



Lourenço Magnoni Júnior  
David Stevens  
Eymar Silva Sampaio Lopes  
Evandro Antonio Cavarsan  
José Misael Ferreira do Vale  
Maria da Graça Mello Magnoni  
Tabita Teixeira  
Wellington dos Santos Figueiredo

**Organizadores**

***REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES E A  
RESILIÊNCIA NO MEIO RURAL E URBANO***

1ª EDIÇÃO

SÃO PAULO  
CENTRO PAULA SOUZA  
2017

## Expediente:

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Diretora Superintendente:

**Laura Laganá**

Vice-Diretor Superintendente:

**Luiz Antonio Tozi**

Unidade de Ensino Superior de Graduação - CSEU

Coordenador:

**André Alves Macêdo**

Unidade de Ensino Médio e Técnico - CETEC

Coordenador

**Almério Melquiades de Araújo**

Agência de Inovação INOVA Paula Souza

Diretor:

**Mauro Zackiewicz**

Escola Técnica Estadual Astor de Mattos Carvalho - Cabralia Paulista - SP

Diretora:

**Gláucia Rachel Branco Castro**

Centro Integrado de Alerta de Desastres Naturais da Agência de Inovação INOVA Paula Souza - Cabralia Paulista - SP

Coordenadores:

**Lourenço Magnoni Júnior**

**Wellington dos Santos Figueiredo**

Escritório das Nações Unidas para a Redução de Desastres (UNISDR)

Senior Programme Management Officer:

**David Stevens**

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

Diretor:

**Ricardo Magnus Osório Galvão**

Chefe da Divisão de Processamento de Imagens (DPI)

**Lúbia Vinhas**

Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru (AGB/Bauru)

Diretor:

**Elian Alabi Lucci**

Revisão:

**José Misael Ferreira do Vale** (UNESP Bauru)

**Lourenço Magnoni Júnior** (Centro Paula Souza)

**Maria da Graça Mello Magnoni** (UNESP Bauru)

**Wellington dos Santos Figueiredo** (Etec Cabralia Paulista)

Normatização bibliográfica:

**Bibliotecária Rosicler Sasso Silva** (CRB/8-5631) - Faculdade de Tecnologia de Lins - SP

## Corpo Editorial:

### Direção:

**Dr. Lourenço Magnoni Júnior** (Centro Paula Souza)

**Ms. Wellington dos Santos Figueiredo** (Centro Paula Souza)

### Conselho:

Dr. **Cláudio Artur Mungófi** (Faculdade de Letras e Ciências Sociais da Universidade Eduardo Mondlane - Maputo - Moçambique)

Dr. **Diamantino Pereira** (Professor da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (USP) - São Paulo - SP)

Dr. **Eduardo Soares Macedo** (Pesquisador IPT - São Paulo - SP)

Dr. **Eronildo Braga Bezerra** (Faculdade de Ciências Agrárias da UFAM - Manaus - AM)

Dr. **Eymar Silva Sampaio Lopes** (Pesquisador INPE - São José dos Campos - SP)

Dr. **Fábio Betioli Contel** (Professor do Departamento de Geografia da FFLCH/USP)

Dr. **Humberto Alves Barbosa** (Professor do Instituto de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Alagoas - UFAL)

Dr. **João Carlos Cury Saad** (Professor e diretor da Faculdade de Ciências Agronômicas - Campus de Botucatu - UNESP)

Dr. **Joseph Dean Straubhaar** (Professor de Comunicação - University of Texas - Austin Texas/USA)

Dr. **José Misael Ferreira do Vale** (Departamento de Educação UNESP - Bauru - SP)

Dr. **José Mauro Palhares** (Departamento de Geografia UFAP - Oiapoque - AP)

Dr. **Ladislau Martin Neto** (Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa - Brasília - DF)

Dr. **Luciano Lourenço** (Departamento de Geografia da Faculdade de Letras - Universidade de Coimbra - Portugal)

Dr. **Lucívania Jatobá de Oliveira** (Professor adjunto do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE)

Dr. **Marcos David Ferreira** (Pesquisador da Embrapa Instrumentação - São Carlos - SP)

Dr<sup>a</sup> **Maria Laura Silveira** (Professora do Instituto de Geografia da Universidade de Buenos Aires)

Dr<sup>a</sup> **Maria Mônica Arroyo** (Professora do Departamento de Geografia da FFLCH/USP)

Dr. **Oswaldo Massambani** (Professor IAG/USP e ex-Diretor da Agência de Inovação INOVA Paula Souza do Centro Paula Souza)

Dr. **Rodrigo Lilla Manzione** (Professor da UNESP Campus experimental de Quirinhos e do Programa de Pós-graduação em Irrigação e Drenagem da UNESP/FCA de Botucatu)

Dr<sup>a</sup> **Rosario Maldonado** (Professora de Geografia Urbana - Universidad Nacional - Mar del Plata - Argentina)

Dr. **Ruy Moreira** (Departamento de Geografia UFF - Niterói - RJ)

Dr<sup>a</sup> **Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruhá** (Pesquisadora e Chefe Geral da Embrapa Informática Agropecuária - Campinas - SP)

Dr. **Túlio Barbosa** (Professor do Instituto de Geografia a Universidade Federal de Uberlândia - UFU - Campus Santa Mônica)

Dr. **Wilson Tadeu Lopes da Silva** (Pesquisador e Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Instrumentação - São Carlos - SP)

Ilustrações da capa e miolo:

**Tabita Teixeira** - Jaú - SP

Diagramação:

**Nilton de Araújo Junior**

Impressão:

**Superia Gráfica** - (14) 3231-3636



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>. Direitos para esta edição foram cedidos pelos autores e organizador. Qualquer parte ou a totalidade do conteúdo desta publicação pode ser reproduzida ou compartilhada. Outra sem fins lucrativos e com distribuição gratuita. O conteúdo dos artigos publicados é de inteira responsabilidade de seus autores, não representando a posição oficial do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNISDR) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

## Dados para catalogação

M198r Magnoni Júnior, Lourenço  
Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano / organizado por Lourenço Magnoni Júnior, David Stevens, Eymar Silva Sampaio Lopes, Evandro Antonio Cavarsan, José Misael Ferreira do Vale, Maria da Graça Mello Magnoni, Tabita Teixeira e Wellington dos Santos Figueiredo. - São Paulo: Centro Paula Souza, 2017.  
214 p. il

ISBN: 978-85-99697-89-4

1.Redução do risco de desastres. 2.Resiliência no meio rural e urbano. I.Stevens, David. II.Lopes, Eymar Silva Sampaio. III.Cavarsan, Evandro Antoni. IV.Vale, José Misael Ferreira do. V.Magnoni, Maria da Graça Mello. VI.Teixeira, Tabita. VII.Figueiredo, Wellington dos Santos. VIII.Titulo.

CDD 363.7

**Organizadores:**

Lourenço Magnoni Júnior  
David Stevens  
Eymar Silva Sampaio Lopes  
Evandro Antonio Cavarsan  
José Misael Ferreira do Vale  
Maria da Graça Mello Magnoni  
Tabita Teixeira  
Wellington dos Santos Figueiredo

***REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES E A  
RESILIÊNCIA NO MEIO RURAL E URBANO***

**Instituições Parceiras:**

Centro Integrado de Alerta de Desastres Naturais (CIADEN) da Agência de Inovação  
INOVA Paula Souza do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Escritório das Nações Unidas para a Redução de Desastres (UNISDR)  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)  
Escola Técnica Estadual Astor de Mattos Carvalho – Cabrália Paulista – SP  
Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru (AGB/Bauru)

# SUMÁRIO

<b>Apresentação .....</b>	<b>06</b>
<b>Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural .....</b>	<b>10</b>
JOSÉ DALTON CRUZ PESSOA • WILSON TADEU LOPES DA SILVA	
<b>A contribuição da educação e da inovação tecnológica para a resiliência .....</b>	<b>23</b>
JAIR SANTORO • EDUARDO SCHMID BRAGA	
<b>As geotecnologias no monitoramento, alerta e prevenção de desastres .....</b>	<b>31</b>
EDSON LUÍS PIROLI	
<b>Educação na prevenção de desastres, uma temática emergente e emergencial .</b>	<b>45</b>
RACHEL TRAJBER • CAROLINA TOSETTO PIMENTEL • ANDRÉA ELIZA DE OLIVEIRA LUZ • PATRÍCIA MIE MATSUIO • DÉBORA OLIVATO • SILVIA MIDORI SAITO	
<b>Geomorfologia aplicada ao planejamento ambiental territorial: potencialidades e fragilidades .....</b>	<b>58</b>
JURANDYR LUCIANO SANCHES ROSS • MARISA DE SOUTO MATOS FIERZ	
<b>Sistema de alerta de monitoramento e prevenção de desastres, utilizando um sistema de Nowcasting .....</b>	<b>78</b>
JOSÉ CARLOS FIGUEIREDO • ANDRÉ MENDONÇA DE DECCO	
<b>A bacia hidrográfica do Rio Aquidauana e o Pantanal: o uso da geotecnologia como ferramenta para a gestão ambiental integrada .....</b>	<b>82</b>
LUCY RIBEIRO AYACH • JAIME FERREIRA DA SILVA • VICENTINA SOCORRO DA ANUNCIÇÃO	

<b>Compreendendo desastres naturais e mitigando seus efeitos: o ensino escolar de Geografia e os vendavais .....</b>	<b>101</b>
FABIANA FERREIRA BORGES • NELSON REGO	
<b>Prevenção e mitigação de desastres a partir do mapeamento de fragilidades ....</b>	<b>112</b>
ANDRÉ LUIZ NASCENTES COELHO	
<b>Resiliência das cidades frente às mudanças climáticas: o papel da agricultura urbana .....</b>	<b>123</b>
GUSTAVO DA FONSECA	
<b>A contribuição da educação e da inovação tecnológica para a resiliência .....</b>	<b>132</b>
JOSÉ MISAEL FERREIRA DO VALE	
<b>Mitigação de desastres naturais no semiárido brasileiro: políticas hídricas para resiliência à seca nos cariris paraibanos .....</b>	<b>138</b>
CATARINA DE OLIVEIRA BURITI • HUMBERTO ALVES BARBOSA	
<b>Agroflorestas e resiliência social .....</b>	<b>157</b>
JOÃO CARLOS CANUTO	
<b>A inclusão das pessoas com deficiência nos processos de redução de desastres: uma abordagem reflexiva .....</b>	<b>169</b>
TABITA TEIXEIRA • DIEGO FERNANDO DO NASCIMENTO	
<b>A contribuição da educação para a redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano .....</b>	<b>182</b>
LOURENÇO MAGNONI JÚNIOR • MARIA DA GRAÇA MELLO MAGNONI • WELLINGTON DOS SANTOS FIGUEIREDO	
<b>NOTA TÉCNICA - Plataforma de monitoramento ambiental TerraMA<sup>2</sup> – geração 4</b>	<b>197</b>
EYMAR SILVA SAMPAIO • LOPES GILBERTO RIBEIRO DE QUEIROZ • FABIANO MORELLI	
<b>Sobre os organizadores .....</b>	<b>213</b>

# **EDUCAÇÃO NA PREVENÇÃO DE DESASTRES, UMA TEMÁTICA EMERGENTE E EMERGENCIAL<sup>1</sup>**

Rachel Trajber<sup>2</sup>

Carolina Tosetto Pimentel<sup>3</sup>

Andréa Eliza de Oliveira Luz<sup>4</sup>

Patrícia Mie Matsuo<sup>5</sup>

Débora Olivato<sup>6</sup>

Silvia Midori Saito<sup>7</sup>

## **Introdução**

Os seres humanos nem sabem mais o que é natureza, pois o meio ambiente já está tão completamente penetrado e reordenado pela vida sociocultural humana, que nada mais pode ser chamado, com certeza, de apenas natural ou social. A natureza se transformou em áreas de ação nas quais precisamos tomar decisões políticas, práticas e éticas (BECK; GUIDDENS; LASH, 1997; BECK, 2011).

A mudança climática atua como um multiplicador de ameaças, pois aumenta a intensidade e a frequência de eventos extremos, exacerbando as vulnerabilidades existentes e alterando a distribuição e fornecimento de recursos (MILANEZ; FONSECA, 2011). Seus impactos se entrecruzam e agravam outras problemáticas, como crises econômicas, profundas desigualdades sociais, superconsumo para uns e precariedade para a maioria, injustiça social, ambiental e climática. Ademais, os múltiplos desdobramentos das alterações climáticas em termos de degradação da vida no planeta e da gravidade de seus erráticos impactos se encontram em rápido movimento de crescente complexidade.

---

1 Texto elaborado pela equipe do projeto Cemaden Educação - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais / MCTIC. E-mail: educacao@cemaden.gov.br.

2 PhD em Antropologia - Purdue University/revalidação UFSCar-SP. E-mail: rachel.trajber@cemaden.gov.br.

3 Pós-graduação em Gestão Ambiental - Anhanguera/Taubaté - SP e Engenharia de Segurança do Trabalho - Etep/SJC-SP. E-mail: carolina.pimentel@cemaden.gov.br.

4 Bacharel em Sistemas de Informação Faculdade de Pindamonhangaba/SP. E-mail: andrea.luz@cemaden.gov.br.

5 Mestre em Ecologia e Recursos Naturais - UENF/RJ. E-mail: patricia.matsuo@cemaden.gov.br.

6 Doutora em Geografia - Universidade de São Paulo - USP. E-mail: debora.olivato@cemaden.gov.br.

7 Doutora em Geografia - Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: silvia.saito@cemaden.gov.br.

### **Agradecimentos:**

Ao Dr. Marlon da Silva, ex-colaborador do projeto, pela orientação e desprendimento em ajudar-nos.

O desastre associado a inundações e deslizamentos que ocorreram nos sete municípios da Região Serrana do Rio de Janeiro, em janeiro de 2011, fez com que, no final daquele mesmo ano, fosse criado o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden). Vinculado ao Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações, o Cemaden tem como objetivo desenvolver, testar e implementar um sistema de previsão de desastres naturais em áreas suscetíveis de todo o Brasil. Faz parte de sua missão o *“aumento da consciência e consequente prontidão da população em risco, induzindo ações efetivas e antecipadas de prevenção e redução de danos”*. Desde então, foram criados projetos de relacionamento com a sociedade para promover a cultura da percepção de riscos por meio do monitoramento e prevenção de desastres em todo o país.

Cada vez mais há consenso sobre a necessidade de se envolver a sociedade na gestão e prevenção de desastres socioambientais frente aos eventos danosos, tanto os recorrentes quanto os futuros. A ONU orienta para que todos os países elaborem e executem programas de educação e ainda fomenta a participação pública no tratamento da mudança do clima e gestão de riscos. E o conhecimento sobre esses fenômenos pode salvar vidas, como o caso de Tilly Smith, a menina britânica de dez anos, que aprendeu sobre os tsunamis na aula de geografia e conseguiu evitar a morte de mais de 100 pessoas na Tailândia, em 2004 (KOBİYAMA et al., 2007).

Embora existam esforços locais envolvendo educação em mudanças climáticas e prevenção de riscos de desastres desenvolvidas por universidades, ONGs, defesa civil, os dados apontam para um universo institucional ainda fragilizado. As iniciativas são descoordenadas no que se refere à formulação, implementação, acompanhamento e avaliação de projetos e ações.

Nesse contexto, o Cemaden criou os projetos Pluviômetros nas Comunidades (PPC), que atua na educação não-formal, e o Cemaden Educação, que tem seus alicerces nos acúmulos das políticas públicas de educação ambiental (SORRENTINO et al., 2005), mais voltada para comunidades escolares. Atualmente os dois projetos se encontram em processo de integração e expansão, buscando mesclar os âmbitos formal, não-formal e informal da educação (GOHN, 2006).

No presente capítulo, são apresentados exemplos de práticas desenvolvidas no âmbito dos dois projetos experimentais envolvendo o monitoramento realizados em sete escolas municipais de Lorena e uma escola de ensino médio em Cunha, os municípios se situam na região do Vale do Paraíba, no estado de São Paulo. A última parte trata da Campanha de mobilização #AprenderParaPrevenir.

## ***Pluviômetros nas Comunidades***

Em dezembro de 2012, o Cemaden lançou o Projeto Pluviômetros nas Comunidades (PPC) cujo objetivo é introduzir a cultura da percepção de riscos de desastres naturais no Brasil, envolvendo a população que vive em áreas de risco e

fortalecendo as capacidades locais de enfrentamento de eventos adversos. O projeto conta com a distribuição de pluviômetros semiautomáticos.

Inicialmente, o Cemaden adquiriu 1375 pluviômetros semiautomáticos, equipamentos capazes de armazenar dados de precipitação. O público-alvo do PPC são órgãos públicos e entidades sem fins lucrativos envolvidos com atividades voltadas para a prevenção de desastres naturais.

De abril de 2013 a junho de 2017, mais de 1050 pluviômetros já foram doados a municípios de todas as regiões do Brasil, afetados por deslizamentos e inundações. Uma rede observacional, ainda que não operacional, foi constituída em caráter inédito no país. Dados de chuva estão sendo coletados por parceiros em quase 300 municípios. Os pluviômetros estão instalados, em sua maioria, em sedes de associações comunitárias, residências de líderes comunitários, sedes de defesa civil e bombeiros, postos de saúde e escolas.

O pluviômetro instalado realiza de forma automática a medida e o armazenamento dos valores de intensidade e do acumulado de precipitação pluviométrica que ocorre sobre um determinado local. A leitura destes valores é realizada diretamente em um visor digital, sendo que o sistema de armazenamento de dados apresenta funcionalidades que permitem a conexão de um dispositivo externo para a retirada das informações, que poderão ser transmitidas, manualmente, por equipes das comunidades das áreas de risco para o Cemaden. A Figura 1 mostra pluviômetros semiautomáticos utilizados pela comunidade.



Figura 1. Pluviômetros semiautomáticos em operação na comunidade

### ***Cemaden Educação – rede de escolas e comunidades na prevenção de desastres***

Criado em 2014 como um projeto piloto em três escolas, o Cemaden Educação visa contribuir para a prevenção de riscos de desastres socioambientais no amplo contexto da educação ambiental e da construção de escolas sustentáveis e resilientes.

O projeto foi pensado para dar respostas à prioridade de propiciar ações socioeducativas para prevenção de riscos de desastres ambientais, uma ação acordada em documentos internacionais como a Convenção sobre Mudança do Clima e, especialmente, os Marcos de Ação de Hyogo e Sendai (UNISDR, 2005 e 2015), e também

em consonância com os marcos legais nacionais. O Cemaden Educação se integra ao projeto Pluviômetros nas Comunidades, fortalecendo assim o objetivo de introduzir a cultura da percepção de riscos de desastres naturais no Brasil.

O Cemaden Educação atua junto às escolas de ensino médio localizadas em municípios vulneráveis a desastres, defesas civis, órgãos não-governamentais e instituições de interesse educacional.

Além de fazer a gestão participativa de intervenções com sua comunidade, cada escola parceira se torna um *Cemaden micro-local*, um espaço de realização de pesquisas, monitoramento e compartilhamento de dados. Trata-se da utilização criativa das novas tecnologias de informação e comunicação em três eixos complementares:

- *Ciência cidadã*: pesquisa, coleta de dados locais, análise e disponibilização de resultados em rede;
- *Compartilhamento de informações*: por meio de um sistema colaborativo (*crowdsourcing*) entre as escolas participantes;
- *Com-Vidação*: Comissão de Prevenção de Desastres e Proteção da Vida, envolvendo escola, comunidade, defesa civil entre outros atores sociais para a gestão participativa de intervenções na comunidade.

A Figura 2 mostra um diagrama que ilustra as ações do Cemaden Educação e seus respectivos atores na prevenção de riscos causados por desastres naturais.



**Figura 2.** Estrutura básica do projeto Cemaden Educação

O site do projeto Cemaden Educação - <http://educacao.cemaden.gov.br> - foi desenvolvido para apoiar esses três eixos e ainda abre espaço para as escolas divulgarem os resultados de suas pesquisas e ações em redução de risco de desastres (RRD). Em interação com o Cemaden, as escolas produzem conhecimentos sobre seu território, fazem projetos de intervenção local e atuam na prevenção de riscos de desastres socioambientais.

As atividades sugeridas pelo Cemaden procuram dialogar com os professores e agentes orientadores do processo junto aos alunos, relacionando as pesquisas científicas sobre o entorno da escola com os componentes curriculares. Exercícios elaborados em

três níveis de aproximação com a temática de prevenção de risco de desastres apoiam o professor para integrar os conteúdos trabalhados no ensino médio. Dessa maneira, as atividades colaboram para a produção de conhecimento local e também promovem uma concepção curricular mais crítica, considerando que a escola não pode ser concebida como apenas um espaço que reproduz uma cultura, mas um ambiente que dialogue com a ciência e os saberes e práticas imersas em uma cultura local (CARVALHO et al.,2009).

O Cemaden Educação estabelece parcerias com escolas por meio das secretarias de educação para o desenvolvimento de projeto interdisciplinar em educação para prevenção e redução de desastre. Foi oferecido apoio pedagógico especializado e doação de equipamento – pluviômetro semiautomático. As ações se dão em diversos âmbitos de aprendizagem, tais como oficinas de formação, instalação de pluviômetro semiautomático com orientação do uso pedagógico do equipamento, iniciação à pesquisa, com os estudantes orientados para desenvolver levantamentos de dados biofísicos e socioculturais em sua microbacia hidrográfica, com foco nos possíveis impactos gerados pela ocupação humana, que podem provocar desastres. Além da formação da Com-Vidação – Comissão de prevenção de desastres e proteção da vida, um grupo de gestão participativa liderado por estudantes que buscam a participação da comunidade e que juntos atuam nas intervenções, mobilização e controle agregando novos parceiros e instituições locais e regionais de proteção social e cidadania, como agentes da defesa civil, integrantes de ONGs, Pluviômetros nas Comunidades, servidores de Unidades de Conservação, entre outros.

### ***Pesquisas e conhecimentos em redução de riscos de desastres: o caso de escolas de Lorena e de Cunha - SP***

O acordo de cooperação técnica firmado entre o Cemaden e a Prefeitura Municipal de Lorena deu origem ao Projeto Lorena Resiliente, envolvendo pesquisadores do Cemaden, professores, gestores municipais, defesa civil, comunidade, instituições acadêmicas e não-governamentais, organizados em três grupos de trabalho educação, defesa civil e meio ambiente e saúde. O objetivo foi diminuir o risco de desastres, por meio da atuação intersetorial e conjunta, concretizado em três etapas, ao longo de oito meses: seminário de integração, palestras técnicas de pesquisadores do Cemaden e gestores municipais, e encontro dos grupos de trabalho do Projeto Lorena Resiliente para discutir o planejamento das ações futuras.

O planejamento participativo do grupo de educação definiu a realização de duas formações de gestores das sete escolas municipais de Ensino Infantil, Fundamental I e II, onde foram instalados pluviômetros semiautomáticos, com um seminário para apresentação do resultado dos trabalhos das escolas.

Os gestores, em conjunto com o corpo docente de cada escola, encararam o desafio de adaptar as formações para a sua realidade, pois o Cemaden Educação atua prioritariamente com o ensino médio. As informações técnicas foram tratadas de forma

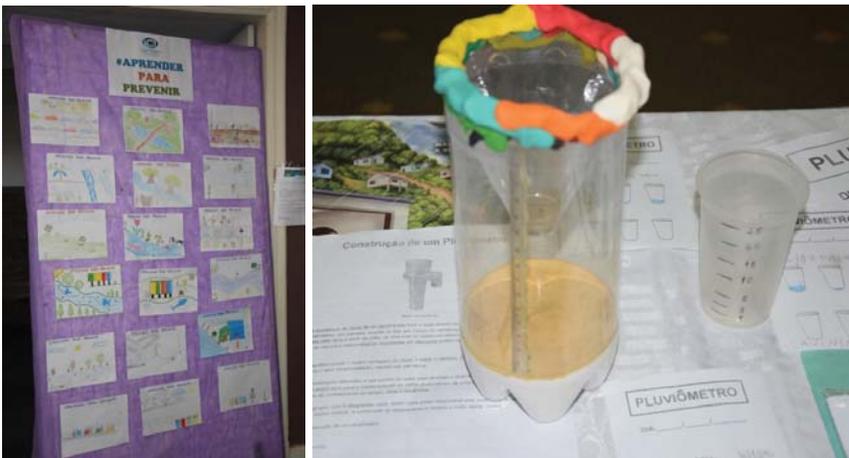
didática e interativa em dinâmicas de grupo, observações de campo etc. Algumas atividades realizadas nas oficinas são ilustradas na Figura 3.



**Figura 3.** Oficinas de capacitação dos professores em Lorena - SP

No evento final, as escolas mostraram a versatilidade das metodologias e inovações que envolveram alunos, pais e comunidades locais, na abordagem de temas complexos como clima, desastres, sustentabilidade, práticas e ações no meio ambiente, além da utilização do pluviômetro para monitoramento das chuvas. Os alunos demonstraram os conhecimentos adquiridos em atividades como história oral, (resgatando experiências das comunidades com os eventos extremos), utilização de murais, música, dança, criação de vídeos, entre outros.

A Figura 4 mostra alguns dos materiais produzidos, como um mural com desenhos que demonstram a percepção de risco de crianças de 9 anos de idade e pluviômetro artesanal feito a partir de uma garrafa PET.



**Figura 4.** Painel expositivo e pluviômetro produzido pelos alunos

As escolas e comunidades se reuniram no teatro São Joaquim e apresentaram músicas, teatro e trabalhos pedagógicos teóricos e práticos com a temática de redução de riscos de desastres. O evento revelou a produtividade dos alunos do ensino fundamental em observação, pesquisa e monitoramento envolvendo ciências, história, geografia, arte e matemática. Um exemplo foi o diagnóstico da situação do Ribeirão Mandi, que inunda as áreas próximas da escola; os alunos constataram, por um lado, problemas de assoreamento, presença de lixo nas margens, falta de vegetação, por outro lado, conversaram com pessoas que plantam nas margens e que ajudam a cuidar do rio.

Em Cunha, os trabalhos mobilizaram cerca de 900 alunos do ensino médio da Escola Estadual Paulo Virgínio. Os jovens realizaram atividades de pesquisas com metodologias interdisciplinares para a identificação das áreas de risco e as ações para prevenção de desastres naturais na região. A escola dedicou um bimestre à temática de desastres, definiu que todos os alunos do ensino médio atuassem em grupos de pesquisas, cujos resultados seriam acompanhados e posteriormente avaliados por uma banca formada por professores.

As experiências e aprendizagens adquiridas durante os trabalhos de pesquisas foram apresentadas aos pesquisadores do Cemaden, à Diretoria de Ensino de Guaratinguetá, à comunidade e ONGs locais no evento *Diálogos de Cidadania na Prevenção de Desastres Socioambientais*, organizado na escola. A Figura 5 mostra a participação dos alunos no evento.



**Figura 5.** Apresentação dos alunos em evento na escola

Os estudantes apresentaram aos pesquisadores do Cemaden os resultados de experiências e observações sobre os impactos dos desastres naturais na comunidade, identificação e mapeamento das áreas de risco e de vulnerabilidades, produção de maquetes das bacias hidrográficas, acompanhamento e monitoramento da chuva, além dos experimentos realizados com diversos tipos de pluviômetros. A Figura 6 demonstra alunos durante a produção de maquetes na oficina de bacias hidrográficas.



**Figura 6.** Oficina de produção de maquetes de bacias hidrográficas

Na avaliação dos alunos, muitas experiências e conhecimentos foram adquiridos por meio das pesquisas científicas e das entrevistas com os moradores impactados pelas inundações na região. Em especial os grupos que encontraram imprevistos e obstáculos para a realização de suas propostas iniciais apresentaram soluções e inovações ao concluírem os trabalhos. Por exemplo, um grupo que produziu pluviômetros artesanais para efetuar o monitoramento das chuvas encontrou dificuldades com materiais mais ou menos adequados a serem utilizados; testou solo cimento, tipos diferentes de garrafas pet, modos de fixação do pluviômetro para facilitar a leitura e acabou fazendo o trabalho sobre pluviômetro artesanais.

Vale destacar que o pluviômetro semiautomático instalado na escola serve para múltiplas atividades e pesquisas. O equipamento é utilizado para coleta de dados diários, monitoramento das chuvas e divulgação de informações à comunidade escolar, em caso de extremos à risco de inundação e escorregamento de terra. Também foi utilizado como referência para calibrar e/ou comparar, os dados dos pluviômetros de PET produzidos e instalados pelos estudantes em área de risco de escorregamento de terra, em comunidades vulneráveis. Diversas pesquisas realizadas incluíram a busca de soluções junto à comunidade, ouvindo e documentando as sugestões das pessoas. Um dos grupos de jovens instalou um pluviômetro artesanal em uma casa situada em área que, segundo os estudantes, era de risco. Produziram e deixaram o pluviômetro e uma planilha com a moradora idosa. Quando perceberam que ela não sabia ler, adaptaram todas as marcações utilizando um sistema de cores.

Essas atividades foram além da pesquisa científica, pois geram troca de conhecimento, novas amizades e muita generosidade com os moradores de áreas de risco. As atividades também despertaram, por parte dos alunos, o interesse por carreiras profissionais nas áreas científicas e sociais a partir da realização de atividades efetivadas em campo, onde interagiram com o ambiente e com os moradores, conforme vemos na Figura 7.



**Figura 7.** Alunos em atividade de campo em áreas de risco e com moradores locais (fotos tiradas pelos alunos)

### ***Aprender para prevenir: campanha de mobilização para escolas e defesas civis***

Em lembrança do Dia Internacional da Redução de Desastres Naturais (13 de outubro) da Organização das Nações Unidas (ONU), o Cemaden Educação promove a Campanha #AprenderParaPrevenir para mobilizar as escolas e difundir a cultura da prevenção, a Campanha visa também identificar, mapear, divulgar e valorizar propostas e práticas pedagógicas desenvolvidas no Brasil. Este é um convite para a sociedade se engajar na Redução de Riscos de Desastres, uma temática emergente e emergencial voltada para a melhoria da qualidade de vida das nossas comunidades.

A primeira edição da Campanha #AprenderParaPrevenir aconteceu em outubro e novembro de 2016, em parceria com a Secretaria de Estado da Educação de São Paulo (SEE-SP), por meio da Coordenadoria de Gestão da Educação Básica (CGEB) e Centro de Ensino Fundamental Anos Finais, Ensino Médio e Educação Profissional (CEFAF) e a Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil de São Paulo (CEDEC).

Ela teve a participação de 110 escolas do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos) e Ensino Médio, sendo 101 escolas paulistas e nove escolas de cinco estados do Brasil (AC, MG, PE, RJ e SP) por meio do envio de fotos/vídeos produzidos ou ideias de novos projetos sobre a temática.

Do total de registros completos, 79,6% representaram atividades educativas realizadas em 2015 e 2016 que envolveram desde palestras, debates, pesquisas, entrevistas com moradores, instalação de estação meteorológica, confecção e monitoramento de pluviômetros artesanais, estudos do meio, mapeamento das áreas de risco no entorno da escola, produção de folhetos, até a criação de uma rádio escola e o “Clube do Risco”. As demais escolas (20,4%) apresentaram propostas de futuros projetos/atividades para serem implementados no ano letivo de 2017, como a difusão de informações sobre riscos de desastres para a comunidade escolar, análise de dados pluviométricos para prevenção de desastres naturais, elaboração de um Plano de Contingência de Desastres e simulados com a Defesa Civil. A seguir são apresentadas algumas experiências de

escolas que já estão desenvolvendo ações educativas na prevenção de desastres.

A Escola Estadual Prof.<sup>a</sup> Florentina Martins Sanches em Ubatuba/SP, já aborda a prevenção de riscos de desastres naturais desde 2011. A escola possui parcerias com a Defesa Civil Estadual e com o Instituto Geológico SMA/SP, esta última instituição já colaborou na iniciação científica de 10 estudantes do Ensino Médio em duas linhas de pesquisa: 1) análise e perigo de inundações e movimentos de massa em escolas de Ubatuba com base em Sistema de Informação Geográfica e 2) monitoramento de áreas de risco de escorregamento de terra, situadas nas comunidades do entorno da escola<sup>8</sup>.

A Escola Estadual Prof. Exedito Camargo Freire em Campos do Jordão/SP, mostrou uma iniciativa desenvolvida em parceria com o Comitê de Bacia Hidrográficas da Serra da Mantiqueira (CHB-SM) e a defesa civil do município. Inicialmente foram realizadas ações formativas sobre prevenção de riscos de desastres voltadas para os alunos, e em seguida, foi realizado um trabalho de campo a fim de identificar as áreas de risco no entorno da escola, pretendendo-se construir um plano de ação para contribuir com a formação de agentes multiplicadores.



**Figura 8.** Trabalho de campo com os alunos da E. E. Prof. Exedito Camargo Freire

A Escola Estadual Aroldo Donizete Leite em São Pedro/SP, implementou o projeto “Vigilantes do Clima”. A escola construiu uma estação meteorológica com materiais recicláveis e de baixo custo (pluviômetro, anemômetro, biruta, termohigrômetro e abrigo adequado), coleta e registro de dados da estação.

A Escola Estadual Professor Ayres de Moura no município de São Paulo/SP, realizou o projeto “Principais áreas de risco” com o mapeamento dos locais com áreas de riscos e com depoimento de moradores sobre diversas questões, entre elas a problemática do

descarte irregular do lixo e a sua relação com os desastres. Os resultados do projeto serão utilizados para elaboração de um documento a ser encaminhado para as autoridades<sup>9</sup>.

A Escola Estadual Parque Piratininga III no município de Itaquaquecetuba/SP, iniciou o projeto “Farejando riscos para prevenir desastres” que possui como um dos objetivos a identificação das áreas de risco (enchentes e deslizamentos) no entorno da escola. O projeto teve início com a criação de uma mascote, um lobo-guará chamado Lucas – o farejador de riscos.

A Escola Estadual Governador Milton Campos no município de São João Del Rei/MG, desenvolve desde 2014 ações em parceria com a Universidade Federal de São João Del Rei pelo programa “Educação para o risco” para a criação nos alunos da percepção sobre o risco e suas formas de prevenção e mitigação. Dentre as atividades realizadas, destaca-se a criação da Rádio Escola com o programa “Hora do Risco” e criação do “Clube do Risco”.



Figura 9. Folder produzido pelo “Clube do Risco”

As escolas receberam certificados de participação e uma devolutiva técnica-pedagógica sobre os relatos inscritos na Campanha. Quatro pluviômetros semiautomáticos do Cemaden e seis kits educativos do CEDEC foram sorteados entre as escolas participantes.

Os principais resultados da #AprenderParaPrevenir foram estimulantes para uma temática cuja presença não é comum na escola, nem na sociedade brasileira, além dos aprendizados para futuras campanhas considerando a importante ampliação para o Brasil. Assim, a primeira edição da campanha pode ser vista como um incentivo para a introdução e/ou ampliação das práticas pedagógica em prevenção de desastres, ao mesmo tempo em que se esboça um mapeamento das ações realizadas.

A segunda edição acontece no período de junho a outubro de 2017 e novamente abre um espaço para que escolas de todo o país divulguem seus projetos de prevenção de riscos de desastres socioambientais do período de 2016 e 2017 e também para quem nunca fez atividades no tema possa ter oportunidade de criar novas propostas para 2018. A novidade da segunda Campanha é a inclusão da categoria Defesa Civil para ações e projetos educacionais com escolas e comunidades<sup>10</sup>.

A premiação não é competitiva: os participantes inscritos concorrem ao sorteio de dez pluviômetros semiautomáticos, doação do Cemaden, além de kits de publicações técnicas e pedagógicas doadas por entidades parceiras, até o momento com publicações da Defesa Civil do Município do Rio de Janeiro, a Defesa Civil do Estado de São Paulo (Cedec-SP), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT-SP), o Instituto Geológico (IG-SP) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Para aumentar a abrangência nacional, nesta segunda edição a campanha conta com apoio de divulgação do Conselho Nacional de Secretários da Educação (Consed) e da União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime).

Desta maneira, espera-se que as ações desenvolvidas por estas escolas estimulem e inspirem outras escolas, tanto no estado de São Paulo como em todo o território nacional, a trabalharem esta temática tão fundamental para a proteção da vida e cada vez mais presente no nosso cotidiano.

## ***Perspectivas do futuro: a importância do monitoramento para a prevenção***

Medidas de educação realizadas diretamente em escolas e comunidades devem se inserir em todas as fases do ciclo de gerenciamento de desastres que, por sua vez, envolve o antes, o durante e o depois de um evento. Antes do desastre, na fase preventiva, em que deve se dar a integração de políticas públicas (plano diretor, zoneamentos ambientais, legislação etc.) com a educação ambiental. A educação também pode contribuir fortemente para a fase preparatória dos momentos que antecedem o impacto, que se dá por meio dos sistemas de monitoramento, previsão (meteorológica e hidrológica) e de alerta. Tudo isso, sem alarme ou medo, que podem causar imobilismo e apatia diante do inevitável, mas proporcionando motivação, conhecimentos, prevenção e, em especial, potência para agir (MARCELINO, 2007; TOMINAGA, 2009).

Políticas públicas de educação ambiental, de mudanças climáticas para a prevenção de riscos de desastres nos âmbitos formal, não formal e informal, demandam urgência na articulação institucional, um consenso de valores e princípios com

responsabilidade e empenho para a construção de escolas, comunidades e municípios sustentáveis e resilientes. Ações de caráter educativo, de aprendizagem e de mobilização social como os processos desenvolvidos pelo Cemaden possibilitam propiciar uma melhor qualidade de vida para a coletividade, contribuindo para a formação de uma rede de proteção do país partindo das pessoas conscientes de sua cidadania planetária.

## Notas

8 Para conhecer mais o projeto, o link do vídeo produzido pela escola está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cMgsZDVa8lw>.

9Veja o vídeo produzido pela escola em: <https://www.youtube.com/watch?v=FzKsKt5gBcg>.

10 <http://educacao.cemaden.gov.br/aprenderparaprevenir2017>

## Referências

BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. São Paulo: Unesp, 1997.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: Editora 34, 2011.

CARVALHO, N. L.; SOARES, M. N.; QUEIRÓS, W. P.; ANDRADE, J. A. N.; PÉREZ, L. F.M. Uma análise crítica da proposta curricular do estado de São Paulo para o ensino de ciências: ideologia, cultura e poder. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2009.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Revista Ensaio-Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 11-25, 2006.

KOBIYAMA, M. et al. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba: Organic Trading, 2006.

MARCELINO, E. V. **Desastres naturais e geotecnologias: conceitos básicos (versão preliminar)**. Santa Maria: INPE, 2007.

MILANEZ, B.; FONSECA, I. F. Justiça climática e eventos climáticos extremos: uma análise da percepção social no Brasil. **Revista Terceiro Incluído**, v. 1, n. 2, p. 82-100, 2011.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, R.; FERRARO JUNIOR, L. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005.

TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Org.). **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

UNISDR. **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030**. Genebra, 2015. Disponível em: <[http://www.unisdr.org/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](http://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf)>. Acesso em: 15jul. 2017.

UNISDR. **Hyogo framework for action 2005-2015: building the resilience of nations and communities to disasters**. Genebra: ONU, 2005. Disponível em: <<http://www.refworld.org/docid/42b98a704.html>>. Acesso em: 15jul. 2017.