

# Cartografia geotécnica como instrumento de gestão de riscos e planejamento territorial: histórico das cartas de risco e suas conexões



**Aline Freitas da Silva**



**Celso Santos Carvalho**

**Palavras-chave:** Cartografia Geotécnica; Carta de Risco; Kátia Canil.

No Brasil, os principais processos de desastres associados a eventos climáticos são as inundações e os escorregamentos. Enquanto as inundações produzem prejuízos econômicos e severos efeitos sobre a saúde pública, os escorregamentos em encostas são responsáveis por um maior número de vítimas fatais.

Vistos até então como fenômenos naturais, aos poucos, a partir da segunda metade do século passado, a sociedade começou a perceber que esses fenômenos não eram algo inevitável regido exclusivamente pelas forças da natureza. Mas eram fruto principalmente de uma forma de urbanização que relegava à população mais pobre a tarefa de construir suas moradias, com seus poucos recursos, em glebas não urbanizadas, o que gerava ocupações precárias e inseguras. Como a ocorrência dos escorregamentos está intimamente ligada à declividade do terreno, à ausência de drenagem de águas pluviais, à realização de cortes e aterros instáveis, ao depósito de lixo nas encostas e à vulnerabilidade das edificações, resulta que os impactos mais severos se dão sobre as favelas e bairros populares precariamente urbanizados.

Nas décadas de 1970/1980, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, começou a direcionar seus estudos sobre escorregamentos com o objetivo de apoiar o desenvolvimento de políticas públicas de gestão de risco. Sejam aquelas voltadas para a orientação ao planejamento urbano, sendo particularmente importantes seus trabalhos que resultaram na carta geotécnica de aptidão à urbanização da Região Metropolitana de São Paulo. Sejam aquelas que embasaram as primeiras ações de defesa civil de caráter preventivo, voltadas tanto para a execução de obras de diminuição dos riscos, como os mapeamentos nos morros de Santos e nos Bairros-Cota em Cubatão, quanto para a implantação, pelo Governo do Estado, dos Planos Preventivos de Defesa Civil específicos para escorregamentos nas encostas da Serra do Mar.

No início da década de 1990, o IPT desenvolveu a metodologia de mapeamento de risco em favelas, que teve importante aplicação no início da década na elaboração do primeiro grande mapeamento de risco em favelas, no município de São Paulo em 1990/1991, e na criação do Programa Estrutural para Áreas de Risco em Belo Horizonte

em 1993/1994. Com essa metodologia foi possível identificar, num universo de milhares de moradias, aqueles setores onde havia maior probabilidade de ocorrência de escorregamentos, permitindo dessa forma direcionar as ações de caráter preventivo para os locais prioritários. Kátia Canil teve sua formação prática inicial como estagiária da Divisão de Geologia Aplicada do IPT, entre 1990 e 1991, sendo logo em seguida efetivada na instituição (1992) onde permaneceu até 2013. Desde a década de 1990 participou de grupos de pesquisa sobre gerenciamento de riscos naturais e tecnológicos, tendo concentrado suas contribuições na época aos estudos dos processos erosivos.

Em 2003, com a criação do Ministério das Cidades, a metodologia de mapeamento de riscos desenvolvida pelo IPT foi utilizada como base para a construção de uma ação federal voltada para incentivar e apoiar os municípios na elaboração de políticas preventivas de defesa civil. Isso permitiu, já em 2004, incluir no Plano Plurianual (PPA) 2004-2007 a ação nº 0572 de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários. Nesta ação foi desenvolvida a metodologia do Plano Municipal para Redução de Riscos (PMRR), em que se agregaram ao mapeamento de risco, a elaboração de medidas estruturais de redução de risco para os setores prioritários identificados no mapeamento e a estimativa de recursos financeiros necessários para a elaboração do plano municipal de caráter preventivo.

O sucesso de uma ação inovado-

ra como essa, que deveria atingir cerca de 800 dos 5.670 municípios brasileiros, dependia fortemente da constituição de grupos capazes de desenvolver programas consistentes de capacitação e treinamento no meio técnico nacional. Seja no ambiente acadêmico, em nível de especialização, mestrado e doutorado, seja junto às equipes de técnicos de defesa civil municipal e aos moradores organizados nos núcleos comunitários de defesa civil.

No Estado de São Paulo, o IPT desempenhou papel fundamental no treinamento de profissionais nesses dois níveis de atuação. Investindo também na formação de pesquisadores em outros Estados, por meio da presença de seus técnicos em bancas de mestrado e doutorado, em todo o País, e do intenso intercâmbio em seminários e congressos técnicos nacionais e internacionais. Naquele momento, a Kátia já se destacava como uma das principais lideranças técnicas do IPT, chefiando a Seção de Processos e Riscos Geológicos de 2003 a 2006, desenvolvendo pesquisas e atuando fortemente na capacitação do nosso meio técnico (CARVALHO et al. 2007; MACEDO et al., 2007).

Em 2011, após os graves eventos de escorregamentos generalizados na Região Serrana do Rio de Janeiro, o governo federal desenvolveu um grande esforço para integrar a ação dos diversos ministérios envolvidos na prevenção de desastres urbanos, resultando na edição da Medida Provisória nº 577, de 11 de novembro de 2011, e na proposição, para o PPA 2012-2015, do Programa nº 2040, de Gestão de Riscos e Res-

posta a Desastres. Tanto a Medida Provisória MP 547/2011, mais tarde aprovada como Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012, quanto o Programa nº 2040, introduziram um instrumento adicional para a ação preventiva dos municípios: a carta geotécnica voltada para prevenção de desastres.

Mais uma vez, assim como aconteceu com os planos municipais de redução de riscos, o Ministério das Cidades apoiou-se na rede nacional de universidades federais e institutos de pesquisa para estabelecer uma metodologia comum para elaboração das cartas geotécnicas. Assim, foram firmados convênios com as universidades federais do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, ABC, Ouro Preto e Pernambuco, que junto com o IPT, desenvolveram as bases metodológicas para elaboração das cartas e construíram materiais didáticos para suporte às ações de treinamento. Neste período, a professora Kátia continuou a desempenhar papel importante no desenvolvimento de projetos de extensão e capacitação. Ela foi responsável pelas disciplinas Meio Físico e Áreas de Risco, do Mestrado Profissional em Habitação, e Avaliação e Monitoramento Geoambiental, do Mestrado Profissional em Tecnologia Ambiental do IPT e integrante da liderança do grupo de pesquisa de Processos e Riscos Geológicos do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Além disso, a partir de 2013, passou a integrar o quadro de professores da Universidade Federal do ABC (CANIL et al., 2018a; CANIL et al., 2018b).

Fica evidente que nos últimos

anos diferentes instrumentos técnicos (com escalas, metodologias e finalidades distintas) foram sendo incorporados nas políticas públicas relacionadas ao planejamento urbano, gestão de riscos e prevenção de desastres no Brasil. A evolução do entendimento dos conceitos, cada vez mais profundos e interdisciplinares, bem como a identificação e compreensão dos fatores subjacentes do risco de desastres nos eleva, como sociedade técnica e acadêmica, a um novo patamar de consciência e responsabilidades. Sem dúvida alguma, o trabalho da Kátia Canil desenvolvido no Laboratório de Gestão de Riscos da UFABC (LabGRis), o qual era vice-coordenadora, engrandece significativamente para este tema, como demonstra vários dos seus artigos mais recentes, como por exemplo Canil et al. 2020.

Claramente existem ainda gargalos e inúmeros desafios (de naturezas diversas) para que se atinja uma cultura de prevenção verdadeira, bem como uma gestão de riscos e gerenciamento de desastres

integrada, multidisciplinar, inclusiva e efetiva. Porém, é indiscutível o quanto a gestão de risco e a cartografia geotécnica no Brasil se desenvolveram nas últimas décadas, fruto do esforço e do trabalho incansável de profissionais como Kátia Canil. Atualmente existem diversas instituições, tais como Serviço Geológico do Brasil (CPRM), IPT, Instituto Geológico de SP (IG/SP), Departamento de Recursos Minerais RJ (DRM-RJ), produzindo cartas geotécnicas (de suscetibilidade, perigo, risco e aptidão) de forma a subsidiar o poder público na tomada de decisão, tendo como objetivo a prevenção.

### Referências

CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S.; OGURA, A. T.; CANIL, K.; ALMEIDA FILHO, G. S. Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios. 1. ed. Brasília, v. 1, 176p, 2007.

MACEDO, E. S.; CANIL, K.; OGURA, A. T.; MIRANDOLA, F. A.; GRAMANI, M. F. Curso de treinamento de

técnicos municipais para o mapeamento e gerenciamento de áreas urbanas com risco de escorregamentos e inundações. Cadernos de Estudos e Pesquisas (Universidade Salgado Oliveira), v. 11, p. 85-95, 2007.

CANIL, K.; FREITAS, C. G. L.; SOBREIRA, F. G.; COLLARES, E. G. Cartografia Geotécnica e Geoambiental. Geologia de Engenharia e Ambiental. 1ed. São Paulo: ABGE, v. 2, p. 421-437, 2018a.

CANIL, K.; NOGUEIRA, F. R. São Bernardo do Campo: Uso das cartas geotécnicas para prevenção. In: SULAIMAN, N.S., JACOBI, P. R. (Org.). Melhor Prevenir: Olhares e saberes para a redução de risco de desastre. 1ed. São Paulo: IEE-USP, p. 111-115, 2018b.

CANIL, K.; LAMPIS, A.; SANTOS, K. L. Vulnerabilidade e a construção social do risco: uma contribuição para o planejamento na Macrometrópole Paulista. Cadernos Metrópole, v.22, p.397-416, 2020.