



III Simpósio Ibero-Afro-Americano de Riscos  
SOCIEDADE E RISCOS:  
Da apropriação do espaço à criação de territórios em riscos  
17 a 20 de Junho de 2019  
Universidade Federal de Uberlândia  
Brasil

---

Resiliência ao Risco

## INTEGRAÇÃO DO TEMA DE DESASTRES ASSOCIADOS A DESLIZAMENTOS DE TERRA NO ESPAÇO CIÊNCIA VIVA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO PARA REDUÇÃO DE RISCOS

Mariah Ramos Guida Motta  
Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brasil  
[mariahrmotta@gmail.com](mailto:mariahrmotta@gmail.com)

Marcos Barreto de Mendonça  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil  
[mbm@poli.ufrj.br](mailto:mbm@poli.ufrj.br)

Eleonora Kurtenbach  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil  
[kurten@biof.ufrj.br](mailto:kurten@biof.ufrj.br)

**Palavras chaves: Redução de Risco de Desastre, Educação, Deslizamentos, Movimento de massa**

### Introdução

Nas últimas décadas, tem se verificado um processo desenfreado de urbanização no mundo, principalmente nos países em desenvolvimento como o Brasil. Sem um planejamento urbano adequado e devido à grande desigualdade social existente nestes países o crescimento dos municípios obriga a população menos favorecida socioeconomicamente a ocupar áreas impróprias para habitação, aumentando as situações de risco de desastres associados a eventos naturais, tais como inundações, deslizamentos de massa, terremotos, furacões, estiagens, entre outros (Tominaga et al, 2009).

Segundo UNISDR-CRED (2015), o Brasil é o único país das Américas que está na lista dos 10 países com maior número de pessoas afetadas por desastres entre os anos de 1995 a 2015. Dentre os eventos que atingem o país, os desastres associados a movimentos de massa vêm aumentando consideravelmente nos últimos anos (CEPED-UFSC, 2013). A Atlas Brasileiro de Desastres Naturais registrou oficialmente 699 movimentos de massa no país entre 1991 a 2012. Estima-se que esses eventos ocasionaram 535 mortes e afetaram de alguma forma, aproximadamente cinco milhões e meio de pessoas. Isso sem levar em conta os danos ambientais, sociais e econômicos de cada região. Importante ressaltar que alguns eventos não são registrados adequadamente, como exemplo do que ocorreu na região serrana do Rio de Janeiro em 2011, que foram classificados como enxurradas e não como deslizamentos.

A diretriz baseada prioritariamente na adoção de ações estruturais, como obras de engenharia, além do alto custo de execução se mostram muitas vezes pouco eficientes na gestão de riscos, evidenciando ser essencial investir também em ações não-estruturais para tornar as medidas de prevenção e mitigação verdadeiramente eficazes (Mendonça & Valois, 2014). A promoção do reconhecimento de vulnerabilidades e a disponibilidade de informações sobre as ameaças às quais as populações estão expostas e ações de redução de riscos são cada vez mais necessária, já que, uma comunidade participante desse troca de saberes tem condições de tomar medidas preventivas e também minimizar os efeitos do pós-desastre (Kobiyama et al., 2004). Dentro deste contexto, ações de Educação para a Redução de Desastres (ERD) vêm sendo realizadas em muitos lugares no Brasil e no mundo.



Em 2012 a UNICEF divulgou um estudo de caso de trinta países, em que analisa como o tema de Redução de Risco de Desastres (RRD) está inserido no currículo escolar. Países como França, Japão, Costa Rica, Nicarágua e Peru se destacaram como exemplos de integração consolidada e bem sucedida de RRD no currículo escolar.

No Brasil a ERD passou a ganhar mais atenção com a entrada em vigor da Lei 12.608, de 10 de Abril de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, criando uma nova forma de tratamento dos desastres no Brasil. Diferente do que ocorriam com os textos normativos antecessores, que tratavam predominantemente de resposta e atendimento a desastres, a nova legislação prioriza a prevenção, incluindo a ERD como uma ação preventiva (Carvalho, 2013).

Dentro desse contexto o objetivo da presente pesquisa é conceber, testar e avaliar uma metodologia de ERD associado a deslizamentos de terra em um espaço não formal de educação.

O desenvolvimento de atividades de ERD associados a deslizamentos de terra se justifica devido ao aumento da ocorrência desses eventos e do expressivo número de pessoas atingidas nos últimos anos no país, principalmente no estado do Rio de Janeiro. O projeto foi realizado no Espaço Ciência Viva, um museu interativo, gratuito, situado no município do Rio de Janeiro, que foi escolhido justamente por facilitar o acesso à informação sobre diversos temas científicos à sociedade em geral.

### **Materiais e métodos**

O projeto vem sendo realizado no Espaço Ciência Viva (ECV), localizado na Avenida Heitor Beltrão, 321, Tijuca, Rio de Janeiro. O museu realiza um evento gratuito chamado “Sábado da Ciência” sempre no último Sábado de cada mês, abordando um tema geral principal tendo a participação de diversas oficinas, cada uma com um tema específico. Os visitantes do museu são de diversas idades, escolaridades e classes sociais. A quantidade de visitantes em cada evento varia, normalmente, entre 300 e 700 pessoas.

O trabalho já vinha sendo realizado e está inserido em uma linha de pesquisa na área de ERD e é caracterizado pela abordagem do tema de desastres associados a deslizamentos no em espaços de educação formal e não formal utilizando-se de instrumentos pedagógicos interativos (Vale & Mendonça, 2016, Mendonca et al, 2016 , Mendonça e Valois, 2014 e 2017,).

A ação busca apresentar aos visitantes um debate sobre os deslizamentos através de atividades lúdicas e interativas, baseando-se em experiências anteriores, como os projetos de ERD realizados na Comunidade de Maceió (RJ) e Comunidade de Zumbi do Pacheco (PE) (Da-Silva-Rosa et al., 2015), no Colégio Estadual Joaquim Távora em Niterói (RJ) (Mendonça & Valois, 2014 e 2017) e algumas experiências com o uso de maquetes interativas descritas no livro Sociologia dos Desastres (Valencio et al., 2009).

Dentre os instrumentos utilizados na oficina de deslizamentos destaca-se uma maquete que permite simular os movimentos de massa (Figura 1). Para construir a maquete cortou-se um pedaço de isopor no formato similar a de uma encosta, sendo dentro de um reservatório de vidro aberto na parte superior com dimensões 65,20x23,70x28,50cm. Para representar o solo que desliza foi colocada uma camada de solo (pedriscos) sobre a superfície do isopor. Em seguida foram anexadas pequenas plantas artificiais para simular a vegetação em apenas um lado da representação do terreno da encosta. Foram adicionadas também representações de habitações, de lixo e de lançamento de esgoto no solo. O objetivo principal da maquete é simular os deslizamentos causados pela chuva e pelo aumento da declividade da encosta. Para representar a chuva é utilizado um regador e para produzir a mudança de declividade foi desenvolvido um sistema de inclinação do reservatório através de um macaco hidráulico. Na medida em que a maquete vai sendo inclinada pelo macaco percebe-se como o ângulo vai aumentando e conseqüentemente a ocorrência do deslizamento. Nas duas situações em que ocorre o movimento da camada de solo o visitante percebe que no lado que possui vegetação não desliza, ressaltando a importância das raízes no processo. Durante a interação com a maquete, além dos fatores chuvas, aumento do ângulo da encosta e desmatamento é exposto ao visitante também as questões das moradias em locais inapropriados, acúmulo de lixo nas encostas e lançamento de esgoto direto no solo. Todas as interações com os participantes na oficina são conduzidas por mediadores, que são alunos de extensão dos cursos de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal do Rio de Janeiro.



Outro instrumento da oficina são os pluviômetros de garrafa PET, que permite discutir com os participantes sobre a importância de se prevenir em caso da ocorrência de chuvas fortes através do sistema de alerta e alarme abordando os critérios para se definir o momento em que os moradores de áreas de risco devem deixar suas casas. O mediador ensina como confeccionar um pluviômetro de garrafa PET e como interpretar os resultados de acordo com parâmetros estabelecidos pela Defesa Civil do município do Rio de Janeiro. Ao final o áudio do sistema de alerta emitido pela defesa civil do Rio de Janeiro em caso de risco de deslizamento é reproduzido por caixas de som.

Um jogo de tabuleiro (Figura 2) também vem sendo desenvolvido, tendo sido já testado em um evento do Sábado da Ciência em que o tema era jogos sobre tópicos científicos.

Na etapa de avaliação foram realizadas análises de entrevistas semiestruturadas aplicadas aos visitantes antes e depois de participarem da oficina. A entrevista aplicada antes avalia os conhecimentos prévios que os participantes possuem sobre os deslizamentos e foi baseada principalmente no livro intitulado “1-2-3 Disaster Education”, que fornece um programa abrangente de educação sobre desastres, conectando escola, família e comunidade. Já a segunda entrevista, que avalia os instrumentos da oficina, baseou-se no questionário que o ECV aplica para avaliar suas próprias oficinas.

Durante o ano de 2018 a oficina de deslizamentos participou de sete eventos do Sábado da Ciência, e em todos eles a maquete e o pluviômetro foram utilizados. Em alguns eventos outros instrumentos foram desenvolvidos para poder adequar a oficina ao tema proposto do mês, envolvendo microscopia dos solos, apresentação de tipos de solos e projeção de slides. Ao todo foram realizadas 66 entrevistas, com um público variado de diferentes idades e níveis de escolaridade. Os resultados obtidos com a análise das entrevistas serão apresentados a seguir.

## Resultados e Discussão

A entrevista realizada antes da participação dos visitantes na oficina busca avaliar os conhecimentos prévios destes sobre os deslizamentos. Dos entrevistados 88% sabiam ou tinham alguma noção do que são os deslizamentos e por que ocorrem. Dentre estes, a maioria citou apenas fatores naturais que influenciam nos deslizamentos, sendo que o fator chuva foi o mais citado. Já o fator antrópico mais citado foi o desmatamento. Questionados sobre o que poderia ser feito para evitar a ocorrência de um deslizamento, a ação de reflorestamento foi disparada a mais citada, seguida por obras de contenção e evitar construções em áreas de risco. Foi perguntado também se os participantes achavam que poderiam contribuir de alguma forma para evitar a ocorrência de um deslizamento, e mais de 77% deles disseram que sim e citaram principalmente o reflorestamento, seguido pelas ações de descarte correto do lixo e divulgação de informações.

Na parte final da primeira entrevista o objetivo era identificar se o participante já havia obtido informações sobre o tema em algum outro lugar, apenas 36% das pessoas disseram que sim, e a maioria citou como fonte apenas a TV e poucas vezes a escola. E somente 10% responderam já terem participado de atividades de ERD em alguma outra vez.

Baseado na maioria das respostas envolvendo a chuva como o principal agente deflagrador dos deslizamentos e o desmatamento/reflorestamento sendo citado em quase todas as outras respostas, conclui-se que o conhecimento da população em geral sobre os deslizamentos é bem básico e superficial, de acordo com informações que são obtidas através de veículos de comunicação como a TV. Nota-se que o tema raramente é tratado nas escolas, indicando, portanto a importância de se abordar o assunto em ambientes não formais de educação.

Já a segunda entrevista tinha o objetivo de avaliar a oficina, seus instrumentos e a relevância das informações divulgadas para os participantes. Mais de 77% dos entrevistados disseram ter obtido novas informações que não conheciam durante a oficina, dentre eles a maioria citou os mecanismos dos deslizamentos como novos conhecimentos. 76% avaliaram as informações obtidas e a importância do tema tratado como “Muito Relevante”. E quanto aos instrumentos utilizados na oficina, a maquete foi a mais bem avaliada, 80% das pessoas lhe atribuíram a nota máxima, já o pluviômetro obteve a nota máxima de 67% dos entrevistados.



Observou-se com essa avaliação que o tema tratado pela oficina de fato foi relevante para os visitantes e que novos conhecimentos foram adquiridos. Constatou-se também que os instrumentos utilizados alcançaram as expectativas de divulgação das informações. O destaque maior foi para a maquete, que nitidamente durante os eventos chamou muito a atenção dos participantes e que foi comprovada com o resultado da avaliação. Os recursos utilizados na maquete comprovaram ser muito eficazes para tratar do tema proposto.

### **Considerações finais**

O projeto realizado durante o ano de 2018 no ECV permitiu conceber, executar e avaliar uma proposta de metodologia de educação para redução de desastres associados a deslizamentos de terra em espaços não formais de educação, principalmente em museus interativos.

A metodologia de ensino não formal permitiu aos visitantes da oficina participar de discussões sobre o tema de forma dinâmica e interativa, abordando aspectos físicos e sociais, tendo como consequência a aquisição de novos conhecimentos, como demonstrado na avaliação das entrevistas.

A participação da oficina sobre desastres associados a deslizamentos no ECV terá continuidade nos próximos anos em eventos com temas relacionados. Os instrumentos utilizados também podem estar sendo continuamente aprimorados de acordo com a interação com o público. Como já foi sugerido, a maquete será confeccionada em maior escala e o jogo vem sendo aprimorado.

O resultado desse projeto pode abranger diversas comunidades por meio da divulgação das informações obtidas pelos participantes da oficina, e assim, contribuir de várias maneiras para a RRD associados a deslizamentos, principalmente estimular um envolvimento maior da população na gestão de RRD e conseqüentemente a formação de comunidades resilientes.

### **Agradecimentos**

Agradecimentos ao Espaço Ciência Viva, a Universidade Federal Fluminense e a Universidade Federal do Rio de Janeiro e a Faperj.

### **Referências**

BRASIL. Lei 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1o de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, DF, abril 2012.

CARVALHO, D., W. As mudanças climáticas e a formação do direito dos desastres. Revista NEJ – Eletrônica, Vol.18, n.3, p.397-415.2013.

CEPED-UFSC. Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012. Volume Brasil, 2 edição revisada e ampliada, Florianópolis. 2013.

DA-SILVA-ROSA, T. S.; MENDONÇA, M. B.; MONTEIRO, T. G.; SOUZA, R. M.; LUCENA, R. A educação ambiental como estratégia para a redução de riscos socioambientais. Ambient. soc., São Paulo, v. 18, n. 3, p. 211-230, set. 2015.

KOBIYAMA, M.; CHECCHIA, T.; SILVA, R. V.; SCHRÖDER, P. H.; GRANDO, A. REGINATTO, G. M. P. Papel das comunidades e da universidade no gerenciamento de desastres naturais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1., 2004, Florianópolis. Anais, Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004, P. 934-846.



MENDONÇA, M. B.; VALOIS, A. S. Inserção do Tema de Desastres Associados a Deslizamentos no Ensino Fundamental. In: COBRAMSEG 2014 - XVII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, 2014.

MENDONCA, DA-SILVA-ROSA T, MONTEIRO TG, MATOS RS (2016) Improving Disaster Risk Reduction and Resilience Cultures Through Environmental Education: A Case Study in Rio de Janeiro State, Brazil. In: Walter LF, Ulisses MA, Fátima A. (eds) Climate Change Management (1st ed). Springer, pp 279-295

UNISDR-CRED. *The Human Cost of Weather Related Disaster*. Disponível em [https://www.unisdr.org/files/46796\\_cop21weatherdisastersreport2015.pdf](https://www.unisdr.org/files/46796_cop21weatherdisastersreport2015.pdf) Acesso em: 14 agosto 2017

SELBY, D.; KAGAWA, F. Redução do Risco de Desastres no Currículo Escolar: Estudos de Casos de Trinta Países. Funda das Nações Unidas para a Infância UNICEF. 2012.

SHAW et al. 1-2-3 Disaster Education. Universidade de Kyoto. 2009.

TOMINAGA, L. K; SANTORO, S.; AMARAL, R. *Desastres Naturais: conhecer para prevenir*. 1ª Edição. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. 197 p.

VALE, L.O.; MENDONÇA. M.B. Relatório Técnico do Projeto Integração do Tema de Desastres Associados a Deslizamentos no Espaço Ciência Viva como Instrumento Educativo para a Redução de Riscos - Projeto Faperj, 2016.

VALENCIO, N.; SIENA, M.; MARCHEZINI, V. Maquetes Interativas: fundamentos teóricos, metodológicos e experiências de aplicação. In: VALENCIO et al. (Orgs.) *Sociologia dos desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil*. São Carlos: Rima, 2009. Edição eletrônica em PDF. p. 199-215. Disponível em <<http://www.ufscar.br/neped/pdfs/livros/livro-sociologia-dos-desastres-versao-eletronica.pdf>> Acesso em: 28 nov. 2018.

## Figuras e Tabelas

Figura 1 – Maquete





III Simpósio Ibero-Afro-Americano de Riscos  
SOCIEDADE E RISCOS:  
Da apropriação do espaço à criação de territórios em riscos  
17 a 20 de Junho de 2019  
Universidade Federal de Uberlândia  
Brasil



Fonte: MOTTA, Mariah. Arquivo pessoal, 2018.

Figura 2 – Jogo



Fonte: MOTTA, Mariah. Arquivo pessoal, 2018.