



Chuvas

na Região Serrana do Rio de Janeiro

Sugestões para Ações de Engenharia
e Planejamento



Apresentação

Entre os dias 11 e 12 de janeiro de 2011, a região serrana do Estado do Rio de Janeiro foi atingida por grandes acumulados de chuva, que causaram a trágica perda de mais de 800 vidas, centenas de desaparecidos e grandes prejuízos materiais para os cidadãos e a economia local.

Durante muito tempo, a questão das mudanças climáticas provocadas pela ação humana foi vista como um problema – se problema havia – para o futuro distante. O último relatório do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), divulgado em 2007, contribuiu para inserir de vez o tema na agenda global e, mais adiante, nas agendas nacionais, ao afirmar que a contribuição humana para o aquecimento global é “inequívoca” e consistente com o aumento da concentração de gases de efeito estufa, ao prever o aumento da intensidade e frequência de eventos climáticos extremos, como secas, furacões e chuvas torrenciais.

Mas as incertezas dos modelos utilizados nas simulações do clima não podem, contudo, adiar preocupações e ações mais efetivas. Em muitos países, e o Brasil entre eles, alguns impactos previstos como consequência da mudança do clima planetário já acontecem – ainda que a incerteza dos modelos e a escassez de medições históricas para comparação com dados atuais não permitam afirmar que, de fato, decorrem de mudanças climáticas ou que, ao contrário, são fruto de fenômenos relacionados à variabilidade natural do clima.

O presente documento é uma contribuição da Coppe/UFRJ à tomada de decisão na esfera governamental, para a mitigação dos efeitos das chuvas e a prevenção de novas tragédias não apenas no Estado do Rio, mas em todas as áreas do país sujeitas ao mesmo tipo de risco. Trata-se de uma abordagem preliminar, baseada na experiência acumulada nos laboratórios de Geotecnia e de Hidrologia da Coppe nos últimos 40 anos. Os tópicos apontados no texto são indicações para futuro desdobramento em estudos detalhados.



Introdução

Desastres naturais ocorrem em várias partes do mundo. Os desastres devidos a chuvas intensas afetam mais fortemente as áreas de montanhas e colinas, provocando inundações ao longo dos canais naturais de drenagem e escorregamentos nas encostas. A região serrana do Estado do Rio de Janeiro é particularmente sensível a esse tipo de situação. Ao mesmo tempo, os efeitos de chuvas localizadas e de grande intensidade são agravados pelo relevo.

Os rios da Serra Fluminense são hidráulicamente rápidos, marcados por enchentes de curta duração, com grande capacidade erosiva e dinamicamente relacionados com a intensidade das chuvas. As fragilidades ambientais dessas bacias são, em geral, relacionadas aos escorregamentos de encostas e à ocupação de áreas que deveriam estar reservadas, nos períodos de chuvas, ao acúmulo de águas pluviais.

Nos tempos recentes, o estado do Rio de Janeiro foi palco de grandes tragédias provocadas por chuvas intensas. Destacam-se, entre esses eventos, os ocorridos em 1966, 1967, 1988 (quando o município de Petrópolis foi particularmente afetado), 2006 e 2010 (quando Angra dos Reis e Niterói foram os municípios mais atingidos).

As enchentes e escorregamentos que, em 1966 e 1967, devastaram diversas áreas da cidade do Rio de Janeiro (o então Estado da Guanabara) levaram à criação do Instituto de Geotécnica, atual Fundação Geo-Rio. Nas quatro décadas seguintes, os eventos de chuva intensa e suas consequências passaram a ter um tratamento científico baseado na Geologia e na Engenharia Geotécnica e isso resultou no estabelecimento de procedimentos técnicos e de segurança.

Contudo, os resultados obtidos foram limitados pela rapidez e descontrole da ocupação do solo, um processo iniciado no mesmo período, que gerou a crescente ocupação de áreas de risco – sobretudo, mas não exclusivamente, por populações de baixa renda, as quais constroem sem qualquer orientação técnica.

Além disso, o conhecimento técnico acumulado pela experiência da Geo-Rio na capital não se espalhou para as demais cidades do Estado do Rio, onde os municípios de médio porte também

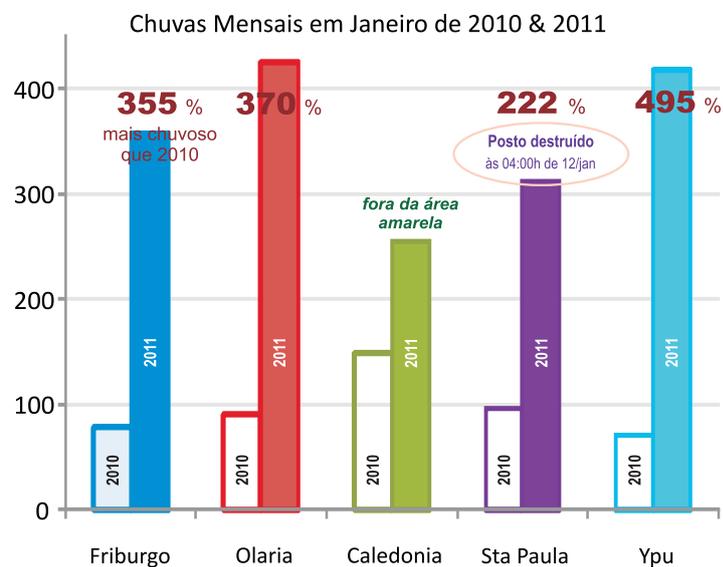


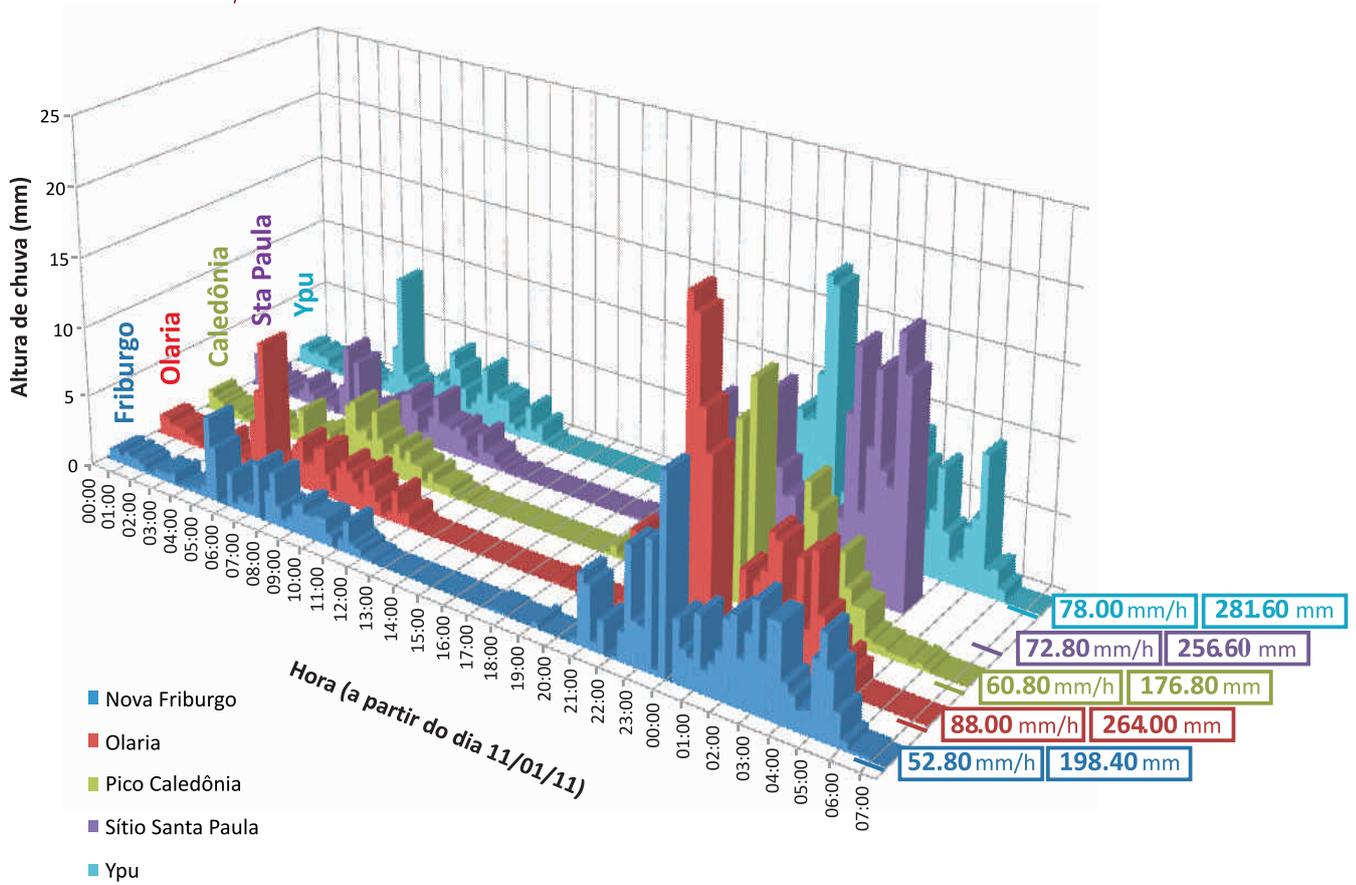
experimentaram o mesmo processo de ocupação desordenada e rápida. Um sobrevôo da Serra Fluminense realizado por uma equipe de pesquisadores da Coppe no dia 28 de janeiro de 2011, duas semanas após a tragédia mais recente, mostrou, por exemplo, que a parte central da cidade de Petrópolis é uma bomba-relógio. Se as chuvas que castigaram bairros periféricos e a área rural do município em janeiro tivessem atingido, com a mesma intensidade, sua parte central (como ocorreu com a vizinha Nova Friburgo) a tragédia fluminense teria sido ainda maior.

As chuvas de janeiro de 2011 na Serra Fluminense foram absolutamente extraordinárias, resultantes da combinação de três eventos chuvosos que, somados à já mencionada forma de ocupação do solo, geraram os graves danos materiais e pessoais observados. Um período chuvoso na região Sudeste, que provocou precipitações de oito a dez dias na serra do Estado do Rio e iniciou o processo de encharcamento do solo, combinou-se com chuvas pré-frontais, que caíram com intensidade forte durante 32 horas em boa parte da serra, entre os dias 10 e 12 de janeiro. O terceiro evento foi a formação de uma cumulus nimbus realimentada por umidade proveniente da Amazônia, que resultou em chuvas localizadas nas cabeceiras de vales, de intensidade fortíssima e com duração de 4,5 horas, na noite de 11 para 12 de janeiro.

A faixa contínua de destruição que se pode observar em sobrevôos da região corresponde à faixa atingida pelas chuvas localizadas.

Lembrando que o papel da engenharia em eventos de tal porte é minimizar o número de vítimas, seja pela prevenção, seja por medidas mitigadoras dos efeitos – já que não há como eliminar totalmente as vítimas de eventos de tal intensidade, é possível sugerir medidas consensuais a serem adotadas não apenas no Estado do Rio, mas em todas as áreas do país onde as condições naturais propícias a enchentes e escorregamentos são agravadas pela ocupação desordenada do solo.





Sugestões de ações de engenharia e planejamento

As ferramentas técnicas disponíveis para a formulação de uma política de prevenção dos efeitos das chuvas intensas são: a) mapeamento de áreas de risco; b) sistemas de alerta; c) planejamento de contingência; e d) obras de contenção de encostas e controle de inundações.

O mapeamento de risco é um importante instrumento norteador para definição da ocupação do solo e orientador de prioridades de intervenção de uma região. É uma importante ferramenta para a prevenção de desastres futuros.

É também de grande importância o investimento em melhor aparelhamento de monitoração de chuvas e sistema de alerta. É um passo importante agilizar os avisos a todas as partes envolvidas. Por outro lado, sistemas de alerta devem ser acompanhados de planos de contingência. As populações e os órgãos de apoio devem estar orientados sobre como proceder em condições extremas.

É importante observar que cada uma dessas medidas tem desdobramentos essenciais para que se obtenham resultados. Assim, deve-se destacar que a melhoria das condições de transporte é essencial para o sucesso do reordenamento da ocupação urbana. Da mesma forma, a orientação e o treinamento da população para lidar com condições extremas envolve a definição de locais seguros para abrigar as pessoas, incluindo, em alguns casos, a construção de abrigos com esse propósito específico.

Conclusões

A prevenção e mitigação dos efeitos de chuvas intensas, um problema grave e recorrente em diversos pontos do Brasil, que está a exigir a formulação de política pública adequada, merece ser objeto de atenção continuada e concertada nas esferas federal, estadual e municipal.

A Coppe/UFRJ sugere que os seguintes tópicos sejam considerados para embasamento da mencionada política pública, iniciando-se pela região que mais sofreu em janeiro de 2011:

- 1) Realização de mapeamentos de risco, com detecção das principais fragilidades ambientais
- 2) Aprimoramento do sistema de aviso para ocorrência de temporais nas várias municipalidades para eventuais ocorrências de cheias rápidas em cursos d'água locais.
- 3) Criação de sistema de alerta e plano de contingência, prevendo orientação, treinamento e abrigos de emergência, para defesa da população residente nas áreas de influência dos pontos de risco e das demais fragilidades ambientais detectadas no mapeamento de risco. Atualizações sistemáticas de tais planos.
- 4) Construção e/ou atualização dos Planos de Drenagem Municipais, com vistas ao melhor detalhamento da: (a) adequação dos diversos usos da água e do solo; e (b) compatibilização da drenagem com as principais fragilidades geotécnicas da região.
- 5) Projetos de obras de proteção de encostas e de margens, bem como projetos de parques fluviais para ocupação de áreas de inundação controlada.
- 6) Plano hierarquizado de desocupação gradual das áreas de risco.

As especificidades de cada área exigirão planos de contingência diferentes para cada bacia hidrográfica. Sugere-se verificar a pertinência de se agregar às já criadas Agências de Bacias, a função de sediar o escritório de organização das ações acima mencionadas. Para isso, será preciso reforçar tais Agências, de modo a equipá-las para a execução das novas tarefas. Sugere-se uma adequação progressiva, começando pela Serra Fluminense, a região que mais sofreu em janeiro de 2011.

Paralelamente, a criação de um Centro Nacional Integrado de Prevenção de Desastres Naturais seria uma oportunidade de aglutinar os esforços que vêm sendo feitos em diversos órgãos, como a Coppe/UFRJ, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e outras instituições de pesquisa e órgãos federais, estaduais e municipais – como a Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM), o Departamento de Recursos Minerais (DRM) no Rio de Janeiro, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) em São Paulo e a Fundação Geo-Rio na cidade do Rio de Janeiro.

A Coppe se dispõe a sediar a base física e desde já coloca à disposição seus laboratórios e pesquisadores. Para ser implantado, o Centro necessitaria de poucos servidores adicionais, pois o corpo técnico das instituições que dele fariam parte não precisa necessariamente trabalhar num mesmo local.

Creemos que a melhor localização deste Centro seria na Coppe/UFRJ, pois a instituição já aglutina grande número de pesquisadores dedicados às questões levantadas neste documento, em variadas linhas de pesquisa que vão da engenharia civil e geotécnica a meio ambiente.

As funções do Centro Nacional aqui proposto seriam:

- Pesquisas sobre os fenômenos naturais (deslizamentos, chuva, meteorologia);
- Elaboração de planos de alerta para as diversas cidades brasileiras, com suas peculiaridades;
- Coordenação dos Zoneamentos Ambientais, Cartas Geotécnicas e mapas de risco de deslizamentos e de cheias;
- Previsão do tempo

Creemos que este tema deva ser debatido em profundidade nos vários níveis de governo, e uma decisão tomada em curto prazo (ainda em 2011).



Paulo Canedo
Mauricio Ehrlich
Willy Alvarenga Lacerda

Programa de Engenharia Civil
Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação
e Pesquisa de Engenharia – Coppe/UFRJ

Rio de Janeiro, 16 de fevereiro de 2011