

Mapeamentos Sócio-Geotécnicos como Subsídio às Políticas Públicas para Promoção da Resiliência aos Desastres Naturais

Eloísa Maria Adami Giazzon
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Luiz Antônio Bressani
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Helena Pohren Laggazio
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Luiz Carlos Pinto da Silva Filho
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo

A ocupação de áreas inadequadas à urbanização expõe uma porção considerável da população à ameaça de inundações, enxurradas e deslizamentos. Em vista disso, políticas públicas integradas à gestão de riscos de desastres ganharam destaque com a instituição da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) e implicações decorrentes no uso e ocupação do solo urbano. Diante desse cenário, que não se restringe ao Brasil, e considerando a atuação dos pesquisadores do Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED/RS) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), foram analisadas tipologias de mapeamento sócio geotécnicos produzidas. Este artigo apresentará exemplos de mapeamentos que subsidiam políticas públicas locais com impacto na promoção da resiliência e sustentabilidade urbana, e que são aplicados em diferentes escalas de abrangência. Embora existam avanços na implementação de políticas públicas locais alinhadas à promoção da resiliência e da sustentabilidade urbana, é imprescindível o emprego dos mapeamentos como ferramentas capazes de contribuir para a efetividade das ações vinculadas à gestão de riscos de desastres. Diante do desafio das mudanças climáticas, também contribuem para a compreensão de todos sobre a urgência do envolvimento da sociedade na busca pelo desenvolvimento sustentável.

Introdução

No Brasil, a implementação de políticas públicas integradas à gestão de risco de desastres vem sendo adotada há pelo menos 50

anos¹, ganhando destaque com a instituição da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) - Lei 12.608/2012², que promoveu alterações na política urbana brasileira.

A PNPDEC representa um marco traduzido em alterações no Estatuto da Cidade - Lei 10.257/2001, Lei do Parcelamento do Solo - Lei 6.766/1979, e na instituição do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres, que inseriu nas ações preventivas o mapeamento de deslizamentos e inundações em 821 municípios.

Globalmente é discutida a necessidade de repensar o modelo de desenvolvimento diante das mudanças climáticas. A campanha da Organização das Nações Unidas (ONU) “Cidades Resilientes” indica 10 passos estratégicos e ações para o planejamento focado na redução de riscos de desastres³.

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável propõe plano de ação composto por 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que dialogam com a resiliência, sustentabilidade e gestão de riscos.

O cenário urbano, aliado ao trabalho de pesquisadores do laboratório Gestão de Riscos de Desastres (GRID) e de outros laboratórios integrantes do CEPED/RS-UFRGS no desenvolvimento de diferentes tipos de mapeamento, motivaram a análise do resultado de três experiências.

O enfoque da abordagem se refere à potencialidade de aplicação dos mapeamentos como ferramentas fundamentais para servir como suporte à implementação de políticas públicas setoriais municipais.

Organização do Trabalho

Este artigo tem como objetivo analisar mapeamentos sócio-geotécnicos que amparam o desenvolvimento de políticas públicas de âmbito municipal - com ênfase ao planejamento urbano e habitacional, integradas à gestão de riscos de desastres e focalizando a promoção da resiliência e o desenvolvimento sustentável.

Para esta análise foram selecionadas três tipologias de mapeamentos sócio-geotécnicos: Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização (CGAU) - Município de Igrejinha, Rio Grande do Sul, Brasil; Mapeamento de Vulnerabilidade (MV) em áreas suscetíveis a inundações e deslizamentos em 8 municípios do Rio Grande do Sul, Brasil; Mapa Interativo (MI) “O Olhar da Comunidade” - Potencialidades, Vulnerabilidades e Ameaças - Comunidade Amorim, Manguinhos - Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

Os dois primeiros foram desenvolvidos por professores e pesquisadores de laboratórios que compõem o CEPED-RS/UFRGS. A metodologia e a aplicação do Mapa Interativo foram realizadas pelos pesquisadores do GRID, no âmbito do Projeto Finep - Rede Morar.ts.

O trabalho de análise dos mapeamentos englobou a escolha das tipologias a serem apresentadas e respectivos exemplos de aplicação, sua definição e caracterização, resultando na descrição da abrangência e formas de utilização deles. Para facilitar a compreensão sobre a aplicação destes instrumentos, a análise dos mapeamentos é apresentada em um quadro resumo.

Mapeamentos Sócio-Geotécnicos

A gestão de risco de desastres caracteriza-se pelo conjunto de decisões administrativas, organizativas e operativas para implementar políticas públicas e fortalecer as estratégias de enfrentamento, com a finalidade de reduzir o impacto de ameaças e a possibilidade de ocorrência de desastres. É composta por ações voltadas à prevenção, mitigação e preparação, que buscam evitar ou reduzir os efeitos adversos das ameaças⁴.

As medidas adotadas para prevenção ou minimização do impacto dos desastres são de caráter estrutural - obras de engenharia, e não estrutural - planejamento, políticas públicas, legislação, capacitação, educação, mapeamentos, entre outras.

Os mapeamentos são essenciais para a gestão do risco de desastres, permitindo identificar e caracterizar áreas já afetadas ou sujeitas à ocorrência de eventos adversos. São constituídos por medidas não estruturais inseridas na fase de prevenção, composta por “...ações destinadas a reduzir a ocorrência e a intensidade de desastres, por meio da identificação, mapeamento e monitoramento de riscos, ameaças e vulnerabilidades, bem como a capacitação da sociedade”⁵.

A importância dos mapeamentos é destacada pela PNPDEC, que exige a elaboração de mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos para os municípios monitorados de forma prioritária².

Dentre os diversos tipos de mapeamentos sócio-geotécnicos apresentamos e destacamos as Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização, os Mapeamentos de Vulnerabilidade e a Cartografia Social, categoria em que se enquadram os Mapas Interativos comunitários.

Exemplos de Mapeamento Sócio-Geotécnicos

As Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização (CGAU) são mapeamentos que sintetizam características do meio físico de determinado local, além dos processos hidrogeológicos e geotécnicos aos quais este local está suscetível, para fundamentar o fornecimento de diretrizes para uma ocupação adequada da área analisada⁶.

No Brasil, com o incentivo à elaboração destes instrumentos cartográficos preconizado pela PNPDEC², diversas metodologias foram desenvolvidas. Embora ocorram variações, as CGAU são elaboradas de forma participativa a partir de mapas base sobre o local⁷. A elaboração destes mapas deve envolver técnicos, poder público e comunidade, tendo em vista sua maior aceitação e utilização⁶.

A CGAU habitualmente inclui a carta síntese, legenda e texto explicativo, além de resumo de referências de conceitos, tipos de cartas, metodologia utilizada para sua elaboração, entre outros materiais⁶. Este resultado é útil, tanto para orientar a expansão urbana, quanto à normatização para áreas em processo de consolidação, embasando ações de mitigação e prevenção do risco de desastre.

Como exemplo, destacamos a CGAU do Município de Igrejinha, Rio Grande do Sul⁸, que foi viabilizada pela Diretoria de Assuntos Fundiários Urbanos e Prevenção de Riscos, do Ministério das Cidades, que fomentou a elaboração de 4 Cartas Geotécnicas piloto no Brasil.

A Figura 1 apresenta a CGAU da porção central do município de Igrejinha, na escala 1:25.000, sendo composta pelo mapeamento e diretrizes relacionadas a cada classe de aptidão à urbanização representada para a área central do município.

Como segunda tipologia, destaca-se o Mapeamento de Vulnerabilidade de Áreas Suscetíveis a Deslizamentos e Inundações elaborado no âmbito do Projeto Nacional de Mapeamento de Riscos de Desastres, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), sob supervisão do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD).

Os mapeamentos foram desenvolvidos pelo CEPED-RS/UFRGS a partir da delimitação de setores de risco do Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Consistiu na atribuição dos graus de vulnerabilidade associados aos setores de risco presentes em 8 municípios, parte dos 31 municípios gaúchos considerados prioritários⁸.

A metodologia proposta e aplicada pelos pesquisadores envolvidos considerou dimensões, indicadores e subindicadores de vulnerabilidade. As dimensões adotadas foram: edificação; social; infraestrutura; capacidade de resposta; e perigo. Para obter informações foram utilizados dados secundários e levantamentos *in loco*, além de entrevistas semiestruturadas e oficinas temáticas⁹.

Os graus de vulnerabilidade determinados para cada edificação do setor de risco trazem indicativos para a gestão municipal efetivar suas políticas setoriais (defesa civil, habitação, planejamento urbano, saúde, assistência social, entre outras), permitindo priorizar atendimentos em situações de alta vulnerabilidade ao impacto dos desastres.

A Figura 2 exemplifica resultados do projeto para um setor de risco do município de Sapucaia do Sul/RS¹⁰. Apresenta mapas relativos à vulnerabilidade inerente - condições expressas nas fragilidades físicas, sociais estruturais e capacidade de resposta, e à vulnerabilidade efetiva, que considera o conjunto de fragilidades e a exposição ao perigo: cota de inundação; abrangência da enxurrada; e distância do perigo (movimento de massa).

Dados referentes aos indicadores e subindicadores atribuídos geraram mapas

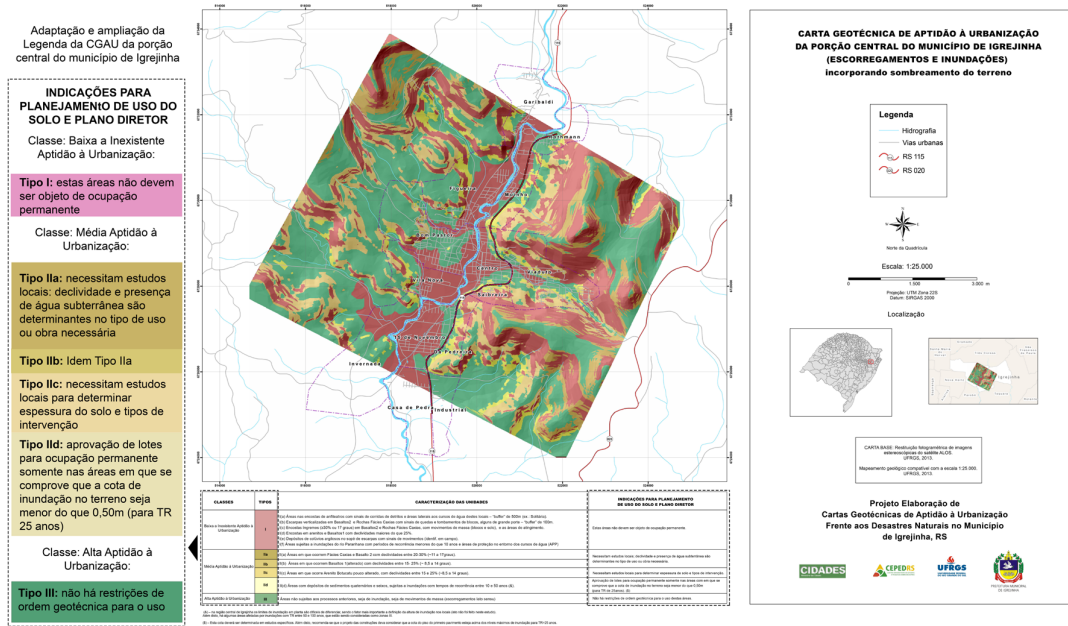


Figura 1. CGAU do Município de Igrejinha/RS – Escala 1:25.000⁸. Adaptado pelos Autores.

resultantes da aplicação de modelo matemático que considera o processo perigoso incidente no setor de risco, expressando fragilidades, vulnerabilidade inerente e vulnerabilidade efetiva.

Por fim, o Mapa Interativo (MI), desenvolvido em parceria com moradores de áreas de risco e apoio de instituições que atuam localmente, compõe a “Metodologia educativa para redução de vulnerabilidades a riscos socioambientais”. Idealizada por pesquisadores do GRID, recebeu certificação de Tecnologia Social (TS) concedida pela Fundação Banco do Brasil¹¹. O método foi desenvolvido no âmbito da Rede Moradia e Tecnologia Social - Morar.ts, fomentada pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

O Mapa Interativo é elaborado a partir do conhecimento dos moradores acerca de temas como o ambiente natural e construído, potencialidades, vulnerabilidades e riscos/ameaças presentes no território onde vivem e suas possíveis causas. As informações são espacializadas sobre um “tabuleiro” formado pela imagem aérea do local e legenda com temas levantados pelos participantes.

A percepção dos moradores é qualificada pela visão técnica dos pesquisadores, enquanto estes se apropriam do conhecimento local. O Mapa Interativo resultante embasa a discussão sobre responsabilidades e atores internos e externos envolvidos nas questões levantadas, enriquecendo o debate sobre medidas para redução de vulnerabilidades e do impacto dos desastres, além de diretrizes para a qualificação urbana e o desenvolvimento social¹².

Nas experiências de elaboração do Mapa Interativo, os resultados alcançados demonstram que a ferramenta possibilita uma compreensão mais ampla do território e de suas complexidades, resultantes da expressão do conhecimento de cada morador e da reflexão coletiva, que amplia as percepções do grupo. A visão técnica, colocada após a construção comunitária da ferramenta, contribui para a construção do diagnóstico da comunidade, contemplando a união de saberes técnicos e locais. As causas atribuídas a vulnerabilidades e riscos motivam a determinação dos atores envolvidos em cada questão, e subsidiam a formulação de um Plano de Ação Comunitário, a ser implementado com a busca de parcerias.

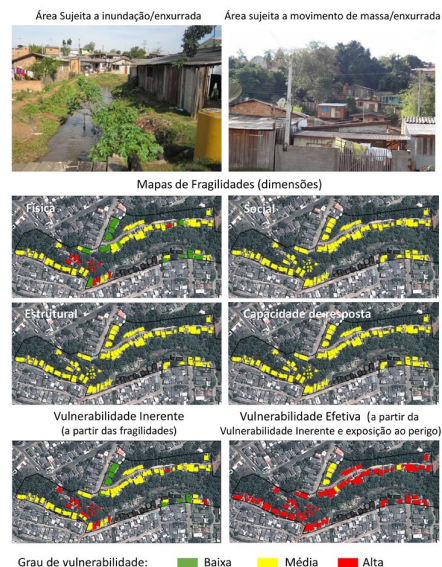


Figura 2. Mapeamento de Vulnerabilidades Socioambientais¹⁰. Adaptado pelos Autores.

A Figura 3 apresenta o Mapa Interativo da Comunidade Amorim, localizada em Manguinhos, Rio de Janeiro/RJ, onde a TS foi desenvolvida em 2012 pelo GRID, em parceria com o Instituto Oswaldo Cruz, que atuava na Comunidade. O Mapa expressa características locais, como o elevado adensamento, acessos estreitos e/ou sem saída, situações de insalubridade, precariedade da infraestrutura, entre outras¹³.

Avalia-se que a TS motivou mudanças positivas na comunidade, constatadas 3 anos depois em visita de campo e reunião com moradores, tais como: redução da ameaça de incêndio, com substituição parcial de postes e fiação elétrica; colocação de corrimãos em vielas e escadarias; e limpeza urbana em pontos específicos. Desdobramentos como este foram encontrados em outros locais onde a metodologia foi aplicada¹².

Aplicação e Abrangência de Mapeamentos nas Políticas Públicas

Para a aplicação efetiva dos mapeamentos como instrumentos potenciais para qualificação de políticas públicas, diferentes agentes devem ser capacitados e envolvidos no processo de elaboração, possibilitando a compreensão do território estudado e dos resultados obtidos. Esta participação deve acompanhar a aplicação do instrumento e seus decorrentes desdobramentos.

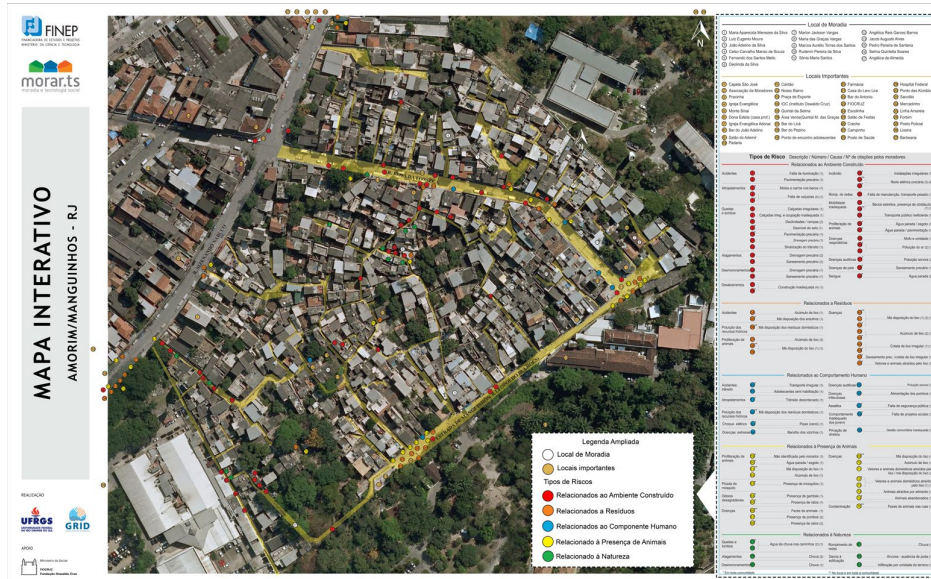


Figura 3. Mapa Interativo: Comunidade de Amorim, Rio de Janeiro/RJ¹³. Adaptado pelos Autores.

Para exemplificar a possibilidade de aplicação dos mapeamentos analisados nas políticas públicas municipais, o Quadro 1 apresenta a abrangência geográfica, além de indicativos/potencialidades que podem ser conferidas a cada tipo de mapeamento.

geotécnicos apresentados nesse artigo para a elaboração de diagnósticos voltados ao planejamento urbano, em diferentes escalas, e para embasamento dos planos de gestão de riscos e gerenciamento de desastres nas esferas municipais, estaduais e federal.

Reafirma-se a relevância do emprego de ferramentas como os mapeamentos sócio-

Entretanto, há limitações que impactam a efetivação dos mapeamentos como instrumentos

Abrangência / Aplicação nas políticas públicas		Mapeamento		
		CGAU	MVS	MI
Abrangência	Municipal			
	Urbana			
	Expansão Urbana			
	Comunidade			
	Setor de Risco			
	Edificações			
Aplicação nas Políticas Públicas	Plano Diretor, Uso e Ocupação do Solo	Parâmetros para uso e ocupação do solo		
		Diretrizes de expansão urbana		
		Normatização para áreas de ocupação consolidada		
		Zonamento do Plano Diretor Municipal		
		Projetos e intervenções destinados à qualificação urbana		
	Habitação de Interesse Social	Diretrizes para reassentamento e/ou qualificação urbana		
		Priorização pela Política Habitacional		
	Proteção e Defesa Civil	Monitoramento de área de risco		
		Preparação para as ocorrências		
		Planos de emergência/contingência em várias escalas		
		Compreensão do território		
		Qualificação da percepção de risco e espacialização		
		Conscientização e mobilização comunitária		
		Gestão de risco de curto, médio e longo prazo		
		Medidas emergenciais		
Priorização de atendimento				
Identificação de local de moradia de pessoas com problemas de mobilidade				
Troca de saberes: técnico e local				

Quadro 1. Abrangência e Aplicação dos Mapeamentos Analisados. Autores, 2020.

essenciais à implementação de políticas públicas, como os recursos financeiros e qualificação de gestores e técnicos locais em gestão de riscos integrada. Quando a equipe local está capacitada para atuar com os mapeamentos, e compreende sua importância, há maior efetividade na aplicação deles, como o ocorreu em Igrejinha, município no qual o domínio das informações constantes na CGAU e de sua aplicação por parte dos servidores municipais foi fundamental para atuar junto à equipe externa contratada para a revisão do Plano Diretor Municipal e garantir que as orientações do mapeamento fossem seguidas.

Entretanto, essa realidade não reflete a situação de grande parte das gestões municipais brasileiras. As equipes locais podem ser qualificadas através de atividades de capacitação e reuniões temáticas que podem ser desenvolvidas concomitantemente à elaboração dos mapeamentos. Também se faz necessária a capacitação para compreensão e o acesso facilitado aos mapeamentos pelos segmentos da sociedade, como arquitetos, engenheiros, agentes imobiliários e a população em geral, notadamente os moradores de áreas de risco. Os sistemas de informação geográficas são aliados fundamentais na comunicação e acesso a atualizações dessas informações.

Conclusão

O contexto das cidades, somado ao prognóstico de agravamento da ocorrência de eventos adversos, devido às mudanças climáticas, demanda urgência nas ações de planejamento urbano integradas à gestão de riscos de desastres. A elaboração de mapeamentos sócio-geotécnicos confere embasamento a medidas preventivas, contribuindo para a compreensão dos ambientes natural e construído sob diferentes enfoques complementares. Seu processo de desenvolvimento, contemplando a participação social, assim como a capacitação para sua utilização, se mostram fundamentais para que sejam efetivamente adotados, resultando em ações associadas à promoção da resiliência e ao desenvolvimento sustentável.

Referências

1. Bitar, Omar Y., Freitas, Carlos G. L. de, Sepe, Patrícia M., Cartografia geotécnica, plano diretor e prevenção de desastres, *Téchne*, v. 20, n. 180, (Março, 2012), p. 68-74.
2. Brasil, Lei n. 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil” (Brasília: Governo Federal, 2012).
3. UNISDR, Como Construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia para Gestores Públicos Locais (Genebra, Suíça: Escritório das Nações Unidas para Redução de Riscos de Desastres, 2012), 102 p. https://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/26462_guiagestorespublicosweb.pdf.
4. EIRD/ONU, Terminologia sobre la Redución del Riesgo de Desastres (Suíça: Estratègia Internacional para la Redución de Desastres de las Naciones Unidas, 2009), 43 p. https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf.
5. CEPED-RS/UFRGS, Capacitação em Gestão de Riscos (Porto Alegre, Centro Universitário de Estudos e Pesquisas Sobre Desastres da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Org.), 2016), 270 p. <http://www.ufrgs.br/grid>.
6. Bressani, Luiz A., Costa, Eli A. da, Cartas Geotécnicas Aplicadas ao Planejamento Territorial – Alguns Ajustes no Instrumento, in Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental – RBGGEA vol. 5, n. 1 (2015). p. 9 -20 https://www.abge.org.br/downloads/revistas/RBGEA_vl.5.1_2015.pdfBitar (2017).
7. Bitar, Omar Y., Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização aplicada ao Planejamento Urbano, in Anais do XVII ENANPUR (São Paulo, 2017). P. 5. http://anpur.org.br/xviienanpur/principal/publicacoes/XVII.ENANPUR_Anais/SL_Sessoes_Livres/SL%2031.pdf.
8. Bressani, Luiz A. (Coord.), Elaboração de cartas geotécnicas de aptidão à urbanização frente aos desastres naturais no município de Igrejinha, RS: relatório final, (Porto Alegre, Centro Universitário de Estudos e Pesquisas Sobre Desastres da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014), 182 p. http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo/index.php?option=com_content&view=article&id=117:cartasgeotecnicaigrejinha&catid=15:projetos-non-visible
9. Silva Filho, Luiz C. P. da et al., Mapeamento de Vulnerabilidade de Áreas Suscetíveis a Deslizamentos e Inundações – Metodologia: Relatório Técnico (Porto Alegre, Centro Universitário de Estudos e Pesquisas Sobre Desastres da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015), 85 p.
10. Passuello, Alexandra et al., Mapeamento de Vulnerabilidade de áreas Suscetíveis a Deslizamentos e Inundações - Sapucaia do Sul: Relatório Técnico (Porto Alegre, Centro Universitário de Estudos e Pesquisas Sobre Desastres da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015), 282 p.
11. FBB, “Metodologia educativa para redução de vulnerabilidades a riscos socioambientais.” (Fundação Banco do Brasil, 2013).
12. Passuello, Alexandra et al., Tecnologia social como ferramenta para a redução de vulnerabilidade a riscos socioambientais, in Marchesini, Victor, WISNER, Bem, LONDE, Luciana R.(Org.), Reduction of vulnerability to disasters: from Knowledge to action, 1 ed. (São Carlos, RiMa Editora, 2017), p. 581-600.
13. Passuello, Alexandra et al., Oficina de Percepção de Risco: Mapa Interativo da Comunidade Amorim/Rio de Janeiro (Porto Alegre, Laboratório Gestão de Riscos de Desastres da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012).