas; ii) obtenção de limiares de chuva indicativos de cenários preestabelecidos de risco de deslizamentos; e iii) criação de uma ferramenta semi-automatizada e interativa de avaliação dos alertas emitidos pelo Cemaden a partir da inserção de informações de ocorrências.

## **ANÁLISE DE MEDIDAS ADOTADAS EM ÁREAS DE RISCO DE DESLIZAMENTO APÓS DESASTRE DE 2010, NO MUNICÍPIO DE ANGRA DOS REIS, RJ**

**Rodolfo Baesso Moura<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal do ABC – Santo André/SP, Brasil  
rodolfobmoura@hotmail.com

Angra dos Reis, RJ, foi um dos municípios que sofreu com um evento pluviométrico de grande intensidade (417mm/72horas) entre os dias 30 de dezembro de 2009 e 1 de janeiro de 2010, foram registrados processos de deslizamentos, tendo como consequência a morte de 53 pessoas. Eventos dessa natureza são comuns no ambiente da Escarpa da Serra do Mar do Rio de Janeiro, no entanto, agravam-se quando medidas de prevenção e controle são deficientes. Assim, diante dos cenários de riscos e desastres que diversas cidades brasileiras enfrentam, e sobretudo com a aprovação da Lei 12.608/12, destaca-se a importância de levantar quais medidas foram/estão sendo adotadas para a gestão dos riscos, bem como aquelas que contribuem para avanços em termos de resiliência. O estudo proposto consiste no levantamento das medidas, em nível preventivo e corretivo, adotadas nas áreas de risco do município de Angra dos Reis, após a ocorrência do evento 2009/2010 e na discussão das lições aprendidas pelos atores envolvidos nessa tarefa. As medidas, estruturais e não estruturais, avaliadas serão aquelas adotadas nos morros do centro da cidade. A pesquisa que está em fase de elaboração prevê a realização de entrevistas, por meio de questionários, com atores públicos envolvidos nessa temática.

## ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DA VULNERABILIDADE SOCIAL NA BACIA DO ARICANDUVA - SP

Camila Galindo Dantas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UFABC – São Paulo/SP, Brasil  
camila.galindodantas@gmail.com

Inundações em ambiente urbano destacam-se como um grande desafio para o desenvolvimento e bem-estar social, uma vez que representam um significativo risco e prejudicam sobretudo as populações das grandes cidades. A bacia do rio Aricanduva, maior bacia inteiramente paulistana, apresenta significativo histórico de intensas e persistentes inundações, atingindo mais severamente as comunidades instaladas em áreas inadequadas, como várzeas e planícies fluviais, caracterizadas pela alta suscetibilidade, constantemente atingidas pelos processos das cheias dos canais fluviais. Tais comunidades estão em uma situação de vulnerabilidade, termo aplicado à situação das pessoas e estruturas em ameaça e que, associado à suscetibilidade, compõe a situação de risco. Assim, a vulnerabilidade aos eventos de inundação varia ao longo da bacia, representada nas diferenças de padrão construtivo, adensamento populacional e características socioeconômicas da população. Sinaliza-se, então, a necessidade de desenvolvimento de estudos diagnósticos e metodologias de identificação e mensuração dos componentes do risco, como a vulnerabilidade, no contexto de pesquisas em gestão de riscos e respostas a desastres, visando o manejo do cenário descrito e a mitigação dos impactos sobre as comunidades continuamente atingidas, oferecendo ferramentas para embasar respostas à ameaça das inundações, tornando-as, assim, mais resilientes, ou seja, mais preparadas para lidar com o problema.

## **AVALIAÇÃO DA ESTIMATIVA DA CHUVA PREVISTA EM CURTO PRAZO POR RADAR METEOROLÓGICO**

**Luiz Bacelar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil  
luiz.bacelar@cemaden.gov.br

Este artigo traz a primeira avaliação do método unificado de prognósticos da chuva, em utilização operacional para todos os radares meteorológicos existentes no banco de dados do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de desastres Naturais (Cemaden). O objetivo principal do estudo é comparar o resultado das previsões em curto prazo dos radares com os campos observados de chuva do próprio radar. Os eventos de chuva intensa selecionados para análise ocorreram no raio de cobertura do Radar Pico do Couto, em busca de favorecer uma análise robusta sobre todo o estado do Rio de Janeiro. As incertezas das previsões da precipitação serão demonstradas através de índices estatísticos que comparam as séries temporais dos prognósticos com os diagnósticos. A tabela de contingência empregada para análise espacial calcula os índices de acerto dos prognósticos em prever determinadas quantidades de chuva, o que ajuda a demonstrar o grau de confiabilidade das previsões. Desta forma, espera-se apontar quais etapas necessitam maior atenção ao considerar a técnica de previsão por radares meteorológicos.

**RESULTADOS PARCIAIS DO ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA ENTRE O INSTITUTO DE PESQUISA, ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO (IPPLAN) E O CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CEMADEN)**

**Maria Carolina Barbosa Jurema<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> UNESP – São José dos Campos/SP, Brasil  
mariacarolinabj@gmail.com

Em 11 de maio de 2016 foi publicado no DOU um Acordo de Cooperação Técnica (ACT) entre o Instituto de Pesquisa, Administração e Planejamento (IPPLAN) e o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden). Este trabalho traz um panorama das atividades do ACT realizadas no primeiro ano de sua vigência. O ACT é parte das atividades do grupo de pesquisa AmbientEMobilidade (AEM), em cadastro no diretório dos grupos de pesquisa do CNPq. O grupo AEM está envolvido em um projeto científico, com financiamento aprovado pelo CNPq, intitulado “Quantificando o impacto de inundações na mobilidade das pessoas no espaço urbano”, projeto nº 454267/2014-2, vigente até novembro de 2017. A produção científica relativa ao ACT é composta por 2 artigos completos em congressos e 1 capítulo de livro, estando em produção 1 artigo completo para revista nacional e 1 para revista internacional. Por dois anos seguidos o grupo AEM realizou o Encontro sobre Impactos Potenciais de Desastres Naturais em Infraestruturas de Transporte e Mobilidade Urbana (IPTMU). O grupo também forma recursos humanos, em graduação e pós-graduação. Ressalta-se que uma das bolsistas do grupo foi indicada ao Prêmio Nacional "Destaque na Iniciação Científica e Tecnológica" do CNPq.

## **ANÁLISE DA SUSCETIBILIDADE A DESLIZAMENTOS NO SETOR NORTE DO MUNICÍPIO DE BLUMENAU, SC**

**Raíza Sartori Peruzzo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UFSC – Florianópolis/SC, Brasil  
raizasartori@gmail.com

A identificação de áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos baseada em modelagens matemáticas tem sido uma alternativa eficaz para a previsão e prevenção de desastres naturais. Este trabalho apresentará metodologia aplicada em pesquisa de mestrado, em andamento, que objetiva a análise da suscetibilidade a deslizamentos no setor norte do município de Blumenau, SC. Em novembro de 2008, em decorrência de 283 mm de chuva registrados em 24h, desencadearam no município além das típicas inundações, numerosos e generalizados deslizamentos, ocasionando 24 fatalidades e vultuosos prejuízos econômico. A metodologia baseia-se na aplicação do modelo determinístico Shallow Slope Stability Model (SHALSTAB) para mapeamento da suscetibilidade a deslizamentos. Para validar o modelo, as classes de suscetibilidade geradas serão correlacionadas com as cicatrizes de deslizamentos. Os dados de entrada do modelo SHALSTAB compreendem os parâmetros topográficos, declividade e área de contribuição, obtidos no modelo digital de elevação; os parâmetros geotécnicos de coesão, ângulo de atrito interno e peso específico obtidos em ensaios de caracterização do solo. Em uma análise preliminar pode-se observar que as graves consequências destes fenômenos foram reflexo das características intrínsecas aos aspectos geográficos das encostas do município, associados ao processo de desenvolvimento econômico da região e a utilização dos recursos naturais.

## APLICAÇÃO EXPERIMENTAL DA METODOLOGIA JAPONESA DE MAPEAMENTO DE PERIGO DE PROCESSOS DO TIPO CORRIDA

Agostinho Tadashi Ogura<sup>1</sup>, Marcelo Fischer Gramani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IPT – São Paulo/SP, Brasil  
mgramani@ipt.br

No estudo dos desastres naturais os mapeamentos de perigo (hazard mapping) constituem uma das ferramentas cartográficas utilizadas para identificar, estabelecer e caracterizar uma dada porção de terreno como sendo perigosa à ocupação humana na medida em que a mesma está sujeita à incidência de um fenômeno natural. No Brasil, cartas de suscetibilidade e mapas de risco a processos de movimentos de massa e inundações e mapas de risco têm sido elaboradas para diversos municípios considerados críticos a esses processos da dinâmica natural. O presente artigo apresenta um roteiro preliminar de mapeamento de perigo de processos de corrida de detritos (debris flow) como produto para o gerenciamento de risco do uso e ocupação do solo, na interface entre as cartas de suscetibilidade de movimentos gravitacionais de massa e as cartas de risco de escorregamentos, tendo como base a metodologia japonesa apresentada no âmbito do projeto GIDES/JICA. Neste sentido, exemplos práticos de aplicação desse roteiro de mapeamento de perigo são apresentados para alguns casos de corridas de massa (debris flow) ocorridos no Brasil.

## **ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE RISCOS DE POPULAÇÕES VULNERÁVEIS URBANAS: ESTUDO DE CASO - BAIRRO SÃO JOSÉ, JOÃO PESSOA – PB**

**Marx Prestes Barbosa<sup>1</sup>, Monalisa Cristina Silva Medeiros**

<sup>1</sup>UFCG – Campina Grande/PB, Brasil  
marxprestesbarbosa@gmail.com

Com o processo desordenado de urbanização é notável a existência de inúmeros problemas para gestão do espaço urbano, que produz e reproduz a segregação socioterritorial e tem como principal característica a desigualdade na distribuição espacial da população vulnerável social e economicamente na ausência de recursos para uma vida digna, em meio à deficiência de estrutura capaz de suprir as suas necessidades básicas, que vive sob diferentes ameaças e com incapacidade de responder com seus próprios recursos aos mais diversos problemas. O bairro São José, uma favela com um histórico de problemas desde o início de sua ocupação como uma comunidade subnormal, com ocupação irregular, ausência de políticas públicas e investimentos, e serviços básicos insuficientes. A área é de risco e apresenta altos índices de vulnerabilidade social, econômica, ambiental, cultural e política. Este trabalho apresenta subsídios relevantes para planejamentos, intervenções urbanas e planos de gerenciamento de modo a auxiliar a criação de políticas públicas que reduzam a vulnerabilidade e os riscos, e assim dar soluções através da criação de políticas públicas numa perspectiva inclusiva.

## RETRO-ANÁLISE COMO SUBSÍDIO NA SELEÇÃO DE ÁREAS-ALVO A PROCESSOS DE MOVIMENTOS DE MASSA: APLICAÇÃO NA ÁREA SERRANA DO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO

**Claudia Vanessa dos Santos Corrêa<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UNESP – Rio Claro/SP, Brasil  
claudiageobrax@yahoo.com.br

O objetivo deste trabalho é o de apresentar e discutir os resultados obtidos pelo método de retro-análise como subsídio à seleção de áreas-alvo a movimentos de massa na área serrana e costeira de São Sebastião e Caraguatatuba (SP), locais recorrentes a estes tipos de processos. Em 1967 a região de Caraguatatuba foi atingida por chuvas de grande magnitude pluviométrica, cuja consequência foi o desencadeamento de escorregamentos e corridas de detritos generalizados. A retro-análise revelou que os locais mais atingidos em 1967 por movimentos de massa foram as bacias hidrográficas do Rio Santo Antônio e do Rio Canivetal, em Caraguatatuba (SP). A fotointerpretação realizada em fotografias aéreas de 2011 mostrou que movimentos de massa também ocorreram na porção sul da área de estudo, em São Sebastião (SP). Em ambas as situações observou-se que os locais mais atingidos por estes processos localizam-se principalmente em Caraguatatuba (SP), nas bacias do Rio Santo Antônio, Canivetal e Pau D'Alho. Os resultados obtidos serão utilizados para modelagem em softwares de simulação 3D para que o raio de alcance e o volume de material mobilizado em movimentos de massa pretéritos e os que venham a ocorrer sejam avaliados com maior acurácia.

## **ANÁLISE DE RISCO APLICADA À DEFINIÇÃO DA ZONA DE AMORTECIMENTO DO PARQUE ESTADUAL DA PEDRA BRANCA, RIO DE JANEIRO (RJ)**

**Marta Foeppe Ribeiro<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UERJ – Rio de Janeiro/RJ, Brasil  
marta.foeppe@gmail.com

O aumento da população urbana mundial provoca crescentes pressões sobre a vegetação e os demais recursos naturais, aumentando a fragilidade ambiental, criando e ampliando as áreas de riscos a processos físicos, como os movimentos de massa. Uma estratégia adotada no mundo para a preservação de remanescentes de vegetação e para a manutenção do equilíbrio ambiental é a criação de unidades de conservação. A área de estudo, na Zona Oeste do município do Rio de Janeiro (RJ), corresponde à vertente leste do Maciço da Pedra Branca, que abrange parte do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB), onde se situa uma das maiores florestas em área urbana no Brasil e no mundo. O objetivo do trabalho é propor um modelo metodológico que possibilite identificar áreas indicativas para compor a zona de amortecimento do PEPB, com base nas determinações do IBAMA e do INEA, relativas ao risco de deslizamentos. Por exemplo. Utilizou-se o Geoprocessamento para fazer o diagnóstico ambiental da área de estudo, para delimitar as Áreas de Preservação Permanente e para executar as avaliações dos fatores de risco de ocorrência de movimentos de massa. Os mapas temáticos resultantes fazem parte de um banco de dados georreferenciados, disponível aos gestores do PEPB.

**CONVÊNIOS ENTRE PREFEITURAS E UNIVERSIDADES: A UTILIZAÇÃO DE MÉTODO GEOFÍSICO- O GPR (GROUND PENETRATION RADAR), PARA AVALIAÇÃO DOS RISCOS DE DESASTRES. O CASO DE ALEGRE-ES E OS ESTUDANTES DE GEOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**

**Karla Nunes de Oliveira<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UFES – Alegre/ES, Brasil  
karlano766@gmail.com

O GPR (Ground Penetration Radar) é um método geofísico não invasivo, de rápida execução e aquisição de dados, baseado na propagação de ondas eletromagnéticas de alta frequência (10 MHz a 2 GHz). Como resultado, apresenta as estruturas do solo investigado de acordo com as variações de suas propriedades dielétricas. Esta metodologia foi utilizada inicialmente em Alegre –ES durante as atividades de estágio na Defesa Civil Municipal no ano de 2014, por alunos do curso de Geologia do CCA- UFES. O levantamento visava caracterizar o subsolo da encosta do prédio do curso, que apresentava evidências de instabilização. Atualmente, um novo projeto das atividades de estágio, prevê a caracterização geotécnica de uma obra pública em área de aterro, por meio do GPR, já que a mesma apresenta evidências de recalque no terreno e evidências de movimentação na encosta. As imagens do GPR poderão ser interpretadas para obtenção da arquitetura subterrânea; estimar propriedades hidrogeológicas, detectar estacas e vazios. Estes dados permitirão a caracterização contínua do subsolo, em duas ou três dimensões, ampliando a visão da área de estudo e, auxiliarão o poder público na tomada de decisões sobre as medidas preventivas a desastres que possam envolver o risco de vida aos usuários.

## INDICADOR PARA O MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DA SECA EM ÁREAS DE PASTAGENS NO SEMIÁRIDO DO BRASIL

Ana Paula M A Cunha<sup>1</sup>, Sheila B Brito, Magog A Carvalho, Regina C A Alvalá

<sup>1</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil  
ana.cunha@cemaden.gov.br

A seca é considerada o desastre natural que pode causar as maiores perdas econômicas e sociais, com o maior número de pessoas afetadas diretamente dentre todos os tipos de desastres naturais. Na região semiárida do Brasil, é manifestada por meio da redução da produtividade agrícola ou mesmo pecuária, causando sérios problemas socioeconômicos. Diferentes indicadores de seca são conhecidos e utilizados na comunidade científica. O presente trabalho explora a aplicabilidade de um índice híbrido de seca, calculado a partir de dados de NDVI e temperatura da superfície, denominado VSWI. O índice foi aplicado em áreas de pastagens no semiárido do Brasil para a avaliação dos impactos da seca de 2012-2013 na vegetação. De acordo com os resultados 85% da região foi impactada pela seca entre os anos de 2012-2013. De maneira geral, os resultados obtidos por meio do índice VSWI concordaram com aqueles obtidos por meio de interpolação de dados observacionais de precipitação, armazenamento de água no solo (modelo de balanço hídrico) e dados de produção pecuária. Diante disso, a relação empírica LST-NDVI pode ser eficazmente explorada como um indicador das características espaço-temporais de condições de estresse hídrico na vegetação para a região semiárida do Brasil. Além disso, os resultados também pontuaram para a importância da dinâmica da vegetação nas análises dos impactos da seca, uma vez que anos previamente mais secos ou mais úmidos apresentam impactos nos anos subsequentes (efeitos memória e recuperação vegetal).

## ESTIMATIVA DE DURAÇÃO DA SECA AGRÍCOLA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

**Sheila B Brito<sup>1</sup>, Ana Paula M A Cunha<sup>1</sup>, Magog A. Carvalho<sup>1</sup>, Regina C. A. Alvalá<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil  
sheila.brito@cemaden.gov.br

A dificuldade de determinação do início e fim da seca faz que ela seja um fenômeno gradual e de difícil detecção. Os efeitos da duração da seca podem se acumular lentamente ao longo de um período de tempo e podem causar perdas humanas, sérios impactos econômicos, ambientais e sociais, sem contar que o fenômeno pode se espalhar sobre uma grande área geográfica. Este trabalho apresenta uma caracterização da seca agrícola calculada por meio do índice de saúde da vegetação (VHI). A definição do evento de seca estabelece o início da seca quando tal índice indica valores inferiores a 30 por pelo menos dois meses consecutivos. O término do evento ocorre quando o VHI retorna a valores superiores a 45. A duração de um evento de seca é determinada pelo número de meses entre o mês de início e o de término. Os resultados mostram que a seca já perdura por mais de nove meses de forma ininterrupta em grande parte do Semiárido do Brasil, principalmente no norte do Estado da Bahia, em Sergipe, Alagoas e Pernambuco. Em alguns pontos isolados, principalmente no norte do Estado de Minas Gerais, Piauí e Pernambuco, a seca vigente já dura por mais de vinte e um meses.

## SEASON-BASED PDM RAINFALL-RUNOFF MODELLING FOR LARGE BASINS IN SOUTHEASTERN BRAZIL

Rong Zhang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil  
rong.zhang@cemaden.gov.br

Southeastern Brazil is characterized by seasonal rainfall variability. It may have a great social, economic and environmental impact due to both the excessive and deficient water availability. During 2014 and 2015, the region experienced one of the most severe droughts since 1960. The resulted water crisis has seriously affected water supply to the metropolitan region of São Paulo and hydroelectric power generation to the entire country. This research herein selected the 2279-km<sup>2</sup> Cantareira (water supply) and 29076-km<sup>2</sup> Emborcação, 51576-km<sup>2</sup> Três Marias, 52197-km<sup>2</sup> Furnas and 71649-km<sup>2</sup> Mascarenhas (hydropower) reservoirs in southeastern Brazil for modelling upstream hydrographs. It successfully demonstrated the capacity of a season-based probability distributed model (PDM-CEMADEN) in reproducing the intra- and inter-annual variability of upstream inflows during 1985-2015. The results indicate that during wet season the upstream basins have larger limit and variation of soil water storage, larger soil water conductivity and quicker surface water flow than those during dry season. The model obtained best performance for the upstream basin of Furnas where the daily input of precipitation and potential evapotranspiration are with best quality. The Nash-Sutcliffe efficiency and logarithmic Nash-Sutcliffe efficiency are (0.92, 0.93), (0.87, 0.88) and (0.93, 0.90) respectively for the calibration (1984-2001) and two validation periods (2001-2010 and 2010-2015). The characteristic of PDM-CEMADEN being simple, efficient and easy-to-use would facilitate the early decision-making and adaptation-implementing for the disastrous situations of reservoirs with large-sized upstream basins.

## PREVISÕES E PROJEÇÃO HIDROLÓGICAS PARA O SISTEMA CANTAREIRA

Luz Adriana Cuartas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil  
adriana.cuartas@cemaden.gov.br

A região Sudeste do Brasil experimentou uma estiagem prolongada que iniciou no verão austral de 2013-2014 e se estendeu até janeiro de 2015, impactando fortemente a disponibilidade hídrica da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). O Sistema Cantareira, principal sistema de abastecimento da RMSP chegou ao nível mais baixo no início de fevereiro de 2015, quando já estava fazendo uso do volume morto, gerando “cortes” no suprimento da demanda. Neste trabalho são analisadas as condições do sistema, e através da modelagem hidrológica e prováveis cenários de precipitação foram obtidas projeções de vazão afluentes e da evolução do armazenamento no sistema. O modelo hidrológico PDM foi calibrado e validado para as bacias hidrográficas que alimentam o sistema Cantareira, e usado na previsão hidrológica e na geração de projeções de vazões para cinco prováveis cenários de precipitação. Este trabalho vem sendo usado no Cemaden como ferramenta para monitoramento e alerta da situação do sistema Cantareira.

## **SECA HIDROLÓGICA NO RIO SÃO FRANCISCO: MONITORAMENTO E PREVISÕES DE VAZÃO PARA O RESERVATÓRIO DE TRÊS MARIAS**

**Karinne Reis Deusdará Leal<sup>1</sup>; Luz Adriana Cuartas Pineda; Guilherme Samprogna Mohor; Rong Zang; Luiz Valério de Castro Carvalho; Eduardo Mario Mendiando; Marcelo Enrique Seluchi; Carlos Afonso Nobre**

<sup>1</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil  
karinne.deusdara@yahoo.com.br

O Rio São Francisco nasce no sudeste e sua foz localiza-se no nordeste do país, tornando-se importante para a produção de energia elétrica, irrigação, navegação e abastecimento público. Nos últimos anos a precipitação nesta bacia foi sistematicamente abaixo do esperado, resultando em baixas vazões afluentes, quebrando recordes mínimos históricos a cada ano e, conseqüentemente, prejudicando os volumes armazenados nos reservatórios. Este estudo tem o objetivo de monitorar e fazer previsões hidrológicas para a região do alto São Francisco, na usina hidroelétrica de Três Marias. Para isto, utilizou-se o modelo probabilístico PDM e foram considerados cinco cenários de precipitação: 50% e 25% acima da média climatológica, média e 50% e 25% abaixo desta média climatologia. O modelo foi calibrado e validado, prevendo de forma satisfatória a vazão afluente ao reservatório de Três Marias. De acordo com os cenários de projeção de vazão, estima-se que independentemente do prognóstico de precipitação para esta estação seca (junho a novembro de 2017), estamos diante de uma fonte de preocupação, com vazões bem abaixo da vazão média histórica para todo este período. Esta preocupação torna-se ainda maior, pois é deste rio que partem as transposições que prometem aliviar a seca vivenciada em vários estados do Nordeste.

## MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA PROJEÇÃO DE COTA HIDROMÉTRICA

**Guilherme Samprogna Mohor<sup>1</sup>; Karinne Reis Deusdará Leal; Luz Adriana Cuartas Pineda; Eduardo Mario Menciondo.**

<sup>1</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil  
guilherme.mohor@alumni.usp.br

Em situações de desastres naturais, uma visão geral e uma rápida previsão são necessária para se tomar medidas emergenciais. O monitoramento ajuda a alcançar ambos os resultados, mas ainda são necessárias ferramentas e métodos para entender os dados monitorados e gerenciá-los para utilizá-los em aplicações e direcionamentos no futuro. Em relação aos riscos hidrológicos, especialmente em situações de baixas vazões, a base comum é a execução de um modelo hidrológico, que pode ser complexo e conceitualmente abrangente. Este procedimento, completamente executado, é muitas vezes inadequado para sistemas de alerta e tomada de decisão. Por isso, adotamos uma abordagem de métodos matemáticos para a extrapolação da curva de recessão para projetar o nível da água, variável extremamente importante para captações, navegação e pesca. O procedimento foi aplicado durante situação de baixas vazões em uma sub-bacia amazônica, até o ponto de captação de Rio Branco, capital do estado do Acre, Brasil. De julho a outubro, atualizações foram realizadas quinzenalmente, até o reinício da estação chuvosa. Uma projeção única e precisa seria difícil, se não inviável, de se alcançar, mas com o procedimento proposto gerou-se intervalo de confiança com horizonte entre 1 semana e 2 meses de antecedência.

## **ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DAS VAZÕES EM RELAÇÃO À PRECIPITAÇÃO DE BACIAS DO SUDESTE BRASILEIRO**

**Karinne Reis Deusdará Leal<sup>1</sup>; Guilherme Samprogna Mohor; Rong Zhang; Luiz Valério de Castro Carvalho; Luz Adriana Cuartas Pineda; Eduardo Mario Menciondo; Carlos Afonso Nobre**

<sup>1</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil  
karinne.deusdara@yahoo.com.br

Nos últimos anos, o Sudeste Brasileiro vivenciou baixas precipitações, resultando em baixas recargas dos aquíferos e baixos volumes armazenados nos principais reservatórios da região. Estes baixos volumes armazenados culminaram numa série de consequências para o abastecimento público, para a geração de energia elétrica, para a irrigação, entre outros. Em situações como esta, a série histórica de vazões observadas pode ser utilizada para avaliar a elasticidade da vazão em relação à precipitação, ou seja, a sensibilidade das vazões em relação às mudanças ocorridas na precipitação. A elasticidade da vazão foi calculada para importantes bacias econômicas do Sudeste Brasileiro: Cantareira, Três Marias, Furnas, Emborcação e Mascarenhas de Moraes. Para isto, utilizou-se o método não paramétrico, calculando-se a variação da vazão em relação à variação da precipitação. A sensibilidade das vazões apresenta correlação com o coeficiente de vazão e com a média anual de precipitação e vazão, sendo maior em bacias mais áridas e com baixos coeficientes de vazão. Dentre as bacias analisadas, Três Marias apresentou o menor coeficiente de vazão (0,30) e a maior elasticidade (2,1), o que indica maior risco, em uma bacia que enfrenta a pior seca de seu histórico, com vazões bem abaixo da média de longo termo.

## HAND-CONTOUR: A CALIBRATION-FREE NEW PREDICTOR OF INUNDATION EXTENT

Luz Adriana Cuartas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil  
adriana.cuartas@cemaden.gov.br

Height Above the Nearest Drainage (HAND) is a new terrain model generated from a Digital Elevation Model. Using the principle of relative gravitational potential, a HAND model is an elevation topology normalized for the drainage network. It is a version of a DEM, with a topology that represents distributed relative gravitational potentials. The HAND model algorithm uses the network of flowpaths to compute relative-height differences of each grid cell to a corresponding channel-cell, belonging to the same discharge flowpath. Using only topography as input, the HAND model is a good predictor for the depth of the water table, and has been used in a host of applications from hydrological modeling to land-use planning. We applied the HAND model to inundation-risk prediction, developing a simple static approach to map flood potential based on the hydrostatic equilibrium principle. It assumes that each flowpath on surrounding terrain, discharging on a river-channel, when flooded keep water level, in lateral pressure equilibrium with the surging waters from the channel. A HAND-contour delineates on the terrain an equidistant drop to the nearest river. And the HAND-delineated relative drop is an effective distributed predictor of flood potential, which is directly related to the river stage height. Because it is a method that does not depend on flood observations, and only associates river gauge heights to HAND-contours on the terrain, estimating the potential extent of inundation does not require calibration. The HAND contour map is a normalized stepwise scale of drop to the river. Such a scale matches an equivalent stepwise scale of normalized HAND stage heights at the river. A HAND contour map can be divided into flood hazard levels using flood hazard classification criteria in which contour are classified. We validated the HAND contour approach using a high-resolution mapped flood event in Southern Brazil. The results indicated that the new flood hazard-mapping method accurately predicted the inundation extent of the channel carrying the flood wave and the channels influenced by flooding. HAND contour maps can be applied to any location for which digital topography is available, which creates opportunities for the development of ubiquitous hydrologic hazard mapping.

# Pôster

**Eixo Temático 3 - Planejamento, Gestão e Governança dos Riscos.**

**ABORDAGENS SOBRE ADAPTAÇÃO E RESILIÊNCIA COM ENFOQUE NO AMBIENTE  
COSTEIRO DA VILA DE PICINGUABA, UBATUBA-SP.**

**Danilo Santos da Silva <sup>1\*</sup>**

Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente-  
SP, Brasil <sup>1</sup>. Aluno de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Geografia (FCT/UNESP)  
danilosilva.geo@gmail.com

O presente pôster visa abordar os conceitos de “adaptação” e “resiliência” a partir de um estudo de caso, ao representar o ambiente costeiro da Vila de Picinguaba, localizada no município de Ubatuba no Litoral Norte do Estado de São Paulo, com enfoque nos perigos naturais que incorrem sobre a área, associados a episódios de chuvas intensas em situação de instabilidade geotécnica. Vislumbra-se, portanto, avaliar e representar esses fenômenos sob o viés da organização social do espaço em uma área considerada de vulnerabilidade socioambiental. O processo foi fundamentado na análise de referenciais conceituais trabalhados sob a ótica da Geografia dos Riscos, com a aplicação dessa abordagem para um caso que envolve potencial risco geológico e exposição a eventos extremos relacionados a possíveis variações no clima, assim como, as medidas adaptativas da população local a partir da organização do espaço e sua capacidade de suporte frente a eventuais adversidades.

**Palavras-chaves:** Risco; Adaptação; Resiliência; Ambiente Costeiro; Urbanização.

## **BASES DE DATOS DE DESASTRES PARA LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y LA GESTIÓN DEL RIESGO: EL CASO DE BOGOTÁ, COLOMBIA**

**Mario Andrés Yandar<sup>1</sup>, Jorge Suárez Stevenson<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Corporación OSSO, mayandar@gmail.com

<sup>2</sup>Riesgos y Cambio Climático, IDIGER, jsuarezs@idiger.gov.co

El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER, es la entidad encargada de la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá, Colombia. Mediante una cuidadosa selección y homologación metodológica de datos del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo y Cambio Climático – SIRE, se logró la consolidación de una base de datos histórica para el periodo 2002 a 2015, la cual continúa su actualización, acumulando hasta 2016 más de 200.000 registros de daños y pérdidas por diferentes tipos de eventos naturales y antrópicos. La información obtenida permite: 1) Analizar tendencias y patrones de daños y pérdidas. 2) Realizar estimaciones económicas sobre el impacto de las emergencias. 3) Soportar la toma de decisiones para la planificación de la ciudad. 4) Orientar la destinación de recursos de inversión.

**Palavras Chave:** impacto de desastres, DesInventar, evaluación de vulnerabilidad.

## **POLÍTICAS DE ADAPTAÇÃO NO CAMPO: LEVANTAMENTO DAS PERCEPÇÕES COMO INSTRUMENTO DE SENSIBILIZAÇÃO JUNTO A AGRICULTORES FAMILIARES DE CAFÉ NO MUNICÍPIO DE CACONDE – MG**

**Samia Nascimento Sulaiman<sup>1</sup>, Rodrigo Rudge Ramos Ribeiro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo, samia.sulaiman@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Neto, Instituto de Geociências e Ciências Exatas,

rodrigo.rudge@gmail.com

Os prognósticos de aumento da temperatura e escassez hídrica devido às mudanças climáticas apontam uma nova geografia da agricultura no Brasil. Medidas de adaptação a esse cenário podem manter a produtividade agrícola e garantir a renda de comunidades agrícolas, mas demandam conscientização e participação dos produtores do campo. Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa exploratória, de caráter qualitativo, sobre percepção dos riscos das mudanças climáticas tendo como escopo pequenos cafeicultores no município de Caconde, no sudeste do Brasil. Os dados foram coletados, entre 2016 e 2017, por meio de revisão bibliográfica, pesquisa documental e aplicação de questionários. Os resultados indicaram que as secas, geadas, temperaturas extremas, desertificação, chuvas extremas foram as principais ameaças naturais percebidas pelos respondentes que, em sua maioria, atribuíram ao clima a redução de produtividade nos últimos anos. Ressalta-se a importância de diagnósticos locais de riscos naturais baseados nos saberes populares alinhados com necessidades da comunidade, que podem apoiar o Plano e a Política Nacional sobre Mudança do Clima no ambiente rural.

**Palavras Chave:** percepção, risco, mudanças climáticas, agricultura, Caconde.

## GOVERNANÇA DE RISCO: UMA ANÁLISE DA VULNERABILIDADE INSTITUCIONAL COM FOCO NAS AÇÕES NÃO ESTRUTURAIS PARA REDUÇÃO DE RISCO DE DESASTRES NO MUNICÍPIO DO JABOATÃO DOS GUARARAPES/PE.

Rejane Lucena<sup>1</sup>  
Dóris Rodrigues Coutinho<sup>2</sup>  
Roberto Quental Coutinho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda do Centro de Tecnologia e Geociências – CTG. Integrante do Grupo de Engenharia Geotécnica de Encostas, Planícies e Desastres – GEGEP/UFPE, lucenarejane@hotmail.com.

<sup>2</sup>Mestra em Gestão e Políticas Ambientais, Integrante do Grupo de Engenharia Geotécnica de Encostas, Planícies e Desastres – GEGEP/UFPE – dorisrcbr@gmail.com.

<sup>3</sup>Mestra em Gestão e Políticas Ambientais, Integrante do Grupo de Engenharia Geotécnica de Encostas, Planícies e Desastres – GEGEP/UFPE – dorisrcbr@gmail.com.

As mudanças climáticas têm gerado graves consequências no âmbito global e local que tem requerido estudo<sup>1</sup>s científicos e medidas de gestão mais eficientes. Desse modo, este estudo teve como objetivo analisar as ferramentas de gestão de risco de desastres no Município do Jaboatão dos Guararapes, tomando como parâmetro a Lei 12.608 de abril/2012 e o Marco de Sendai, na premissa do fortalecimento da governança da gestão de risco com olhar nos aspectos das ações não estruturais e da vulnerabilidade institucional. A pesquisa teve como base o convênio celebrado entre o Ministério da Integração Nacional e o GEGEP/UFPE no período de 2013 a 2015, com atualização em 2017 tendo como pressuposto análise de vulnerabilidade e gestão de risco. A metodologia considerou indicadores de gestão relacionados às estratégias administrativas e organizacionais focadas na prevenção e preparação. A partir da análise qualitativa e quantitativa dos dados, os resultados investigados demonstraram que à gestão dispõe de instrumentos legais. Além disso, o planejamento para emergência foi realizado de forma integrada com a participação das secretarias municipais e foram implantados NUPDECs nas escolas. Contudo, se faz necessário, avançar na instrumentalização de ações, de modo a garantir o fortalecimento da governança considerando a continuidade dos trabalhos no âmbito governamental e junto à população com vistas a fortalecer e ampliar à capacidade de resposta no enfrentamento aos riscos de desastres.

**Palavras-Chave:** Governança de Risco. Gestão de Risco. Vulnerabilidade Institucional.

**FALHAS SISTÊMICAS ASSOCIADAS À PRECARIIDADE URBANA: EFEITOS EM CASCATA  
AMPLIANDO CONTEXTO DE RISCOS URBANOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO**

**Renata M. P. Moreira**

moreira.rmp@gmail.com

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – Programa de Pós-Graduação (Doutorado – área de concentração – Habitat)

A complexidade dos sistemas de infraestrutura em contextos urbanos adensados constitui fator de ampliação da vulnerabilidade a desastres. Há vulnerabilidade criada simplesmente pela complexidade e interdependência de grandes sistemas urbanos tecnológicos. Nos países em desenvolvimento são ainda mais vulneráveis, pela incompletude das redes, carência do desenvolvimento tecnológico e institucional dos diversos setores, em gestão, manutenção e reparos. Aglomerações com crescimento baseado em assentamentos informais e autoconstrução acumulam vulnerabilidades que, associadas, não resultam em simples soma, mas no aumento exponencial dos riscos. Situações classificadas como baixo risco por um setor, quando devidamente associadas, podem desencadear efeitos de grande escala. A pesquisa busca compreender os desastres como falhas de sistemas urbanos, seja pelo aumento da vulnerabilidade difusa por falhas na ocupação, seja por falhas tecnológicas sistêmicas nas infraestruturas e suas interfaces, mas encontra carência de informações sobre danos materiais e ocorrência em infraestruturas na sistematização das informações sobre desastres. O estudo problematiza 3 casos de infraestruturas com problemas de interfaces que impactam ocupações em sua área de influência. Por estes casos, pretende-se problematizar a falta de articulação setorial de órgãos responsáveis pelas infraestruturas urbanas; e a falta de tradição do planejamento territorial em orientar tomadas de decisões pelo controle de riscos.

## ANÁLISE PLUVIOMÉTRICA NA BACIA DO RIO CAPIVARI, DUQUE DE CAXIAS - RJ

**Fernanda Vissirini<sup>1</sup>, Alfredo Akira Ohnuma Jr.**

<sup>1</sup>UERJ – Rio de Janeiro/RJ, Brasil  
nandavi@gmail.com

Dados de monitoramento hidrometeorológico são indispensáveis como registros de informações de eventos pluviométricos para regiões de relevo acidentado e de planície acentuada próxima a serra do mar, como por exemplo da Baixada Fluminense. O objetivo deste artigo é analisar o regime pluviométrico observado na bacia do Rio Capivari, na cidade de Duque de Caxias-RJ, a partir de dados do Sistema de Alerta de Cheias, do INEA-RJ. O município de Duque de Caxias-RJ é monitorado por estações hidrológicas e pluviométricas desde 2008, ano de implantação do Sistema de Alerta de Cheia (SAC) do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), de modo a possibilitar o monitoramento hidrológico acompanhado da relação dos danos causados pelo desastre de janeiro de 2013, na bacia do rio Capivari, ao norte do município. Os resultados indicam possíveis mudanças no padrão de chuvas na região da bacia do rio Capivari nos últimos anos, entretanto sugere-se análises de índices extremos a partir do avanço das séries históricas, inclusive como resultados de continuidade do monitoramento e expansão do sistema de melhorias e interlocução entre as entidades governamentais.

## **AÇÕES DA DEFESA CIVIL MUNICIPAL PARA PREVENÇÃO DE DESASTRES: BACIA DO RIO CAPIVARI – DUQUE DE CAXIAS – RIO DE JANEIRO – BRASIL**

**Fernanda Vissirini<sup>1</sup>, Alfredo Akira Ohnuma Jr.**

<sup>1</sup>UERJ – Rio de Janeiro/RJ, Brasil  
nandavi@gmail.com

Os avanços dos serviços de defesa civil no contexto nacional e as diversas medidas de prevenção dos desastres naturais possuem fundamental contribuição a partir do monitoramento de dados em tempo real. Este artigo tem como objetivo identificar diferentes estágios como protocolos de alerta e alarme de desastres naturais, sobretudo hidrológicos. Após o desastre de Xerém de 2013, na cidade de Duque de Caxias-RJ, com mais de 1400 desalojados e desabrigados, os serviços de coleta de dados geohidrometeorológicos a nível municipal passaram a ser realizados de modo sistemático, de modo a permitir a análise das séries históricas na bacia do rio Capivari, localizada no Distrito de Xerém, além da criação da base de informações sobre desastres hidrológicos da cidade. No estudo da relação da chuva de vinte e quatro horas associado às intensidades pluviométricas de uma hora, foram obtidas curvas representativas dos limiares de mudanças de estágios quanto aos protocolos de emissão de alerta e alarme de eventos hidrológicos extremos, como inundações, enxurradas e alagamentos na cidade. Os resultados identificam níveis de informações capazes de auxiliar na tomada de decisões, além do apoio às ações de defesa civil e minimização dos danos e prejuízos causados por eventos hidrológicos extremos.

## SISTEMAS DE MONITORAMENTO POR SENSORIAMENTO REMOTO PARA DETECÇÃO DE MUDANÇAS E SUAS APLICAÇÕES NA DEFESA CIVIL

**Eduardo Henrique Geraldi Araújo<sup>1</sup>; Daniel Henrique Candido<sup>1</sup>; Julio Bandeira Guerra<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Imagem – São José dos Campos/SP, Brasil  
dcandido@img.com.br

O estudo demonstra a possibilidade de utilização do SGIHD-DC na tomada de decisões diante de eventos de inundações em bacias situadas em áreas urbanizadas. O SGIHD-DC consiste em um sistema baseado em plataforma ArcGis, desenvolvido pela empresa Imagem, com apoio da Finep, tendo o intuito de facilitar a atuação dos órgãos de defesa civil diante a ocorrência de desastres naturais. Uma das características do SGIHD-DC, é que este permite a realização de simulações de cenários de inundações de acordo com estimativas de distintos montantes pluviométricos sobre a bacia hidrográfica em questão. Assim, é possível ao agente local utilizá-lo para efetuar planejamento de ações diante de tais ocorrências, podendo estimar quais seriam as áreas afetadas, determinar rotas de fuga, pontos de apoio, ruas interditadas, equipamentos urbanos impactados etc. A área escolhida como piloto para este estudo consiste na bacia hidrográfica do rio João Mendes, situada no município de Niterói, a qual sofre recorrentes impactos de eventos de inundação por apresentar elevado grau de urbanização. A comparação entre os resultados obtidos mostra que estes dados apresentam maior acurácia em relação as técnicas de mapeamentos de áreas de risco baseadas em técnicas subsidiadas na utilização de dados geomorfométricos para delimitação de planícies de inundações, adotadas atualmente em grande parte dos municípios brasileiros.

# Pôster

**Eixo Temático 4** - Educação e comunicação para  
prevenção de riscos de desastres

## PLANO DE ESCAPE ESCOLAR: UM ESTUDO DE CASO

Alexander Anthony Barrera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>COMDEC Tanguá - Tanguá/RJ, Brasil  
anthonybm@gmail.com

Objetiva incrementar o nível de segurança intrínseca do corpo docente e discente, através da inclusão da percepção de risco aceitável, e reduzir a vulnerabilidade dos cenários dos desastres e da escola em possível risco através de atividades lúdicas e procedimentais repetitivas. A metodologia utilizará conceitos doutrinários de Coimbra de Castro no Manual de Planejamento em Defesa Civil e da Agência Federal de Gestão de Emergências (FEMA) do Departamento de Segurança Interno dos Estados Unidos (DHS) no Sample School Emergency Operations Plan para execução dos planos de escapes escolar na rede municipal de ensino da Prefeitura de Tanguá, sendo mais uma ferramenta do projeto Tanguá Resiliente, da COMDEC de Tanguá. Dentro deste plano são utilizadas diversas normas orientadoras e reguladoras (NRs e NBRs) e Decreto Estadual RJ nº897 de 21/09/1976. O plano é executado através de uma visita inicial da equipe técnica a escola levantando-se dados geográficos básicos, como população escolar, áreas e pavimentos. Numa segunda visita já em posse dos dados e do plano pré preenchido faz-se a capacitação do corpo docente e funcionários, já atribuindo as funções de cada grupo em caso de desastre. Então começa a capacitação do corpo discente em diversas visitas de acordo com a quantidade de alunos. Encerrado esta fase, faz-se o teste com o alarme sonoro e o encaminhamento de todos aos pontos de encontro estabelecidos. Cria-se, assim, uma rotina de segurança mensal. Os estudos de caso já verificaram o aproveitamento do objetivo do projeto e a necessidade de expansão a todo território do município para diminuição de tempo de resposta.

## ARTETERAPIA EM SITUAÇÕES DE ESTRESSE PÓS-TRAUMÁTICO: INVESTIGANDO POTENCIALIDADES

Carmen Jussara Lucena de Vasconcellos<sup>2</sup>  
Maria Paula Bonatto<sup>3</sup>  
Chris Giselle Pegas Pereira da Silva<sup>4</sup>  
carmenvasconcellos@icloud.com

O presente artigo apresenta os resultados do trabalho de conclusão de curso do Programa de Pós-Graduação em Serviço Social, da PUC Rio, “A intervenção artística na vida de crianças e adolescentes e suas famílias vítimas de situações emergenciais e/ou desastres naturais” realizado no ano de 2014. Tivemos por objetivo sistematizar reflexões sobre o uso terapêutico da intervenção artística na vida de famílias vítimas de situações emergenciais e/ou desastres naturais. A metodologia consistiu em pesquisa bibliográfica e consulta aos documentos cedidos pela arteterapeuta Elida Matsumoto, que realizou terapias complementares com sobreviventes das tragédias ocorridas no Japão em 2011. Nesse contexto, a expressão resultante destas técnicas é a produção artística de crianças, adolescentes e suas famílias, com sintomas do transtorno de estresse pós-traumático. Os processos que geram essa produção se configuram como estratégias para auxiliar em diagnósticos e para se conhecer melhor as consequências desses eventos na vida dos sujeitos envolvidos. Os resultados preliminares dessa pesquisa evidenciam elementos significativos para a valorização do trabalho artístico com vítimas de situações emergenciais e/ou desastres naturais.

---

<sup>2</sup> Atriz profissional, graduou-se em Educação Artística, Licenciatura Plena, Habilitação em Artes Cênicas pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) em 2002; Especialista em Atendimento a Crianças e Adolescentes Vítimas de Violência Doméstica pela PUC Rio (2015); é aluna de graduação do curso de Serviço Social da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e aluna do Programa de Pós-Graduação Lato Sensu do Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) no curso Ciência, Arte e Cultura na Saúde.

<sup>3</sup> Doutora em Saúde Pública (ENSP/FIOCRUZ), Mestre em Educação (FGV) Graduação em ciências biológicas (UFRJ/SMSU-EUA). Professora da Especialização em Ciência em Arte do O Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos do Instituto Oswaldo Cruz (LITEB/IOC/Fiocruz). Curadora da exposição de longa duração do Parque da Ciência do Museu da Vida/Fiocruz.

<sup>4</sup> Doutoranda e Mestre em Serviço Social pela PUC-RJ (2010). Professora do Curso de Especialização em Atendimento a Crianças e Adolescentes Vítimas de Violência Doméstica da PUC-RJ. Assistente Social da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, lotada em um CRAS. Trabalhou seis anos como assistente social do Conselho Tutelar de Jacarepaguá e Barra da Tijuca. Possui graduação em Serviço Social pela Universidade Veiga de Almeida (2006) e em Engenharia Elétrica pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2007) e Curso de Especialização em Atendimento a Crianças e Adolescentes Vítimas de Violência Doméstica pela PUC-RJ. Apresentou trabalhos na área de redes neurais e inteligência artificial. Publicou e apresentou trabalhos em congressos, conferências e seminários na área de Serviço Social.

## COMUNICAÇÃO DOS RISCOS E O PLANO DE EMERGÊNCIA EXTERNO - UM ESTUDO DE CASO EM ANGRA DOS REIS, RIO DE JANEIRO

**Raquel Dalledone Siqueira da Cunha<sup>1,2</sup>, Delvonei Alves de Andrade<sup>1</sup>, Icaro Aronovich da Cunha<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - São Paulo/SP, Brasil

<sup>2</sup>USP - Universidade de São Paulo - São Paulo/SP, Brasil

<sup>3</sup>UFRG - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Rio Grande/RS, Brasil

raqueldalldonesiqueira@gmail.com; delvonei@ipen.br; icaroacunha@gmail.com

O artigo apresenta resultados de pesquisa sobre a estratégia de informação adotada para a implantação do plano de emergência para cenário de acidente nuclear em Angra dos Reis, dentro de programa de doutorado vinculado ao Instituto de Pesquisa em Energia Nuclear da USP. O trabalho parte da literatura sobre comunicação dos riscos, a qual privilegia entre outros aspectos conhecer previamente a percepção dos riscos por parte da população exposta, como base para a organização de um bom processo de comunicação. Considera-se a informação ao público uma necessidade e um direito. A metodologia para a pesquisa de campo estruturou-se para focar o grupo de professores e funcionários públicos que vem recebendo treinamentos sobre o plano de emergência, bem como moradores de comunidades dentro da área de interesse direto. Com o objetivo de contribuir para aperfeiçoamento do esquema de segurança, os resultados do levantamento são sistematizados para desenhar a percepção tal como manifestada. Na análise das entrevistas, se assinala a ocorrência de respostas que indicam necessidade de maior clareza sobre os melhores procedimentos em caso de uma emergência, bem como as indicações sobre a necessidade de galgar um maior grau de confiança no esquema organizado, por parte daqueles potencialmente afetados.

## PROJETO DEFESA CIVIL EM ESCOLAS MUNICIPAIS DO RIO DE JANEIRO

**Marcelo Abranches Abelheira<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Defesa Civil Municipal - Rio de Janeiro/RJ, Brasil  
marceloabelheira@gmail.com

Trata-se de um projeto que visa incorporar de forma transversal ao currículo escolar conceitos de Redução de Risco de Desastre e/ou Acidentes, desenvolvimento sustentável e mudanças climáticas, visando o aumento da resiliência comunitária dentro e fora das escolas da Cidade do Rio de Janeiro. O projeto é realizado em diversas Escolas Públicas Municipais e propõe que professores e coordenadores pedagógicos trabalhem estes assuntos de forma interdisciplinar, utilizando-se de aulas expositivas, projetos extraclasse, momentos lúdicos ou qualquer outra metodologia que o corpo docente ache conveniente e aplicável. Visando estreitar o contato e fomentar o entendimento do tema por parte dos alunos, é realizada no início do ano letivo uma Aula de Percepção e Mapeamento de Risco com servidores da Defesa Civil. Enfim, o projeto busca, entre outras coisas: Expor informações sobre ameaças à cidade e suas possíveis consequências; Conscientizar os alunos sobre os diversos tipos de risco característicos da cidade do Rio de Janeiro e as ações pró-ativas de mitigação das vulnerabilidades; Estimular a discussão sobre o tema dentro das residências, no ambiente familiar; Prover noções básicas de Primeiros Socorros aos alunos; Incentivar a formação de uma Cultura de Prevenção na sociedade como um todo.

## **OBRIGATORIEDADE NO ENSINO DA ENGENHARIA: PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E DESASTRES**

**Lucio Garcia Veraldo Junior, Mariana Ferreira Benessiuti Motta, Bruno Vidal de Almeida<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UNISAL - Centro Universitário Salesiano de São Paulo - Lorena/SP, Brasil  
lucio.veraldo@lo.unisal.br

De acordo com as diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público na Lei 13425 de 30 de março de 2017 em seu artigo 8º, estabelece que os cursos de graduação em Engenharia e Arquitetura em funcionamento no País, em universidades e organizações de ensino públicas e privadas, bem como os cursos de tecnologia e de ensino médio correlatos, incluirão nas disciplinas ministradas conteúdo relativo à prevenção e ao combate a incêndio e a desastres. O UNISAL (Centro Universitário Salesiano de São Paulo) mediante ao trabalho de harmonização das matrizes curriculares realizado em todas as especialidades da Engenharia, acrescentará a partir de 2018 uma disciplina específica no 1º semestre de cada curso, ofertada na modalidade EaD (Ensino à Distância), denominada Riscos e Prevenção de Incêndios e Desastres. Visa preparar profissionais para atender em situações diversas, não apenas no ambiente do trabalho, como na disciplina de Ergonomia e Segurança no Trabalho onde assuntos relacionados as empresas onde as regras são facilmente obedecidas pois o não cumprimento acarreta penalidades trabalhistas. Resulta no agir em situações de risco, envolvendo pessoas de ambientes públicos, atuando no mapeamento dos riscos e prevenção.

## **PROGRAMA DE PREVENÇÃO E PREPARAÇÃO PARA DESASTRES: CAPACITAÇÃO DE AGENTES E COMUNIDADES EM PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL**

**Rodrigo Resende<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>RESBRA - Brasília/DF, Brasil  
contato@resbra.com.br

O artigo apresenta resultados de práticas didático-pedagógicas presenciais e contínuas de agentes multiplicadores nos municípios brasileiros, incluindo a atualização dos corpos técnicos dos órgãos que integram o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, instituições públicas e privadas, e a comunidade, focada nas ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e adaptação frente aos eventos adversos. Neste período 2004 a 2009 integrei o quadro de instrutores da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil contribuindo na confecção deste estudo. Os resultados obtidos por meio da prática educativa, demonstram a importância e a necessidade do fortalecimento das estratégias para a redução do risco de desastres aplicadas no âmbito dos órgãos de Proteção e Defesa Civil. Hoje temos como base o Marco de SENDAI para a Redução do Risco de Desastres propondo que, para prevenir e reduzir os riscos de desastres, deve haver uma abordagem centrada nas pessoas. A abordagem feita neste trabalho procura demonstrar a necessidade do fortalecimento das capacidades locais para o enfrentamento de ocorrências de eventos adversos e, também, a importância da ampliação dos conhecimentos relacionados à Proteção e Defesa Civil e à redução de riscos de desastres – RRD, à segurança global da população e à valorização da vida humana.

## **PROJETO CACHOEIRAS 2.0 – CRIANDO SINERGIAS VOLTADAS À CIÊNCIA CIDADÃ PARA PREVENÇÃO DE RISCOS NA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL**

**L. C. Fujii, A. Y. Iwama, L. A. Pampuch, R. Trajber, D. Olivato, F. S. Pacheco, M. Miranda, C. M. Rudorff, A. Cereda Jr, L. C. C. Medeiros.**

UNESP - São José dos Campos/SP, Brasil

Cemaden - São José dos Campos/SP, Brasil

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) - São José dos Campos/SP, Brasil

lcalдини@uol.com.br; allan.iwama@gmail.com; luana.pampuch@ict.unesp.br;

debora.olivato@cemaden.gov.br; rachel.trajber@cemaden.gov.br;

felipeufjf@yahoo.com.br; marcela.miranda.ufjf@gmail.com

O Projeto Cachoeiras 2.0 é a continuação das atividades sociais do projeto iniciado em 2015 (ver Pacheco et al., 2016) realizadas com a população, abordando temas de educação ambiental e prevenção de desastres, por meio de técnicas de cartografia social e coleta de histórias orais. Neste projeto, que reuniu três eixos: esporte, sociedade e ciência, o atleta profissional, Pedro Oliva, percorreu o Rio Paraíba do Sul de caiaque, realizando coletas de amostras de água-atmosfera e atividades de cartografia social. A iniciativa conta com a participação de pesquisadores de diferentes instituições (UNESP, CEMADEN, INPE e Imagem), docentes e alunos colaboradores da UNESP, os quais foram divididos em Grupos de Trabalho (GT): Comunicação, Captação de Recursos, Logística, Pesquisa, SIG Interativo e Campo. Além da interação entre os GTs, o GT Campo irá interagir, também, com as escolas públicas e população do entorno do rio, criando sinergias de trabalho voltadas à Ciência Cidadã e prevenção de desastres na Bacia do rio Paraíba do Sul. A proposta busca trazer um aprendizado comum com enfoque sobre a prevenção de riscos de desastres e ações de conservação do rio, por meio da troca de conhecimento entre alunos da Engenharia Ambiental e a população local que possui experiência sobre características ambientais da região onde habitam. Os resultados serão reunidos, analisados, integrados e disponibilizados em uma Plataforma Colaborativa (Sistema de Informações Geográficas), permitindo múltiplas escalas de compreensão e apreensão do Território e Lugar.

### Referências

Pacheco, F.S.; Miranda, M.; Ometto, J.P.; Assireu, A.; Pezzi, L. Waterfall Project: Sport, Science and Society Coming Together. *Limnology and Oceanography Bulletin*, 25: 97-102, 2016, doi: 10.1002/lob.10148.

## PROJETO DE EXTENSÃO METEOROLOGIA NA ESCOLA

Pampuch, L.A.; Saraiva, A.C.V.; dos Reis, A.G.; Consiglieri, L.M.<sup>1</sup>; Trajber, R.; Olivato, D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unesp- São José dos Campos/SP, Brasil

<sup>2</sup>CEMADEN – São José dos Campos/SP, Brasil

lupampuch@ict.unesp.br

A Meteorologia é uma ciência que estuda a atmosfera terrestre através de conceitos de física, química, matemática, entre outros. Desta forma, o entendimento da meteorologia por alunos do Ensino Médio pode ocorrer através de aplicações de conceitos dessas disciplinas básicas para explicar fenômenos que ocorrem na atmosfera. Para a área de prevenção de desastres naturais, o entendimento de diversos conceitos de meteorologia pode ser importante para evitar maiores prejuízos causados por um evento extremo. Neste sentido, o constante monitoramento de variáveis meteorológicas se torna imprescindível. Sensores meteorológicos possuem um custo elevado, inviabilizando sua instalação em diversas localidades. Sensores de baixo custo seriam uma alternativa viável principalmente nos locais vulneráveis à ocorrência de desastres naturais, e poderiam criar uma grande rede de observações. O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica que ligado a sensores que medem variáveis meteorológicas pode ser usado com esta finalidade. O objetivo deste projeto de extensão do Departamento de Engenharia Ambiental do ICT/Unesp é levar conceitos de meteorologia para alunos de Ensino Médio, que possam ajudá-los no entendimento e prevenção de desastres naturais e construir uma estação meteorológica de baixo custo para monitoramento de variáveis meteorológicas. O projeto conta com a parceria do CEMADEN Educação, Climatempo e ZNC Sistemas.