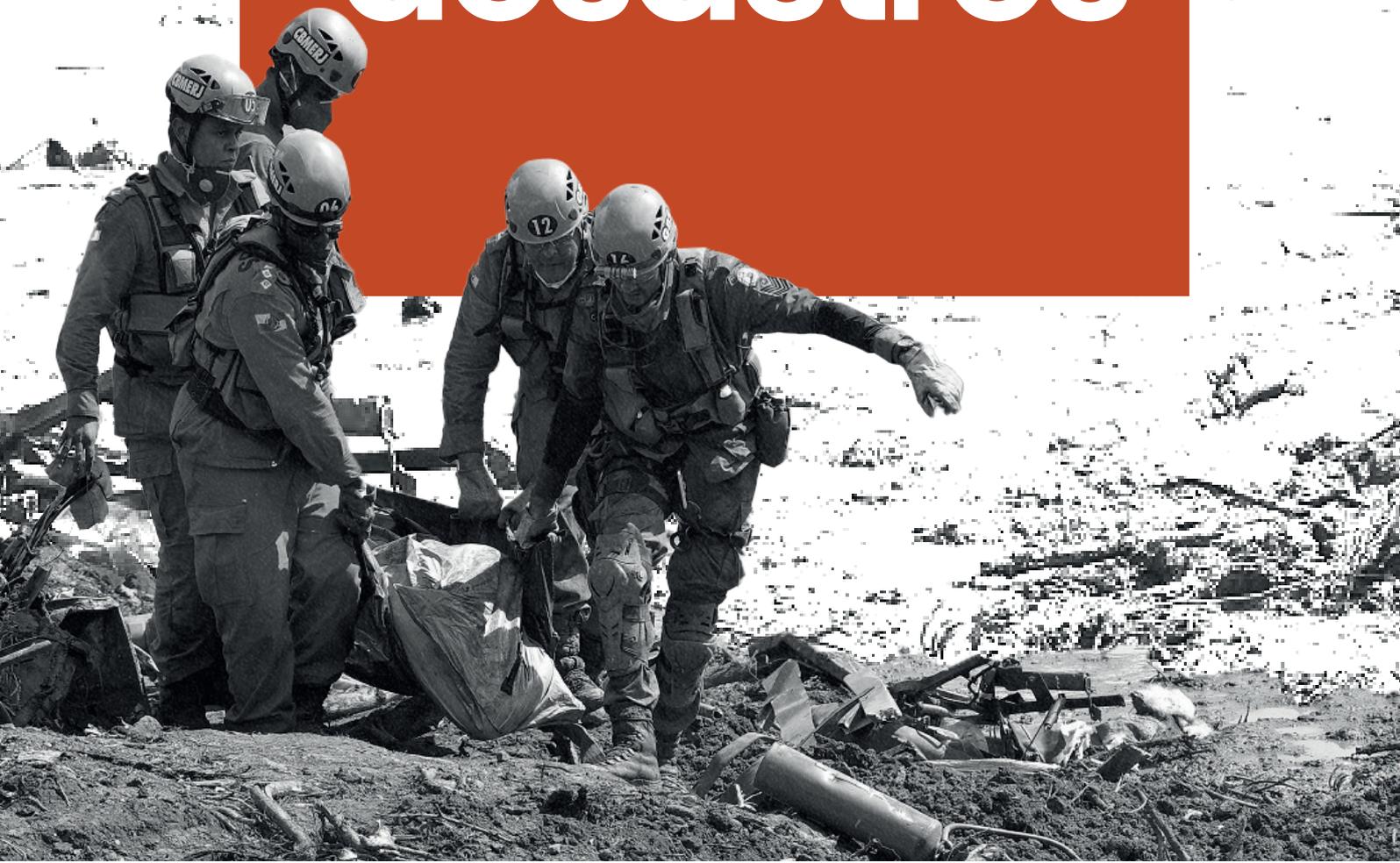


COPPE
UFRJ

Painel Coppe Sociedade:

A Engenharia no enfrentamento dos desastres





Painel Coppe Sociedade: a Engenharia no enfrentamento dos desastres

O evento foi realizado no **auditório da instituição**, na Rua Moniz Aragão, 360, Centro de Tecnologia 2, bloco 1, Cidade Universitária.

Nas últimas décadas as cidades do estado do Rio de Janeiro têm sido fortemente afetadas por temporais que se tornam cada vez mais intensos em função das mudanças climáticas. Por exemplo, os mais recentes ocorridos em janeiro de 2024, que provocaram mortes, destruição e desalojamentos na Baixada Fluminense e em bairros da Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro.

Como forma de contribuir com autoridades governamentais e com a sociedade civil, a Coppe/UFRJ promoveu no dia 19 de março de 2024, o painel **“Coppe Sociedade: a Engenharia no enfrentamento dos desastres”**, consolidando o pioneirismo e a vocação da Coppe em aliar pesquisas em diferentes áreas estratégicas para o desenvolvimento do país.

Aberto ao público e gratuito, o evento teve como objetivo reunir academia, representantes da sociedade civil e órgãos de Governo para apresentar os impactos das mudanças climáticas no estado do Rio de Janeiro, alertar e educar sobre o enfrentamento de desastres e discutir perspectivas de avanço na relação entre a academia e a sociedade. O painel foi dividido em três mesas-redondas: “Mudanças climáticas e os impactos na infraestrutura civil-urbana”, “Organização da sociedade no enfrentamento dos desastres” e “Situação atual e desafios dos municípios para lidar com eventos naturais extremos”. A diretora da Coppe, professora Suzana Kahn, abriu o evento em conjunto com o coordenador do recém-criado Centro de Estudos e Pesquisas de Engenharia para Desastres (Ceped) da instituição, Tharcisio Fontainha, também diretor-adjunto de Planejamento e Desenvolvimento da Coppe. Durante o painel, Fontainha também apresentou o centro, abordando sua finalidade e missão.

Sumário.



Mudanças climáticas e os impactos na infraestrutura civil-urbana

Moderador: Daniel A. Rodriguez

Palestrantes:

Andrea Santos **07**

Maurício Ehrlich **07**

Paulo Canedo **09**



Organização da sociedade no enfrentamento dos desastres

Moderador: Ana Paula Maiato

Palestrantes:

Tharcisio Fontainha **12**

Amanda Xavier **12**

Marcos Mendonça **14**



Situação atual e desafios dos municípios para lidar com eventos naturais extremos

Moderador: Tharcisio Fontainha

Palestrantes:

Gil Kempers 18

Kellen Salles 19

Marilene Ramos 21



Encerramento

Tharcisio Fontainha

22

Abertura

Professora Suzana Kahn
Diretora da Coppe

A Coppe é um instituto de pós-graduação composto por 13 programas de engenharia, incluindo disciplinas como civil, mecânica, elétrica e nanotecnologia. Com um corpo docente de 380 professores doutores e apoio administrativo, além de milhares de estudantes de mestrado e doutorado, a Coppe é um centro de excelência acadêmica e pesquisa, reconhecida no Brasil e no exterior.

A missão se baseia em três pilares: excelência acadêmica, pesquisa e inovação, e geração de valor para a sociedade. Desde o ano passado, a Coppe passa por uma reorganização de forma a ter uma abordagem mais transversal, colaborando não apenas internamente, mas também com outras instituições, ampliando sua gama de desafios.

Nessa ótica, foram implementadas iniciativas como o Centro de Soluções Tecnológicas de Baixo Carbono e projetos como a Engenharia da Saúde e o Coppe Inteligência Artificial. Recentemente, novas parcerias foram firmadas com instituições como a Universidade de Tsinghua, na China, para enfrentar desafios relacionados a emergências e desastres naturais. O Ceped, coordenado pelo professor Tharcisio, abrange desde a prevenção até a recuperação de desastres, reunindo especialistas das diversas áreas de engenharia.

Este evento tem como objetivo explorar esses temas e fornecer insights sobre como enfrentar os desafios presentes e futuros de forma eficaz.

Professor Tharcisio Fontainha Coordenador do Ceped Coppe

O Ceped é um laboratório inserido no Programa de Engenharia de Produção da Coppe e que visa integrar conhecimentos científicos, ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico para lidar com desastres de toda natureza.

O Ceped foi criado formalmente em maio de 2023 e busca promover a integração entre os professores e pesquisadores de engenharia da Coppe que já estão envolvidos com essa temática, visando desenvolver soluções tecnológicas e práticas que sejam mais integradas e multidisciplinares. Isso inclui engenharia civil, de transporte, de produção, nuclear, entre outras áreas.

O presente evento está estruturado em três painéis principais. O primeiro aborda as mudanças climáticas e seus impactos na infraestrutura urbana. O segundo discute a organização da sociedade para enfrentar desastres, incluindo planos de contingência e a interação entre universidade e organizações civis. Por fim, o terceiro painel aborda a situação atual e os desafios enfrentados pelos municípios diante de eventos naturais extremos, com a participação de profissionais da defesa civil e do setor privado.

Nosso objetivo é promover a integração entre a universidade e os atores da sociedade envolvidos na gestão de desastres, buscando estabelecer um diálogo construtivo e identificar caminhos para enfrentar esses desafios.



Mesa

Mudanças climáticas e os impactos na infraestrutura civil-urbana



De acordo com relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), desde meados do século XIX, a **temperatura média da superfície da Terra aumentou**, aproximadamente, $1,1^{\circ}\text{C}$ a $1,3^{\circ}\text{C}$.

Moderação:

Daniel A. Rodriguez

Professor do Programa de Engenharia Civil da Coppe, com ênfase em hidrometeorologia, hidrologia e mudanças ambientais globais. Atua na avaliação de impactos, vulnerabilidade e adaptação às mudanças climáticas nos recursos hídricos.

Andrea Santos

A adaptação das cidades frente às mudanças climáticas, evidenciadas pelo aumento da frequência e intensidade dos eventos meteorológicos e climáticos extremos, é crucial para o enfrentamento dos desafios futuros.

Isso inclui infraestrutura resiliente, planejamento urbano sustentável, gestão de água eficaz e a promoção de espaços verdes como parte das soluções baseadas na natureza para mitigar os impactos da mudança do clima, como inundações, ondas de calor e aumento do nível do mar.

Incentivos para reduzir as emissões de gases de efeito estufa também desempenham um papel crucial para limitar o aquecimento e assim tornar a adaptação das cidades ainda possível. É fundamental promover a sinergia entre estratégias de mitigação e adaptação.

A temperatura média global tem aumentado significativamente ao longo do século passado. De acordo com relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), desde meados do século XIX, a temperatura média da superfície da Terra aumentou, aproximadamente, $1,1^{\circ}\text{C}$ a $1,3^{\circ}\text{C}$. Este aumento é atribuído principalmente às atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento, que liberam gases de efeito estufa na atmosfera.

A meta estabelecida no Acordo de Paris de limitar o aumento da temperatura média global "bem abaixo" de 2°C acima dos níveis pré-industriais e buscar esforços para limitar o aumento a $1,5^{\circ}\text{C}$, está em risco.

Esta meta é considerada crucial para evitar o pior cenário. Para alcançar essa meta são necessários esforços coordenados e significativos de todos os países para reduzir suas emissões de gases de efeito estufa e aumentar a resiliência das cidades em todo o mundo.



Andrea Santos

Andrea Santos é professora do Programa de Engenharia de Transportes da Coppe e secretária executiva do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC). É coordenadora da Rede "Urban Climate Change Research Network" (UCCRN), na América Latina, onde também atuou na elaboração do Terceiro Relatório de Avaliação sobre Mudanças Climáticas e Cidades, sendo ainda autora principal do capítulo sobre Planejamento Urbano.

Maurício Ehrlich

Em regiões tropicais, as fortes chuvas são um dos principais fatores que contribuem para deslizamentos em encostas. A infiltração de água no solo diminui a sucção, podendo resultar em pressões de poros positivas e uma redução significativa na resistência ao cisalhamento. Os limiares pluviométricos críticos variam de acordo com o local, considerando a geomorfologia, ocupação e características das camadas de solo. Há registros significativos de tais eventos em cidades brasileiras ao longo da Serra do Mar, devido a terrenos íngremes e precipitação substancial, resultando em perdas humanas e danos materiais significativos. A Serra do Mar se estende por cerca de 1.500 km, do estado do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul. Exemplos notáveis de deslizamentos incluem os da cidade do Rio de Janeiro (1966, 1967, 1988,

,2010), Serra das Araras (1967), Caraguatatuba (1967, 2022), Cubatão/SP (1985, 2022), Vale do Itajaí (2008), Serra Fluminense (1998, 2011, 2022) e Angra dos Reis (2010, 2022).

Os picos mais altos da Serra do Mar, com até 2.366 m de altura, estão na Serra dos Órgãos, no estado do Rio de Janeiro. Nas últimas duas décadas, a região testemunhou dois eventos catastróficos durante o verão, resultando em mais de 1.000 mortes e milhares de desabrigados. Em 11 e 12 de janeiro de 2011, Petrópolis, Teresópolis, Nova Friburgo e outras cidades foram atingidas por uma chuva extraordinária, causando deslizamentos, inundações e afetando mais de 35.000 pessoas, incluindo vítimas e desaparecidos. Em 15 de fevereiro de 2022 e 20 de março de 2022, Petrópolis foi novamente atingida por chuvas intensas, resultando em 241 mortes.

Em condições de elevada pluviosidade podem ocorrer deslizamentos e corridas de detritos subsequentes. O histórico de ocorrências aponta a Serra do Mar como propensa a esse tipo de evento. No âmbito de um convênio entre a UFRJ e o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, (MIDR) há previsão de instalação de barreiras de contenção de detritos (Barreiras SABO), duas em Nova Friburgo/RJ e uma em Teresópolis/RJ. Esses projetos contam com a participação da Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) e têm duração prevista de 5 anos. Também está prevista a elaboração de um manual técnico para o projeto, execução e manutenção desse tipo de estrutura, dentro do escopo das atividades iniciadas em dezembro de 2021.

Ações estruturais para prevenir tais ocorrências incluem o mapeamento de riscos relacionados ao movimento de massa e ao planejamento urbano, direcionando o crescimento das cidades para áreas menos suscetíveis a deslizamentos, além da implementação de sistemas de drenagem e contenção antes da ocupação. Também é crucial

monitorar as chuvas para estabelecer limiares pluviométricos críticos que possam levar a deslizamentos de encostas, permitindo a definição de critérios de alarme para alertar tanto a população quanto as autoridades públicas.

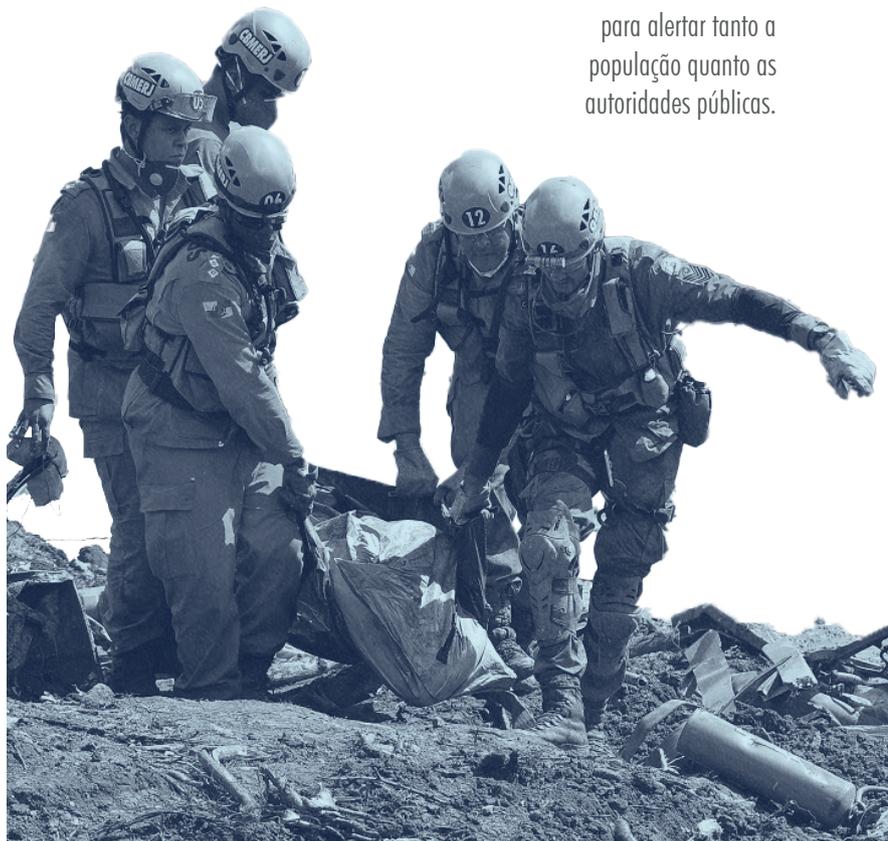


Maurício Ehrlich

Maurício Ehrlich é professor do Programa de Engenharia Civil da Coppe, com ênfase em Engenharia Geotécnica. Nesta área, tem forte atuação em estudos de encostas e prevenção e contenção de deslizamentos. Atualmente **coordena o projeto SABO**, que em parceria com o Japão, é voltado para a implantação no Brasil de técnicas avançadas de retenção de detritos carregados por enxurradas em dias de fortes chuvas.

08

é crucial monitorar as chuvas para estabelecer limiares pluviométricos críticos que possam levar a deslizamentos de encostas, permitindo a definição de critérios de alarme para alertar tanto a população quanto as autoridades públicas.



novas obras complementares podem ser úteis e até necessárias, porém muito mais útil e **fundamental é a decisão de tornar as obras já feitas no passado em obras funcionais**, com a devida manutenção.

Paulo Canedo

Ao final dos anos 1990, a Baixada Fluminense, no estado do Rio de Janeiro, havia saído de um tenebroso ciclo de empobrecimento crônico e crescia social e financeiramente com as proteções contra inundações, realizadas a partir de estudos da UFRJ, liderados pela Coppe. Em 2007, os governos federal e estadual se uniram para novo ciclo de investimentos em infraestrutura hídrica, no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 1 e PAC 2), e uma edição aprimorada do Projeto Iguaçú foi desenvolvida pela mesma equipe da UFRJ, por mim coordenada. Criamos várias Áreas de Proteção Ambiental (APA) na região do Alto Iguaçú, com construção de vários polderes ao longo dos rios Iguaçú e Sarapuí. Com isso, a macrodrenagem da região tornou-se razoavelmente funcional, apesar de ainda persistirem importantes falhas no ordenamento do solo.

Tal infraestrutura de controle de cheias na Baixada Fluminense funcionou bem por alguns anos. Entre 1995 e 2013, a região vivenciou a implantação de inúmeras obras de defesa contra inundação. É verdade que nem todas as obras necessárias foram realizadas, mas o avanço do controle das enchentes foi muito nítido e acompanhado de anos de prosperidade social e econômica. Todavia, tanto o país como o estado do Rio de Janeiro e os municípios viveram anos de sérias dificuldades após 2014, quando houve uma também nítida queda na capacidade de cuidar do território e manter as infraestruturas construídas. Com isso, boa parte dos equipamentos urbanos construídos se tornaram não-funcionais por falta de manutenção, justamente quando viu-se avançar um processo mais caótico de urbanização e do uso do solo na Baixada Fluminense, que acabou por agravar, ainda mais, o problema da falta de manutenção da infraestrutura instalada.

Essa deterioração fez com que, com o passar dos anos, tempestades de verão que, no passado, causavam danos menores, passassem a provocar enchentes cada vez mais devastadoras. Na situação atual em que vive a Baixada Fluminense, após o desastre meteorológico de janeiro de 2024, há uma súplica por novas obras que recuperem a capacidade instalada de defesa contra inundação. Muito precisa ser feito, mas creio firmemente que a ação governamental (federal, estadual e municipal) deveria ser em fases, com a hierarquia abaixo descrita, muito embora algumas fases possam ser parcialmente desenvolvidas concomitantemente:

- Recuperação imediata da infraestrutura de drenagem anteriormente instalada e que esteve em operação até 2015, cujas obras são razoavelmente simples e baratas e podem ser feitas simultaneamente em 60 dias; limpeza das calhas dos principais trechos de rios que são eixos drenantes, incluindo os vãos debaixo de pontes; e dragagem do curso final dos dois maiores eixos drenantes da Baixada Fluminense (rios Sarapuí e Iguaçú), desde a Avenida Presidente Kennedy até a foz. Isso inclui um rebaixamento do fundo e alargamento lateral desses dois rios com a eventual proteção geotécnica às margens da refinaria da Petrobrás, Reduc. Tais medidas podem ser levadas a cabo concomitantemente e são fundamentais para recuperar a infraestrutura hídrica da região.
- Preparação para o futuro imediato, o que significa fazer contratos com a iniciativa privada de manutenção dos canais auxiliares dos polderes do Sarapuí e do Iguaçú, incluindo suas comportas e gradeamentos.
- Contratação de serviços especializados para avaliar a necessidade de novos estudos

complementares ao acervo do Projeto Iguaçu; de projetos e obras complementares para proteção da Baixada Fluminense; e de projetos e obras complementares para proteção da região no trecho final do rio Iguaçu;

- Reparo de eventuais novos pontos críticos que possam ter surgido nesses últimos anos e que só ficaram mais evidenciados após esse último evento chuvoso de 2024.

Tais providências podem impedir novos graves impactos como os ocorridos em janeiro de 2024 que afetaram diretamente as pessoas das áreas densamente habitadas, como também toda a população fluminense que se utiliza do importante sistema viário implantado na Baixada Fluminense, particularmente a rodovia BR-040, que ficou com o fluxo de carros e caminhões interrompido longas horas nas proximidades da Reduc. Finalmente, gostaria de enfatizar que novas obras complementares podem ser úteis e até necessárias, porém muito mais útil e fundamental é a decisão de tornar as obras já feitas no passado em obras funcionais, com a devida manutenção.

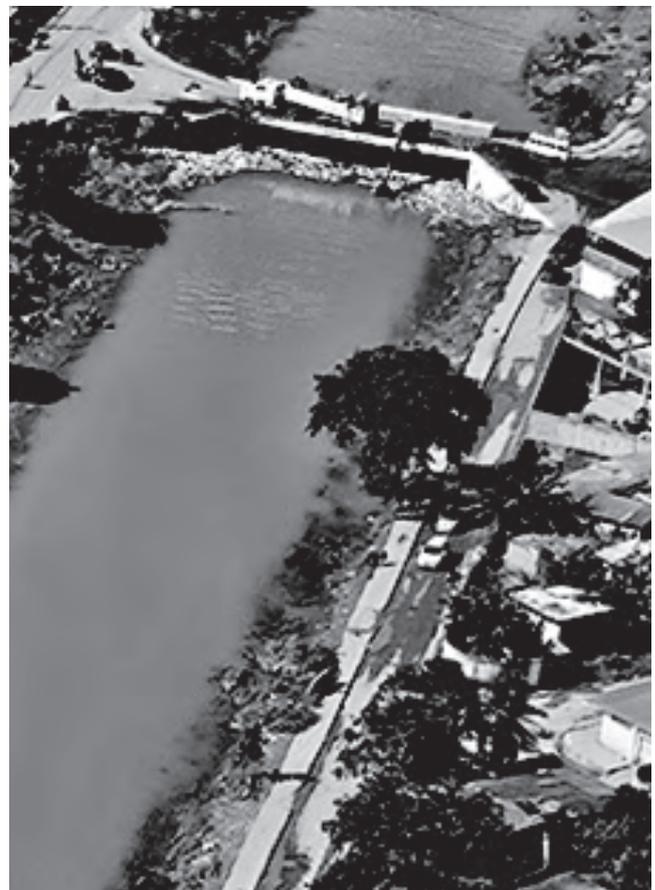


Paulo
Canedo

Paulo Canedo é professor do Programa de Engenharia Civil da Coppe, com ênfase em Recursos Hídricos. **Atuou como coordenador técnico na primeira fase do Projeto Iguaçu, que envolve um conjunto de obras e medidas para disciplinar o uso do solo**, visando controlar inundações e a recuperação ambiental das bacias dos rios Iguaçu, Botas e Sarapuí, na Baixada Fluminense e Zona Oeste da Cidade do Rio de Janeiro.



12 horas após o término das chuvas



Mesa



**Organização da
sociedade no
enfrentamento
dos desastres**



Moderação:

Ana Paula Maiato

Doutoranda do Programa de Engenharia de Produção da Coppe, na área de Gestão e Inovação, com ênfase em Logística Humanitária e Desastres. Atua com pesquisas em Gestão de Operações, no contexto de crises no estado do Rio de Janeiro.

Tharciso Fontainha

Diversas ações de pesquisa vêm sendo realizadas na universidade, especialmente dentro do Ceped, que tem buscado integrar diferentes atores da sociedade para lidar com desastres. Essas ações abordam desde a integração dos setores público e privado até a comunicação com a mídia para aumentar a conscientização sobre desastres e suas consequências.

É crucial entender que nenhum ator isolado - seja o governo, empresas privadas, a academia ou a mídia - pode lidar sozinho com a mitigação, preparação, resposta e recuperação de desastres. Portanto, a colaboração e integração entre esses atores é fundamental para desenvolver soluções eficazes.

Além disso, é importante destacar o papel crucial da população afetada. Embora muitas pesquisas científicas se concentrem nos aspectos técnicos e administrativos dos desastres, é essencial garantir que as necessidades e preocupações da população sejam consideradas em todas as fases do processo. E ainda que a própria população seja um ator ativo na resposta e não mero receptor de ajuda humanitária. Uma área de pesquisa em destaque no Ceped é a relação entre o governo e o setor privado no contexto de compras públicas para infraestrutura e recursos de alívio após desastres. Como dito, cooperação é essencial, pois nenhum desses atores sozinho possui todos os recursos necessários para lidar com os impactos de um desastre. Todavia, há possibilidade do desenvolvimento de ações com maior economicidade e eficácia quando o planejamento de compras para situações de desastre ocorre antes do evento em si.

Outra área de pesquisa que tem ganhado destaque é a que envolve o uso de tecnologia, como plataformas para integrar voluntários com drones

para mapeamento de áreas afetadas e para integrar refugiados em novas comunidades após desastres. Essas duas plataformas estão em desenvolvimento pela equipe de pesquisadores do Ceped. O Ceped também vem desenvolvendo pesquisas sobre planos de contingência, sendo essencial garantir que esses planos sejam eficazes e acessíveis para toda a população, não apenas no papel, mas na prática, envolvendo todos os atores relevantes e garantindo sua implementação efetiva.

Esses exemplos ilustram o compromisso do Ceped em desenvolver soluções integradas e colaborativas para lidar com os desafios dos desastres, destacando a importância da pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico nessa área crítica.



Tharciso Fontainha

Tharciso Fontainha é professor do Programa de Engenharia de Produção e diretor-adjunto de Planejamento, Administração e Desenvolvimento Institucional da Coppe. É fundador e coordenador do Ceped, que deve atuar em todo o ciclo de vida dos desastres: desde a mitigação, preparação, resposta e recuperação.

Amanda Xavier

Vivemos um momento de muita complexidade, com uma diversidade de desafios econômicos, ambientais e sociais, e que têm sido agravados enormemente pelos últimos desastres e pela iminência de novos eventos com impactos em diferentes proporções. Todos esses desafios e impactos afetam diretamente os territórios e colocam em evidência a criticidade de uma melhor articulação dos atores econômicos para a vida e estabilidade social.

O atual desequilíbrio dos ecossistemas locais, reflexo de um modelo econômico centrado em produção em massa de bens materiais e lógica de performance financeira, fortalecido pela

é crucial monitorar as chuvas para estabelecer limiares pluviométricos críticos que possam levar a deslizamentos de encostas, permitindo a definição de critérios de alarme para alertar tanto a população quanto as autoridades públicas.

O grande desafio é **assumirmos uma racionalidade coletiva**, que demanda antes de tudo um senso de pertencimento e uma consciência situacional, compreendendo o espaço geográfico, as estruturas existentes, os atores que ali habitam e trabalham, e as perspectivas de risco.

crescente interdependência global, reforça o distanciamento das relações territoriais e necessidades locais.

A sociedade está sempre inscrita numa dimensão territorial. A noção de território é aqui utilizada como território vivo, também como território de projetos, compreendendo noções ao mesmo tempo econômicas, culturais e políticas de um espaço geográfico, singulares a um grupo de indivíduos. O território é em si a instância de articulação, mobilização e convenção política, no que diz respeito ao viver em sociedade. O grande desafio é assumirmos uma racionalidade coletiva, que demanda antes de tudo um senso de pertencimento e uma consciência situacional, compreendendo o espaço geográfico, as estruturas existentes, os atores que ali habitam e trabalham, e as perspectivas de risco. Muito se tem falado sobre o crescimento da economia verde. O Brasil responde hoje por 10% de todos os empregos verdes do mundo. Empregos verdes são os empregos criados em decorrência da implementação de planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas. No entanto, em todo mundo, apenas 1 em cada 8 pessoas tem uma ou mais habilidades verdes. E as habilidades requeridas ultrapassam uma visão tecnocentrada, destacando-se principalmente as competências humanas **como pensamento sistêmico, criatividade, comunicação, colaboração e resiliência**.

Portanto, para a organização da sociedade para o devido enfrentamento dos desastres, é preciso ultrapassar os limites da ação pública, o que implica reunir algumas condições:

- A existência de um terreno de **atores capazes de se engajar conjuntamente** para cooperarem na mitigação dos riscos e na preparação em resposta de desastres, buscando apoio do governo e das empresas do território;

- Uma **perspectiva política do território**, a partir da consideração dos elementos imateriais do território (competências, relações de confiança, saberes), que se enraízem na cultura, na história do território, nos seus recursos, até mesmo nas expectativas de seus habitantes;
- Uma postura que implica construir **respostas a partir de uma lógica “bottom-up”**, isto é, a partir de uma grande escuta de soluções que aparecem no território, uma vez que são a expressão das necessidades dos cidadãos e dos novos modos de vida em emergência (ao contrário do esquema prescritivo proveniente dos processos de operação de resposta a desastres padrão);
- Uma **articulação entre as escalas de ação**, envolvendo agentes territoriais, organizações de intermediação (e.g., associações, sindicatos), seguradoras, agentes públicos (e.g., municipalidades, estados) onde as soluções pertinentes não se limitam às jurisdições administrativas dos territórios. O trabalho transversal, entre diferentes serviços de uma mesma autarquia, ou entre serviços homólogos de várias autarquias, torna-se uma prática necessária.
- Uma condução baseada em **retornos de experiência** e não somente orientada aos planos diretores da Defesa Civil, onde a ação permite precisar o realizável e considerar a pertinência das iniciativas.

O reconhecimento da correlação entre diferentes atores da sociedade e de esferas de ação, incluindo negócios e cadeias produtivas, é essencial para o enfrentamento dos desastres, colocando o território no centro, não mais como um mero receptor de externalidades das atividades econômicas locais e globais, mas como o grande sustentáculo da criação de valor.



Amanda Xavier

Amanda Xavier é professora do Programa de Engenharia de Produção e diretora de Planejamento, Administração e Desenvolvimento Institucional da Coppe. É coordenadora do Centro Avançado em Sustentabilidade, Ecossistemas Locais e Governança (Casulo), da Incubadora de Tecnologia Social (ITCP) da Coppe e de diferentes equipes multidisciplinares de projetos institucionais com foco na sustentabilidade.

Marcos Mendonça

Para abordar a organização da sociedade no enfrentamento dos desastres, parto inicialmente de dois resultados de uma pesquisa que fiz sobre o diagnóstico de Planos Municipais de Redução de Risco de deslizamentos e inundações, (PMRRs). Os PMRRs são planos elaborados por algumas prefeituras, a partir de um programa do governo federal, que existe desde 2004, voltado para a redução de riscos de desastres. A partir dessa pesquisa, que foi baseada em uma amostra de 33 PMRRs, disponibilizados na época no site do governo federal, observou-se que quase 2/3 dos PMRRs da amostra não citam a participação social na sua elaboração, ou seja, a participação da população. O 1/3 restante cita que a participação da população consiste na participação de audiências públicas, o que é muito limitante. Outro aspecto observado foi que 1/3 dos PMRRs não propõem medidas não estruturais de redução de riscos entre as ações propostas, ou seja, ações como sistema de alerta, planejamento urbano, política habitacional, fortalecimento dos órgãos públicos envolvidos, educação, plano de contingência não são incluídos nos planos. E, ainda, os

outros 2/3 dos planos, não detalham as medidas não estruturais, como o fazem para as medidas estruturais, que são as obras de engenharia de estabilização de encostas.

A partir desse quadro, destaco algumas linhas de pesquisa nas quais estamos trabalhando e que buscam contribuir para a redução destas deficiências.

Para implantar a participação social, o primeiro passo é o conhecimento da percepção de riscos dos diferentes atores. Percepção de riscos é o conjunto de julgamentos e crenças dos indivíduos sobre os riscos a partir de suas vivências. Estamos trabalhando neste tipo de pesquisa tendo como áreas de estudo localidades nos estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais, que permite extrair informações para um melhor planejamento de ações de preparação e de resposta e de educação para redução de riscos de desastres associados a deslizamentos. Os projetos “Travessa Laurinda”, no Morro do Alemão, e o projeto “Ecoclima”, na Favela da Maré, são exemplos de pesquisa-ação em que procuramos desenvolver propostas de melhorias urbanas com o envolvimento efetivo da população. No primeiro, visa-se a melhoria de diferentes aspectos de um trecho em encosta bastante degradado, sendo importante o problema dos deslizamentos. O segundo, envolve o desenvolvimento de tecnologias ambientais que buscam reduzir problemas específicos da comunidade como a disposição de resíduos sólidos e o calor extremo e, ao mesmo tempo, se constituírem em oportunidades econômicas para os moradores. Esses projetos vêm sendo realizados, respectivamente, pelo Instituto Raízes em Movimento e a Redes da Maré, tendo a UFRJ como parceira.

Um problema que também é observado na gestão de riscos é a deficiência de interação entre diferentes atores dentro do setor público municipal. Grupos de profissionais de diferentes

Para implantar a participação social, o primeiro passo é o conhecimento da percepção de riscos dos diferentes atores, autoridades públicas.

áreas ou de diferentes atribuições dentro de uma prefeitura desempenham diferentes papéis relacionados aos riscos de desastres no município, porém seus saberes e interações, muitas vezes não são considerados. Com este foco, desenvolvemos uma pesquisa, de forma experimental no município de Tanguá, sobre o uso de ferramentas simples de gerenciamento de projetos para buscar a interação intrasetorial visando contribuir para a melhoria da gestão de riscos. Como citado nessas pesquisas e projetos, as medidas não estruturais (MNE), como citado acima, ainda são pouco exploradas nos PMRRs quando comparadas com as ações estruturais. Nesse contexto, estamos desenvolvendo, em parceria com a UFF, para a Secretaria Nacional de Periferias, do Ministério das Cidades, um guia orientativo para a proposição de medidas não estruturais para as instituições executoras de PMRRs. A ideia é indicar neste guia não só diferentes tipos de MNE dos quais os executores dos PMRRs podem lançar mão, mas, principalmente, os componentes de cada MNE, que devem permitir o detalhamento básico destas ações e a sua estimativa orçamentária. Aproveito para mencionar aqui algumas MNE, sobre as quais realizamos algumas pesquisas. Uma delas é o conhecimento do risco associado a deslizamentos, instrumento fundamental da gestão de riscos. Estamos pesquisando metodologias de mapeamento de risco em escala regional, não só de suscetibilidade do território a deslizamentos, mas também sua combinação com a vulnerabilidade da população exposta. Outro tópico importante é sobre a definição de limiares de pluviometria para a deflagração de deslizamentos e, conseqüentemente, para a emissão de alertas à sociedade, buscando a redução das incertezas envolvidas. Por fim, menciono iniciativas sobre um dos temas fundamentais na gestão de riscos, a educação para a redução de riscos de desastres, que deve

ultrapassar o conceito de transmissão de saberes e proporcionar o diálogo entre diferentes atores para a construção de novos saberes e que estes sejam contemplados nas estratégias de redução de riscos.



**Marcos
Mendonça**

Marcos Mendonça é professor de Engenharia Civil, da Escola Politécnica da UFRJ e colaborador da Coppe, atuando nas áreas de Geotecnia e redução de riscos de desastres associados a movimentos de massa. É também colaborador do Programa de Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense (UFF).



Niterói - RJ



Angra dos Reis - RJ



Além Paraíba - MG



Agentes Climáticos do Ecoclima fazem visita ao Compostae, na Tijuca, onde participaram da produção do sistema de tratamento de resíduos.
Foto: Patrick Marinho

Mesa

3

Situação atual e desafios dos municípios para lidar com eventos naturais extremos



Moderação:

Tharciso Fontainha

Professor do Programa de Engenharia de Produção e diretor-adjunto de Planejamento, Administração e Desenvolvimento Institucional da Coppe. É coordenador do recém-criado Centro de Estudos e Pesquisas de Engenharia em Desastres (Ceped) da instituição

Gil Kempers

A importância de fortalecer os laços entre a universidade, a sociedade civil e os órgãos governamentais envolvidos na gestão de desastres é um assunto em constante discussão. Em Petrópolis, buscamos iniciar esse processo através do Conselho Municipal de Defesa Civil, onde começamos a lançar as bases para a implementação de um sistema nacional de defesa civil.

Assim como temos sistemas de saúde e assistência social, é crucial considerar a necessidade de um sistema único de defesa civil, que aborde desde a alocação de recursos até a execução de ações de prevenção, preparação e mitigação. Petrópolis se destaca como o primeiro município no Brasil a destinar recursos próprios para a defesa civil, com 50% da taxa de construção civil sendo direcionada para ações preventivas.

É importante que os estados estejam preparados para essas ações. Em um desastre passado na região Sul do Brasil, minha equipe esteve presente e, dos 97 municípios em calamidade pública, apenas 6 tinham defesa civil. É alarmante constatar que a maioria dos municípios brasileiros não possui estrutura adequada de defesa civil. Muitos não estão preparados para emitir alertas, monitorar e prevenir desastres, nem para educar a população sobre como agir em situações de emergência. Em Petrópolis, estamos desenvolvendo ações como planos de resiliência individual e outras iniciativas para promover uma cultura de prevenção de desastres.

A cidade de Petrópolis também enfrenta desafios significativos devido ao aumento da intensidade das chuvas, potencializado pelas mudanças climá-

ticas, aumento desordenado da cidade e da população. É essencial repensar o planejamento urbano e adotar medidas para tornar as comunidades menos vulneráveis aos desastres naturais. Muitas vezes, a população é pega de forma desprevenida, em uma situação de desastre em que ela poderia ter recebido o informe de forma antecipada e, assim, gerar uma ação antecipada.

A população deve ter voz ativa na definição das políticas públicas de prevenção de desastres, e os órgãos de defesa civil devem ser apolíticos para garantir sua eficácia. Portanto, é essencial continuar fortalecendo a colaboração entre universidades, órgãos governamentais e sociedade civil para enfrentar os desafios cada vez maiores impostos pelos desastres.



Gil
Kempers

Gil Kempers é Tenente-coronel do Corpo de Bombeiros e secretário de Proteção e Defesa Civil da cidade de Petrópolis. É especializado em Gestão Integrada de Desastres por Sedimentos (Japão) e em Sistemas de Alerta e Alarme Antecipados (Espanha). É ex-subdiretor geral de Ensino e Instrução do Corpo de Bombeiros do estado do Rio de Janeiro.



A população deve ter voz ativa na definição das políticas públicas de prevenção de desastres, e os órgãos de defesa civil devem ser apolíticos para garantir sua eficácia.

Kellen Salles

O histórico local, a suscetibilidade, a formação do relevo, as questões culturais, econômicas e sociais, além da ocupação desordenada e a falta de emprego de técnicas de engenharia propiciam um cenário de vulnerabilidades, tendo como consequência fundações inadequadas e em terrenos inadequados (associados a deslizamentos), falta de proteção dos leitos dos rios e ocupação ribeirinha (associados a inundações), falta de redes de drenagem e impermeabilização do solo (associados a alagamentos), que impactam sobretudo a mobilidade urbana.

Como isso é um passivo de décadas, e a população é afetada diretamente pelo incremento das precipitações pluviométricas características do estado do Rio de Janeiro, as consequências são conhecidas: danos humanos, materiais e ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

Os órgãos de Proteção e Defesa Civil atuam nas ações de defesa civil: prevenção (e.g, mapeamento, legislação, campanhas, estudos etc.), mitigação (e.g., muros de contenção, diques, reassentamento de moradores etc.), preparação (e.g., previsão orçamentária, plano de contingência, simulados etc.), resposta (e.g., socorro, assistência e restabelecimento de serviços essenciais etc.) e recuperação (e.g., economia, meio ambiente, educação etc.).

A Escola de Defesa Civil atua especificamente na preparação, através das capacitações para os integrantes do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil.

É importante compreender o panorama dos municípios no que tange às capacitações:

- 1 Se a COMPDEC (Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil) possui setor próprio de capacitação;

- 2 Formação acadêmica dos agentes de Defesa Civil;

- 3 Quais as maiores dificuldades para participação em capacitação presencial;

- 4 Qual a melhor modalidade para a realização dos cursos da ESDEC (Escola de Defesa Civil do Rio de Janeiro);

- 5 Temas de maior interesse para cursos de capacitação.

A ESDEC oferece diversos cursos para profissionais da defesa civil dos municípios do estado, bem como profissionais de outras áreas e que também lidam com desastres. Um exemplo que pode ser citado é o Curso de Logística Humanitária em 2022 oferecido em parceria com o professor Tharciso Fontainha.

Esse apoio das universidades na Redução de Riscos de Desastres também pode ser observado em diversas outras ações, tais como:

- PUC-Rio — Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil
- UERJ — Curso de Georreferenciamento
- CEPED UFSC — Manuais, Cursos, Desenvolvimento do Sistema Integrado de Informações de Desastres
- UFF — Mestrado em Segurança e Defesa Civil
- CEPED UFRGS — Oficinas de Gestão de Riscos e Gerenciamento de Desastres

Outras formas de interação podem abordar Metodologias de Mapeamentos, de Elaboração de Plano de Contingências, como observado no relato do professor Tharciso.

Com relação a interação Empresa e Academia, a ESDEC já auxiliou na construção do Plano de Ação de Emergência de Barragens da refinaria Reduc da Petrobrás, localizada em Duque de

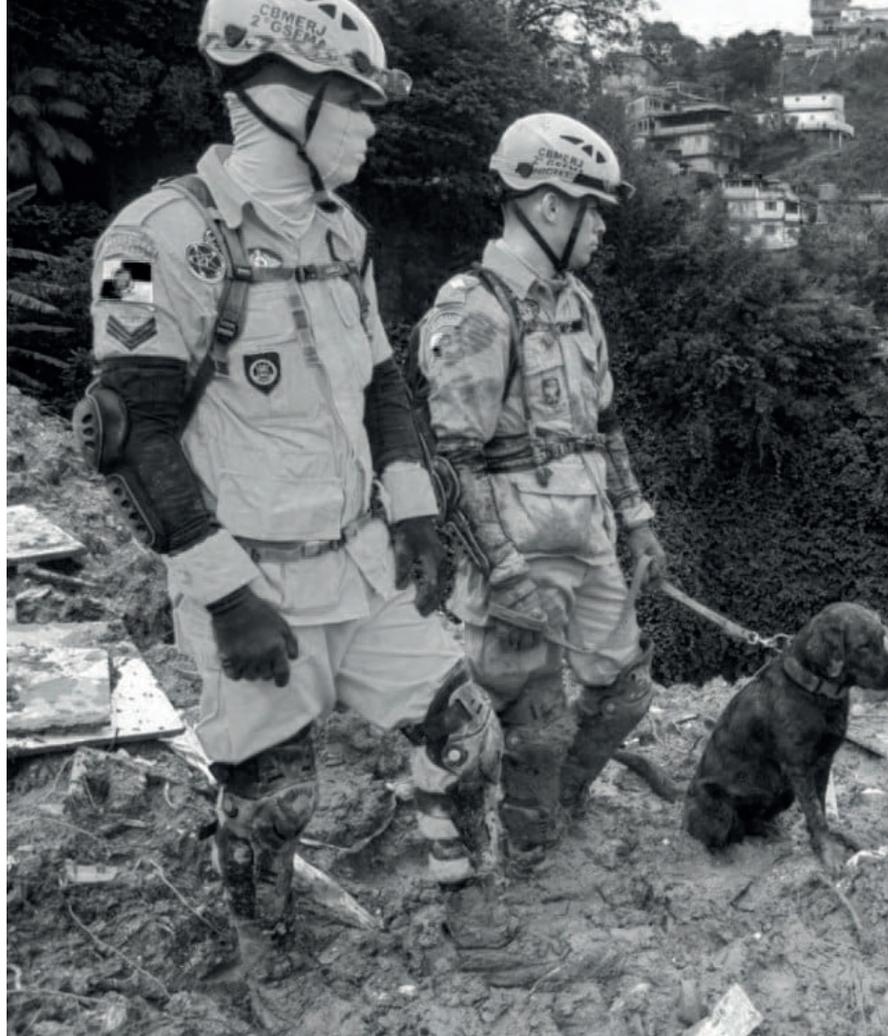
A Escola de Defesa Civil atua especificamente na preparação, através das capacitações para os integrantes do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil.

Caxias, no estado do Rio de Janeiro. Tendo ainda participado como avaliador. Além disso, houve uma capacitação sobre Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil para a empresa Vale do Rio Doce.



Kellen Salles

Kellen Salles é **Tenente-coronel do Corpo de Bombeiros Militar do estado do Rio de Janeiro**, diretora da Escola de Defesa Civil (ESDEC) do estado do Rio de Janeiro. É especialista e instrutora de Proteção e Defesa Civil. A missão de ESDEC é qualificar recursos humanos com competências que possibilitem a redução de riscos e a minimização dos desastres que possam ocorrer, principalmente no território fluminense.



A Escola de **Defesa Civil** atua especificamente na preparação, através das capacitações para os integrantes do **Sistema Estadual** de Proteção e Defesa Civil.

Marilene Ramos

Uma enxurrada de lembranças passou pela minha mente com os assuntos abordados neste evento, especialmente no que diz respeito à prestação de serviços públicos diante de desastres associados a eventos naturais.

É angustiante perceber como os problemas continuam a se agravar e a resposta de nossa sociedade e governos muitas vezes parece inadequada diante das necessidades urgentes das pessoas. Lembro-me do Projeto Iguaçu, onde trabalhei na Baixada Fluminense em 1988, e como os esforços para melhorar a infraestrutura foram interrompidos por crises políticas e financeiras.

Apesar dos avanços na capacitação da defesa civil e do envolvimento da população na preparação para desastres, ainda enfrentamos desafios significativos. No entanto, é encorajador ver como algumas operações, como a Águas de Paraty, conseguiram restabelecer rapidamente o abastecimento de água após enchentes e rompimentos de adutoras.

Por outro lado, a demora no restabelecimento dos serviços pela Enel em São Paulo e no Rio de Janeiro é preocupante e destaca a necessidade das concessionárias privadas desenvolverem planos de contingência eficazes em parceria com a defesa civil e os órgãos governamentais. Para criar esses planos de contingência, precisamos de melhores capacidades de previsão e de definição de cenários, e isso requer colaboração entre universidades, setor público e empresas. Também é crucial que os países mais desenvolvidos contribuam com recursos para ajudar na mitigação e adaptação às mudanças climáticas, especialmente em nações como o Brasil, onde os recursos são escassos e as necessidades são muitas. Concluo ressaltando a importância de transformar boas intenções em ações concretas e duradouras.

Planos e manuais são importantes, mas só serão eficazes se forem implementados e atualizados regularmente. O caminho para a redução de riscos e a preparação para desastres é longo e desafiador, mas com colaboração e comprometimento, podemos mitigar os impactos e proteger nossa comunidade.



Marilene
Ramos

Marilene Ramos é diretora de relações institucionais e sustentabilidade do Grupo Águas do Brasil e presidente do Conselho de Administração da concessionária Rio + Saneamento. Engenheira civil pela UFRJ e doutora em Engenharia Ambiental pela Coppe/UFRJ, foi diretora de infraestrutura e sustentabilidade do BNDES, presidente do IBAMA, do Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA) e secretária de Ambiente do estado do Rio de Janeiro.



4

ENCERRAMENTO

Professor Tharcisio Fontainha
Coordenador do Ceped Coppe

22

O evento abordou três painéis essenciais, destacando questões cruciais relacionadas aos desastres associados a eventos naturais e a capacidade de resposta da sociedade. Iniciamos com uma reflexão sobre as mudanças climáticas e seu impacto na infraestrutura urbana, seguida por discussões sobre a importância da integração da sociedade para lidar efetivamente com desastres. No último painel, exploramos a interação entre a defesa civil, o setor privado e a engenharia no enfrentamento dos desastres. Ficou evidente ao longo do evento que nenhum ator, seja individual ou institucional, pode enfrentar os desafios dos desastres de forma isolada. A colaboração entre diferentes setores é fundamental para desenvolver planos de contingência eficazes e promover uma resposta coordenada e eficiente. Por fim, reiteramos aqui nosso comprometimento, especialmente do Ceped Coppe, em continuar promovendo diálogos e iniciativas que contribuam para o fortalecimento da capacidade de resposta a desastres desencadeados por eventos naturais ou de causas tecnológicas. Importante mencionar ainda que o painel Coppe Sociedade visa ser o primeiro de uma série de eventos que abordarão diferentes temas relevantes para a sociedade.





**Instituto Alberto Luiz Coimbra de
Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia**

Av. Horácio Macedo, 2030 -
Ilha do Fundão, Cidade Universitária,
Rio de Janeiro.

    /@coppeufrj