

OS GEOCIENTISTAS NA LINHA DE FRENTE DOS DESASTRES: UMA ANÁLISE DO PAPEL DOS GEÓLOGOS NAS AÇÕES DE PREPARAÇÃO E RESPOSTA A DESASTRES ASSOCIADOS A MOVIMENTOS DE MASSA

THE GEOSCIENTISTS ON THE FRONT LINE OF DISASTERS: AN ANALYSIS OF THE ROLE OF GEOLOGISTS IN MASS MOVEMENTS DISASTER PREPAREDNESS AND RESPONSE ACTIONS

ALINE FREITAS DA SILVA

Programa de Pós-Graduação em Desastres Naturais – Universidade Estadual Paulista (UNESP) e Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), São José dos Campos, SP, Brasil, aline.f.silva@unesp.br

RODOLFO MOREDA MENDES

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), São José dos Campos, SP, Brasil, rodolfo.mendes@cemaden.gov.br

FRANCISCO DOURADO

Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil, fdourado@cepedes.uerj.br

RESUMO ABSTRACT

Quando um desastre ocorre imediatamente equipes de resposta são acionadas para lidar com as consequências geradas por ele e, de certa forma, contribuir no alívio do sofrimento humano. Essas equipes deveriam ser constituídas por inúmeros outros especialistas (além dos bombeiros, da defesa civil e das equipes médicas) com habilidades e conhecimentos específicos, trabalhando coordenada e multidisciplinarmente. Alguns trabalhos destacam como os geocientistas constituem uma primeira linha de defesa contra desastres geodinâmicos, contudo ainda persiste uma lacuna a respeito do papel e da importância do geólogo e as ações que ele pode desempenhar nas operações de desastre. Com isso em mente, esse estudo tem por objetivo analisar a contribuição dos geocientistas nas ações de Preparação e Resposta a um desastre, a partir de uma perspectiva ampla e de forma específica para os geólogos e os desastres associados aos movimentos de massa. Neste artigo são discutidos os resultados obtidos por meio de uma pesquisa de campo realizada a partir de um questionário online e direcionado a especialistas das áreas de gestão de riscos e de desastres, especialmente no Brasil. Constatou-se que a participação de geocientistas

When a disaster strikes immediately response teams are called in to deal with its consequences and, in a certain way, to contribute to the relief of human suffering. These teams should be made up of numerous other specialists (in addition to fire, civil defense, and medical teams) with specific skills and knowledge, working in a coordinated and multidisciplinary way. Some works highlight how geoscientists constitute a first line of defense against geodynamic disasters, yet a gap still persists regarding the role and importance of the geologist and the actions they can play in disaster operations. With this in mind, this study aims to analyze the contribution of geoscientists in Disaster Preparedness and Response actions, from a broad perspective and in a specific way for geologists and disasters associated with mass movements. This article discusses the results obtained through a field research, conducted from an online questionnaire and directed to experts in the fields of disaster risk and disaster management, especially in Brazil. It was found that the participation of geoscientists in preparedness and response actions is fundamental, but this is not observed in practice. The creation of a mechanism of joint action,

nas ações de preparação e resposta é fundamental, mas isso não se observa na prática. A criação de um mecanismo de atuação conjunta, incluindo profissionais de diferentes instituições, para prestarem apoio técnico-científico em emergências se faz altamente necessário - bem como a elaboração de normas específicas que amparem a execução da profissão em desastres. Este trabalho fomenta a discussão quanto à necessidade e à importância dos geocientistas, em especial do geólogo, na linha de frente da resposta a um desastre geológico.

Palavras-chave: Gestão de desastres; Preparação e Resposta; Geólogos; Movimentos de massa; Geociências.

1. INTRODUÇÃO

Muitos estudos discorrem sobre desastres associados a movimentos de massa, incluindo trabalhos sobre mapeamentos, avaliação de danos, mecanismos de ruptura, modelos de previsão e monitoramento, fatores subjacentes, lições aprendidas, dentre tantas outras perspectivas, de forma que este tema é fartamente pesquisado em todo mundo ao longo das últimas décadas. Contudo, infelizmente, mesmo com significativos esforços com foco principal em prevenção e mitigação - tais como, a criação de estratégias e marcos internacionais, a criação de iniciativas que promovam a resiliência, o aprimoramento dos instrumentos legislativos, e muitas outras ações - a humanidade ainda conviverá com os desastres por um tempo, e por isso, ainda que a prevenção seja a prioridade, também se faz necessário aumentar a preparação para atuar na resposta, ou seja, é preciso melhorar a capacidade de resposta para o enfrentamento a desastres. Essa constatação é inclusive apontada no Marco de Sendai (UNISDR, 2015) dentre outros documentos (Kusumasari *et al.* 2010; Araújo, 2012; UNDRR, 2020).

Para o UNDRR (Escritório das Nações Unidas para Redução do Risco de Desastres), *desastre* pode ser entendido como “uma grave perturbação do funcionamento de uma comunidade ou sociedade em qualquer escala devido a eventos perigosos interagindo com condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, levando a um ou mais dos seguintes efeitos: perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais”

including professionals from different institutions, to provide technical-scientific support in emergencies is highly necessary - as well as the elaboration of specific norms that support the execution of the profession in disasters. This paper encourages the discussion about the need and the importance of geoscientists, especially geologists, in the frontline response to a geological disaster.

Keywords: Disaster Management; Preparedness and Response; Geologists; Mass movements; Geosciences.

(UNISDR, 2009, pág. 9). Ou seja, faz parte do conceito de *desastre* a capacidade de resposta que a comunidade ou sociedade afetada possui quanto ao gerenciamento das consequências geradas por um evento perigoso. É natural que quando um desastre ocorre e uma equipe de resposta é acionada se pense em um primeiro momento nos bombeiros, na defesa civil e nas equipes médicas; porém uma equipe de resposta a desastres vai muito além desses profissionais, e deveria ser constituída por numerosos outros especialistas, com habilidades e conhecimentos específicos, trabalhando todos com o objetivo comum de reduzir as consequências daquele desastre. Afinal, a ciência de riscos e desastres possui fortes características multi-, inter-, e transdisciplinares (Shi *et al.*, 2020).

Sob esse aspecto Curtis (2017, 2019) ressalta a importância do especialista técnico na resposta a desastres. Dentre muitos outros trabalhos, Gandhi (2022) destaca como engenheiros civis podem ser úteis em uma emergência, Vargas (2015) e Dutra (2018), falam sobre a atuação dos assistentes sociais, Paranhos e Blanca (2015) e Ibrahim *et al.* (2021) abordam sobre o papel dos psicólogos em desastres. Naithani e Sundriyal (2007) dentre outros autores (Tyrologou *et al.*, 2015; Le Cozannet *et al.*, 2020; Froment *et al.*, 2020) destacam o papel dos geocientistas e das ciências da terra no entendimento desses processos e como eles constituem uma primeira linha de defesa contra desastres provocados por processos geodinâmicos. Contudo, mesmo com estes trabalhos ainda persistem algumas lacunas que carecem de maiores estudos e atenção por parte da comunidade técnica e cien-

tífica, tais como uma melhor compreensão quanto ao papel e a importância do geólogo e as ações que ele pode desempenhar e contribuir na resposta ao desastre.

Essa lacuna também pode ser observada na preparação, pois comumente, no caso dos planos de emergência e contingência no Brasil, não é observada de forma explícita a necessidade de geólogos (ou de geocientistas de um modo geral), bem como as atividades a serem desempenhadas por estes profissionais, mesmo para desastres geológicos (Silva *et al.*, 2023 não publicado). E sabe-se que uma (boa) resposta a desastres requer planejamento e preparação para garantir pessoal devidamente qualificado, além de políticas adequadas, um plano de ação viável e suprimentos de emergência suficientes (Keeney, 2004).

De maneira que, pode-se dizer, o papel e a contribuição que o geocientista possui na identificação e avaliação dos perigos e na classificação das áreas de risco - ações comuns à Gestão de Risco - são relativamente mais bem conhecidas e discutidas, tanto na área acadêmica quanto na área técnica. Um exemplo disso, em nível nacional, é a existência de guias e manuais amplamente conhecidos para mapeamento de áreas de perigo e risco associados a movimentos de massa (BRASIL, 2007; CPRM, 2018). Já as ações do profissional das geociências, e especificamente do geólogo, nas etapas de preparação e resposta ao incidente, ou seja, no Gerenciamento do Desastre, ainda não são tão claras e exploradas, carecendo de documentos ou protocolos específicos que tratem da sua atuação nestas fases.

Diante desta lacuna, o objetivo deste trabalho é analisar a contribuição dos geocientistas no atendimento ao desastre, ou seja, durante a emergência, a partir de uma perspectiva ampla e de forma específica para os geólogos e os desastres associados aos movimentos de massa.

2. AÇÕES DE PREPARAÇÃO E RESPOSTA

Muitos autores e instituições (IFRC, 2000; WHO, 2002; Keeney, 2004; Altay and Green, 2006; Carter, 2008; Haddow *et al.*, 2008; UNISDR, 2009; Coppola, 2015; SEDEC, 2017; e tantos outros) apresentam suas definições sobre o que se seria

ou o que se espera da Preparação e da Resposta a desastres. Observa-se muita semelhança e completude nas definições encontradas na literatura, que de maneira simplificada, pode-se dizer que Preparação é todo um conjunto de ações e processos realizado por governos, organizações, comunidade e indivíduos para melhor responder e lidar com os desastres quando eles ocorrem; enquanto que Resposta pode ser entendido como uma série de medidas emergenciais realizadas durante ou após o desastre, que visam ao socorro e à assistência da população atingida e ao retorno dos serviços essenciais.

Entende-se que o objetivo das ações de Preparação é responder mais rápido, eficaz e eficientemente as situações de desastres - ou seja, otimizar as ações de resposta -, bem como minimizar os danos e as perdas decorrentes do desastre (Tieney *et al.*, 2001; SEDEC, 2017; Brasil, 2020; ECHO, 2021; e outros). O principal objetivo da resposta de emergência é fornecer assistência imediata para manter a vida, melhorar a saúde e apoiar o moral da população afetada (Keeney, 2004; Warfield, 2012 e muitos outros). Coppola (2015) afirma que a Resposta é de longe a função de gerenciamento de emergência mais complexa, conduzida sob alto estresse, em um ambiente com restrição de tempo e com informações limitadas.

As ações de Preparação compreendem uma vasta gama de medidas que incluem, pelo menos: a elaboração de um plano de emergência/contingência/preparação; a realização de exercícios, treinamentos e simulados (tanto para as equipes de resposta a desastres quanto para o público geral); a implementação de sistemas de alerta precoce; a definição (e treinamento) de rotas de fuga/evacuação e pontos de apoio; o inventário dos recursos materiais e humanos disponíveis (e os necessários); a gestão da Informação, dados e tecnologia; o planejamento de toda a logística e abastecimento; a criação de estruturas institucionais, políticas e legislativas; políticas públicas de educação e informação pública incluindo o treinamento das populações vulneráveis; dentre outras medidas (IFRC, 2007; Coppola, 2015; ECHO, 2021; e outros). A realização eficiente dessas medidas está diretamente associada ao sucesso das ações de resposta quando ocorre um desastre.

Em relação à elaboração dos planos de emergência/contingência/preparação os mesmos podem ser mais ou menos detalhados de acordo com o tipo de desastre a ser considerado, a capacidade de resposta e as características particulares de cada caso. De acordo com Alexander (2002; 2016) o planejamento de emergência é um processo contínuo e multidisciplinar que atravessa as fronteiras das profissões e disciplinas.

Quanto às ações de Resposta, o que se percebe das literaturas existentes é que as medidas, ou conjunto de medidas, a serem desempenhadas focam em três eixos principais de atuação: atividades de socorro, atividades de assistência à população vitimada, e reabilitação de cenários (Carter 2008; Lu and Xu, 2014; Coppola, 2015; Back, 2016; SEDEC, 2017; dentre muitos outros), figura 1.



Figura 1 – Eixos principais das ações de Resposta - Socorro aos afetados, assistência às vítimas e reestabelecimento dos serviços essenciais (SEDEC, 2017).

As **atividades de socorro** têm por objetivo prover esses serviços - no amplo sentido - à população atingida pelo desastre, incluindo: a realização de buscas, salvamentos, resgates, remoções, triagem, primeiros socorros, atendimento pré-hospitalar, médico e cirúrgico de urgência, bem como quaisquer outras ações que garantam a incolumidade dos afetados.

As **ações de assistência** às vítimas concentram-se na manutenção da integridade física e na restauração das condições de vida da população afetada pelo desastre até as condições voltarem à normalidade. Partindo deste entendimento são muitas as ações que podem vir a ser desempenhadas neste eixo de atuação, como por exemplo:

instalação de abrigos, fornecimento de água potável, provisão e meios de preparação de alimentos, distribuição de cestas de alimentos, suprimento de materiais de abrigo (colchões, kits de higiene pessoal, kits de limpeza), suprimento de vestuário, promoção de ações de saúde e higiene pessoal, assistência psicossocial e psicológica, restauração de vínculos familiares, gerenciamento de cadáveres e sepultamento, gerenciamento de animais domésticos, gerenciamento de doativos, gerenciamento de voluntários e todas as demais atividades logísticas e assistenciais necessárias até o reestabelecimento da situação de normalidade.

As medidas realizadas quanto ao **restabelecimento dos serviços essenciais** têm por finalidade

recompor as condições de segurança e habitabilidade da área atingida pelo desastre. São considerados como serviços essenciais às atividades que envolvem a trafegabilidade, o saneamento, a comunicação, a saúde e a geração/distribuição de energia. Pode ser necessário a realização de obras provisórias e urgentes, a remoção de escombros e desobstrução de vias de acesso, a construção de acessos alternativos, a desmontagem de edificações comprometidas, atividades de limpeza urbana, drenagem das águas pluviais, tratamento emergencial e destinação de resíduos sólidos, regularização de serviços básicos de educação e transporte coletivo, vistoria técnica às estruturas atingidas, emissão de laudos técnicos, dentre tantas outras medidas relevantes para a regularização dos serviços essenciais afetados.

Percebe-se pelas atividades realizadas nos três eixos principais de atuação da resposta listadas nos parágrafos anteriores que não é explícita ou óbvia as atividades de muitos especialistas técnicos – incluindo o que se espera do profissional das Geociências nas ações de resposta a um desastre (até mesmo quando se trata de desastres associados a movimentos de massa). O esclarecimento dessas ações tem como objetivo melhorar a capacidade de resposta, individual e coletiva, diminuindo, assim, as possibilidades de danos e prejuízos provocados pelo evento perigoso, e em um sentido mais amplo ressaltar como a Geologia e as Geociências contribuem para a sociedade neste momento tão crítico.

Cabe salientar, conforme preconizado pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC, 2017) que para se prestar uma adequada e eficiente resposta ao desastre é necessária uma atuação multissetorial de forma estruturada, organizada, articulada e cooperativa envolvendo diferentes órgãos, profissionais, e entes federativos (a depender da intensidade do desastre).

3. METODOLOGIA

Para atingir o objetivo deste trabalho realizou-se uma pesquisa de natureza aplicada com abordagem qualitativa e objetivo exploratório, buscando produzir conhecimento que possa ser útil e aplicado na Preparação e na Resposta a de-

sastres em especial os desastres associados a movimentos de massa. Neste artigo serão discutidos os resultados obtidos por meio de uma pesquisa de campo realizada a partir de um questionário online, aplicado entre setembro e outubro de 2022, e direcionado a pessoas das áreas de gestão de riscos e gerenciamento de desastres. Os participantes selecionados são especialistas de secretarias de governo, órgãos públicos, universidades, centros de pesquisa, ou organizações que trabalham direta ou indiretamente com a etapa de preparação e resposta a desastres naturais.

De acordo com Silva (2015) a realização de entrevistas com especialistas tem como principal objetivo validar se a pesquisa bibliográfica realizada está de acordo com os casos reais e identificar possíveis contribuições para os problemas reais. Leiras *et al.* (2014) apontam ainda que uma colaboração mais estreita entre a teoria e a prática contribui para o desenvolvimento de pesquisas aplicadas e alinhadas com os problemas do mundo real.

A escolha dos especialistas para participação do questionário considerou o tipo de instituição na qual o profissional trabalha (governo, militar, academia, organização não governamental – ONG, outros), a esfera de atuação (internacional, federal, estadual, municipal), o tempo de experiência (menos de 5 anos, de 5 a 10 anos, de 10 a 20 anos, mais de 20 anos), se o especialista participou na Resposta a algum desastre, e a formação técnica do mesmo (Geologia, Engenharia, Geografia, Meteorologia, etc.). A escolha dos profissionais para participação do questionário, em especial considerando a pluralidade das características citadas acima, é de fundamental importância para a diversidade, abundância e qualidade das contribuições realizadas.

A elaboração do questionário considerou as pesquisas bibliográficas e documentais realizadas acerca do tema e procurou abordar diferentes nuances, que de alguma forma conversam entre si e se complementam, no entendimento da formação e atuação do profissional de geociências, em particular do geólogo, bem como das instituições de geologia, na gestão de desastres associados a movimentos de massa. O questionário, desenvolvido no *Google Forms*, possui 22 perguntas divididas em seis tópicos distintos:

- a. **Formação e capacitação necessárias e complementares.** O objetivo deste item é conhecer, por meio da experiência e do ponto de vista de cada especialista, quais conhecimentos podem ser válidos e importantes para atuar na fase de resposta a um desastre.
- b. **Habilidades e competências.** Considerando a vasta e diversificada experiência dos especialistas entrevistados, busca-se identificar e compreender quais são as características (além das técnicas) que sejam ideais para fazer parte de uma equipe de resposta a desastres.
- c. **Quais atividades um profissional das geociências pode desempenhar nas etapas de preparação e resposta ao desastre.** A proposta deste item é fazer um grande apanhado de ideias e de experiências de como o profissional das geociências pode ser útil neste momento crítico.
- d. **Acionamento e mobilização destes profissionais.** O objetivo deste tópico é identificar - sob a ótica dos participantes - como poderia ocorrer o acionamento e mobilização desses profissionais para atuação em emergências.
- e. **Planos e protocolos existentes.** Considerando os planos de emergência e contingência de conhecimento dos participantes e a experiência deles com estes documentos e a sua aplicação, busca-se saber da eficiência e eficácia dos mes-

mos, bem como a clareza do papel das instituições de geologia e a atuação dos geocientistas.

- f. **Gargalos e dificuldades existentes.** Por fim, considerando a expertise de cada especialista, quais são as dificuldades e as barreiras presentes para um melhor entendimento e aplicação desses conhecimentos? Tendo em conta inúmeras particularidades e peculiaridades, quais são os gargalos existentes (sejam técnicos, institucionais, orçamentários, políticos, jurídicos e outros) que dificultam o aprimoramento da nossa capacidade de resposta frente a desastres.

Ao final 72 especialistas em Gestão de Riscos e Desastres com reconhecida expertise participaram do estudo - em sua maioria profissionais com formação em Geologia (cerca de 67% dos participantes), mas o estudo também contou com Geógrafos (12%), Engenheiros (11%), Meteorologistas (2%), além de profissionais das áreas de Ciência da Computação, Ciências Biológicas, Ciências Militares, Física, História e Sociologia (todos juntos somam 8%).

Dos entrevistados, 53 deles (cerca de 73%) atuam em Instituições e Secretarias do Governo (34% nível federal ou nacional, 27% nível estadual ou regional, 39% nível municipal ou local) (Figura 2). O questionário ainda contou com a participação de 10 professores universitários, 2 militares, e 7 especialistas atuantes no setor privado ou em agências multilaterais de desenvolvimento.

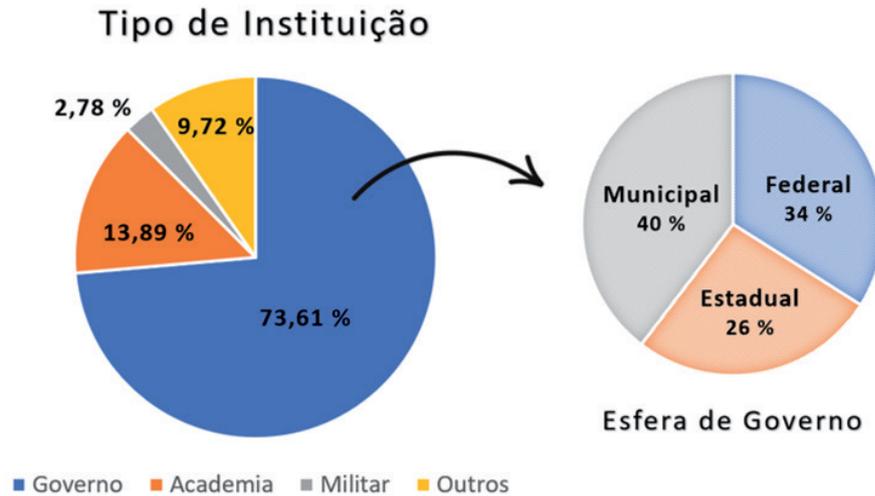


Figura 2 - Os gráficos ilustram a porcentagem do tipo de instituição na qual os participantes atuam e a porcentagem do nível federativo das instituições e secretarias de governo.

A pesquisa procurou considerar diferentes perspectivas quanto ao tempo de atuação dos especialistas sendo que 50% dos entrevistados possuem entre 10 e 20 anos de experiência, 20% deles atuam na área há mais de 20 anos, 20% possuem entre 5 e 10 anos de expertise, e 10% dos participantes possuem menos de 5 anos de experiência. Pode-se dizer que a pesquisa considera uma significativa e valiosa expertise acumulada de atuação em gestão de riscos e desastres.

Independentemente do tempo de atuação, 80% dos entrevistados possuem experiência na Resposta a desastres, incluindo grandes desastres ocorridos no Brasil tais como: inundações e deslizamentos no Vale do Itajaí em Santa Catarina (2008); inundações e enxurradas em São Luís do Paraitinga, SP (2010); movimentos de massa e enxurradas na Região Serrana do Rio de Janeiro (2011); rompimento da barragem de Córrego do Feijão, em Brumadinho, Minas Gerais (2019), Subsidência em Maceió (2020); deslizamentos em Petrópolis (2022), dentre muitos outros. Alguns especialistas ainda atuaram nas inundações da Bolívia em 2003, no furacão da Guatemala em 2005, no terremoto do Haiti em 2010 e em 2021, no terremoto de El Salvador em 2011, nos ciclones Kenneth e Idai em Moçambique em 2019, no terremoto da Turquia e Síria em 2023, dentre outros desastres.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Formação e capacitação necessárias e complementares

Sobre a “formação e capacitação necessárias e complementares” entende-se que diversos profissionais fazem parte (ou deveriam fazer) da resposta a um desastre (assim como em qualquer equipe que trabalhe com a temática de riscos e desastres), devido à grande multi e interdisciplinaridade das ações realizadas, tal como já apontado no trabalho de Shi *et al.* (2020). Absolutamente todos os 72 especialistas consultados afirmaram a necessidade de Geólogos para prestar apoio técnico na etapa de resposta a um desastre geohidrometeorológico. Além deste profissional, as três profissões que mais foram destacadas são: engenheiro civil (89%), geógrafo (72%), e meteorologista (71%).

Além dos profissionais técnicos das geociências, os participantes reforçaram a importância de outras profissões como sendo essenciais para atuarem na etapa de resposta a um desastre, incluindo principalmente os sociólogos, os assistentes sociais e os psicólogos. Evidentemente essas duas áreas do conhecimento, a Sociologia dos desastres e a Psicologia das Emergências, já são temáticas bastante conhecidas e cada vez mais desenvolvidas. Interessante observar que os profissionais participantes, em sua maioria de formação de ciências exatas, destacaram a necessidade do

olhar e o cuidado social dentro de um contexto de Resposta a desastre, indo além da prestação de ajuda humanitária tradicional (abrigos, vestuário, alimentação, etc.) e alguns salientaram ainda que a necessidade de psicólogos se faz presente tanto para os afetados do desastre quanto para auxiliar os profissionais que trabalham na emergência.

A respeito do conhecimento técnico que pode ser considerado fundamental para atuação - principalmente em campo em um desastre associado a movimentos de massa, cerca de 90% dos participantes destacaram: Mecânica dos Solos, Mecânica das Rochas e Geologia de Engenharia, ou seja, a base clássica da Geotecnia. Outros conhecimentos como Geomorfologia (85%), Geologia Estrutural (75%), Sistemas de Informações Geográficas (67%), Topografia e Cartografia (64%) e Sensoriamento Remoto (57%) também foram considerados fundamentais. Conhecimentos acerca de meteorologia, climatologia, pedologia e hidrogeologia também foram considerados importantes na formação de um profissional que busca atuar em desastres geohidrometeorológicos.

Quanto a capacitações e cursos extracurriculares úteis e importantes para a atuação na resposta, o tema “Segurança em Campo” foi altamente destacado (86%) pelos participantes. Além disso, treinamentos em Primeiros Socorros (74%), uso de GPS (74%), Sistema de Comando de Incidentes (68%) e direção 4x4 (61%) também foram signifi-

cativamente considerados. Teixeira e Abreu (2018) trazem um interessante e importante estudo a respeito da segurança em trabalhos de campo, focando na necessidade desse aprendizado nos cursos de graduação em Geologia e Engenharia Geológica, mas essa discussão permanece válida durante o exercício da profissão, ainda mais considerando aqueles que atuam em áreas de risco geológico e em operações de desastres. Os autores destacam a necessidade de criação de um plano de segurança em trabalhos de campo contendo diretrizes específicas, documentação apropriada e programa de treinamentos.

A figura 3 apresenta a lista das capacitações e treinamentos que tiveram mais de 10% de concordância entre os participantes da pesquisa.

Essa variedade de conhecimentos aponta a multidisciplinaridade exigida na temática de Gestão de Riscos e Desastres. No caso de um especialista em desastres associados a movimentos de massa, entende-se que é preciso possuir um profundo conhecimento das disciplinas elementares de Geologia e Geotecnia, mas para a sua atuação em campo na resposta ao desastre, também se faz necessário adquirir um amplo conhecimento multitemático - porém não necessariamente aprofundado - incluindo diversas capacitações que vão além dos cursos de graduação e pós-graduação, conforme apontado pelos especialistas consultados.

86% Segurança em campo			
74%	GPS	24%	Nós e amarras
74%	Primeiros socorros	21%	Sobrevivência na selva
68%	SCI - Sistema de Comando de Incidentes	15%	Idiomas Libras
61%	Direção 4x4	13%	Mergulho
42%	Noções de radioamador	13%	Sistema de Defesa Civil
38%	Rapel / Escalada	11%	Psicologia de desastres
32%	Direção defensiva	10%	Comunicação em desastres

Figura 3 – Lista de capacitações, cursos e treinamentos que foram considerados úteis (com mais de 10% de concordância entre os participantes) na atuação em campo em desastres.

4.2 Habilidades e competências

Dentre as 22 “habilidades e competências” apresentadas no questionário onde o especialista listou o que ele considerava como sendo as mais importantes para fazer parte de uma equipe de resposta a desastres, as cinco com maior porcentagem foram: trabalho em equipe (96%), comunicação eficaz (93%), comprometimento (85%), adaptabilidade/flexibilidade (83%), e inteligência emocional (82%). Outras habilidades também foram consideradas importantes, como: autocontrole, ética, empatia, resolução de conflitos, responsabilidade, proatividade, resiliência, disciplina, foco, ficando em consenso entre 80% e 50% dos participantes. A figura 4 apresenta a listagem completa das habilidades e competências apresentadas e a porcentagem encontrada a partir da avaliação dos profissionais. Interessante que além dessas características alguns especialistas ainda citaram a importância de se ter uma visão sistêmica e estratégica da emergência, a disposição física do profissional que atua em resposta aos desastres, e que é desejável se ter humildade nesse tipo de atuação, com o propósito de se evitar conflitos de egos.

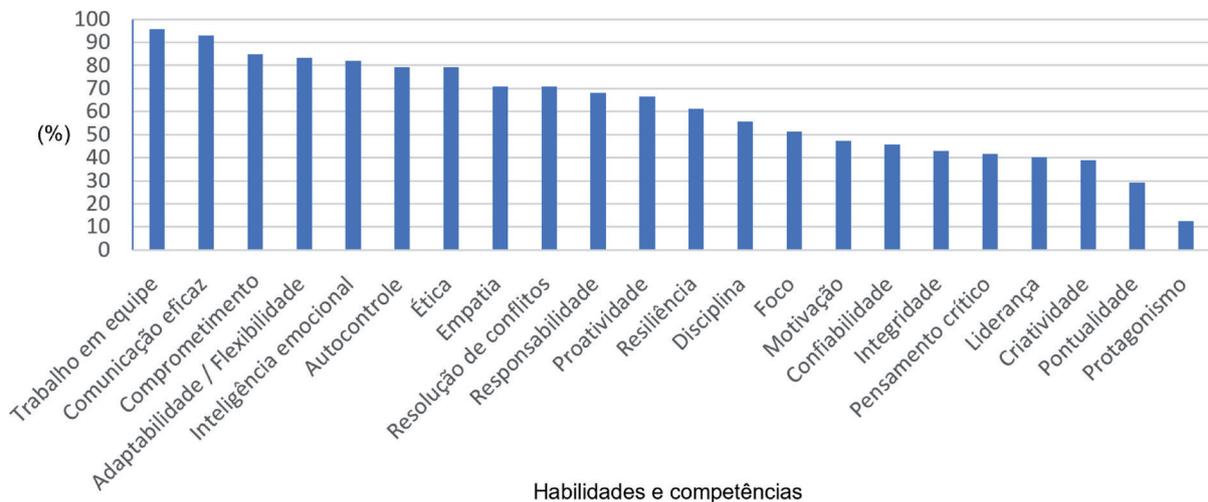


Figura 4 – Habilidades e competências apresentadas no questionário e a porcentagem encontrada considerando a avaliação dos especialistas.

O objetivo deste tópico é buscar descobrir o “perfil” esperado para atuação em contextos críticos. Saber quais ações a serem desempenhadas é diferente de executá-las em um ambiente de absoluta tensão e estresse como em um ambiente de desastre. De forma que além do conhecimento técnico e das capacitações diversas é desejado um profissional que possua características e habilidades pessoais que poderão fazer a diferença na sua atuação em uma equipe de resposta a desastres. Carter (2008) sugere a realização de uma ampla avaliação dos requisitos de habilidades especializadas e comparada com o número de pessoal qualificado disponível. Desta forma, as necessidades de treinamento em habilidades especializadas podem ser conhecidas e estabelecidas.

4.3 Atividades possíveis de serem desempenhadas nas etapas de preparação e resposta ao desastre

Um dos questionamentos mais importantes do trabalho é justamente conhecer a percepção dos especialistas quanto à contribuição da geologia e das geociências, no sentido de melhorar a capacidade de resposta, em um desastre associado a movimentos gravitacionais de massa. O questionário apresentou nove exemplos de atividades - em especial do geólogo em campo - em um desastre geohidrometeorológico, e obteve o seguinte retorno:

- i. praticamente 100% entendem que o geólogo deve apoiar tecnicamente na “iden-

- tificação de situações de risco remanescente/iminente”.
- ii. cerca de 90% consideram as atividades de “monitoramento *in loco* das feições de instabilidade quanto à evolução do desastre”; “delimitação do polígono para remoção e evacuação da população”; e “avaliação dos locais escolhidos como pontos de apoio/refúgio/abrigo” devem ser realizadas por este profissional.
 - iii. 80% dos especialistas avaliam que o geólogo deveria participar da “proposição de medidas emergenciais”; bem como “assessorar as equipes de comunicação na divulgação de informações corretas e apropriadas sobre o evento”.
 - iv. 70% dos participantes apontam que o geólogo pode apoiar tecnicamente na “orientação nos trabalhos de resgate de vítimas”; e também auxiliar nas “orientações quanto ao retorno das atividades e da população”.

Pode-se dizer que todas as atividades apresentadas como possibilidade de apoio técnico a ser realizado por um geólogo em campo em um desastre geológico foram consideradas factíveis e tiveram grande margem de aceitação pelos especialistas consultados. Certamente nem em todo desastre será necessária a realização de todas as ações apresentadas, cada desastre tem a sua necessidade e características particulares, mas é preciso que se conheça o que se pode fazer para apoiar tecnicamente a operação de resposta aos desastres e assim ajudar a comunidade afetada. É evidente que as Geociências podem e devem contribuir, com qualidade e segurança, no momento da resposta, visando a sua melhoria. Corroborando com esta premissa o trabalho de Naithani e Sundriyal (2007, pág. 68) afirma que “um geólogo, com seu melhor conhecimento das condições do solo, está em melhor posição para atender a comunidade”.

Além das atividades listadas no questionário também foi ressaltado pelos especialistas a necessidade de maior participação deste profissional nas atividades de Preparação, em especial: (1) na elaboração dos planos preventivos / de contingência / de emergência assim como; (2) maior participação nos simulados e treinamentos, tanto

na criação desses exercícios quanto no treinamento de fato. Ou seja, é preciso que tanto o profissional em si quanto as instituições de geologia participem mais ativamente nas ações de Preparação, para que assim se possa efetivamente aumentar e aprimorar a capacidade de resposta e consequentemente contribuir para a diminuição do sofrimento das pessoas afetadas pelo desastre.

4.4. Acionamento e mobilização destes profissionais

Em relação ao acionamento e mobilização destes profissionais no Brasil, comumente os profissionais de geologia e geociências que atuam em desastres são funcionários públicos, ou seja, trabalham em instituições públicas – mas não necessariamente nas Defesas Civas. Considerando este cenário, um dos questionamentos tratou do acionamento e mobilização destes profissionais – se este deve ocorrer de maneira voluntária (uma decisão pessoal) ou obrigatória (uma resolução institucional). 65% dos entrevistados entendem que o acionamento e participação desses profissionais devem ocorrer de forma obrigatória, enquanto 35% avaliam que deve ser uma participação voluntária.

Essa questão se faz relevante, pois existem prós e contras em cada tipo de participação – a obrigatória ou a voluntária. Conforme foi tratado anteriormente, entende-se que é necessário um determinado perfil de habilidades interpessoais para atuar de maneira satisfatória em um ambiente de desastre. Essa questão é importante tanto para a execução das atividades em si, quanto, em especial, considerando a saúde mental do profissional que estará exposto a este ambiente altamente estressante e potencialmente traumático. Alguns estudos abordam especificamente esta questão da saúde mental com a perspectiva das equipes que atuam na resposta, tais como os trabalhos de Benedeck *et al.* (2007) e Rafaloski *et al.* (2020), dentre outros.

Visto isso, quando se tem a participação “obrigatória” se considerará todos os profissionais, incluindo todas as personalidades, individualidades, habilidades interpessoais e de certa maneira até mesmo o “comprometimento” com

o trabalho. Por outro lado, tem-se à disposição uma quantidade maior de profissionais para o pronto-emprego. Já quando a participação ocorre de maneira voluntária, entende-se que a pessoa está plenamente ciente do tipo de trabalho a ser realizado e das condições presentes no ambiente. Há um sentimento de “missão”, um comprometimento e responsabilidades intrínsecas a esses profissionais. Contudo, considerando a existência de mega desastres, com ocorrências generalizadas, se faz necessário uma maior quantidade de profissionais disponíveis imediatamente, e muito possivelmente neste caso isso não ocorrerá.

Ainda neste tópico, compreendendo que a coordenação da resposta a um desastre dependerá da magnitude do evento perigoso e da capacidade de resposta da localidade afetada, a responsabilidade quanto a esta coordenação poderá caber a diferentes entes federativos (governos municipais, estaduais e federal). Contudo, considerando o fato de que não existem tantos profissionais com competência técnica, perfil adequado e experiência para atuar em situações de emergência, seja atuando em campo ou no gabinete de crise, e que as equipes técnicas dos poucos órgãos de geologia existentes normalmente são reduzidas, foi também perguntado se, no entendimento do especialista que respondeu ao questionário, seria possível criar um tipo de protocolo (ou outro instrumento) onde esses profissionais de diferentes órgãos (independentemente do nível federativo) se cadastrariam (em acordo com as suas respectivas instituições de origem) para serem acionados, mobilizados e atuarem juntos quando ocorrer um desastre. Dos 72 participantes, 68 responderam que sim (95%) demonstrando expressiva concordância na questão. Em um cenário o qual esse protocolo exista cerca de 60% dos entrevistados entendem que a esfera federal deveria coordenar esta equipe de apoio técnico.

Considerando a ocorrência de tantos desastres, e devido a razões naturais e antrópicas, observamos que os de grande magnitude estão mais frequentes, entende-se como vital a necessidade da criação – ou aprimoramento – de protocolos de atuação conjunta com o objetivo cerne de aprimorar a capacidade de resposta. Esses protocolos poderão cadastrar previamente profissionais com conhecimentos, habilidades, expertises específi-

cas independentemente da esfera de governo, ou até mesmo de outro tipo de instituição (incluindo instituições de ensino e pesquisa), para atuarem de forma articulada e coordenada de acordo com a necessidade do desastre. Em especial, considerando os megadesastres, é preciso que o Estado coloque todo o seu potencial para atuar e assim prover a melhor resposta possível, auxiliando no alívio do sofrimento da população afetada.

Atualmente o que se se tem mais próximo desse propósito no Brasil é o Grupo de Apoio a Desastres (GADE) que sob coordenação do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (BRASIL, 2021). É previsto em seu decreto de criação que esta equipe pode ser composta tanto por agentes de proteção e defesa civil de todo país quanto por “profissionais com formação nas áreas de conhecimento científico relevantes para o gerenciamento de cada espécie de riscos e de desastres”. Recentemente na publicação do “Plano dos 100 dias” do mesmo ministério uma das ações propostas pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil trata da modernização e reestruturação do GADE e outra acerca da criação de um plano para instituir a “Estratégia Federal de Preparação e Resposta a Desastres” (MIDR, 2023).

Cabe salientar que é desejável, conforme apontado por alguns participantes ao longo do questionário, que o protocolo seja institucionalizado, estando em consonância com as instituições de origem dos especialistas, mas que o acionamento e a mobilização desses profissionais sejam o menos burocrático e o mais célere possíveis para que assim as equipes possam chegar o quanto antes ao local do desastre. É essencial que neste documento fique claro as possíveis atividades a serem realizadas pelas equipes e que após cada desastre sejam revistas e avaliadas, pois se tratará de um documento dinâmico e em contínuo aperfeiçoamento. Importante ressaltar que tão necessário quanto a criação de um protocolo de atuação conjunta é a realização periódica de treinamentos e simulados entre os atores em questão. O objetivo desses exercícios é a capacitação e aprimoramento das equipes bem como a avaliação e revisão de

todo o protocolo em concordância com os Planos de Emergências existentes.

4.5. Planos e protocolos existentes

Acerca deste item foi perguntado aos especialistas se os planos de Emergência e Contingência conhecidos no Brasil - considerando os desastres geohidrometeorológicos - deixam claro as ações a serem desempenhadas por profissionais das geociências e/ou as instituições responsáveis por estas ações, Cerca de 64% responderam que não deixa claro ou explícito. Também foram consultados se estes instrumentos são completos e quando da ocorrência de um desastre são aplicados de maneira satisfatória. Mais de 50% dos entrevistados avaliaram que não são completos, ficando visível quando ocorre um desastre, ou seja, esse tipo de observação expressa a necessidade de revisão e aprimoramento desses documentos.

As diversas observações e ponderações acerca deste tema convergem e apontam para cinco “deficiências” dos planos de emergência e contingência considerados¹:

- i. em sua maioria, os planos são generalistas, teóricos (pouco práticos) e muitas vezes desconexos com a real capacidade de resposta existente;
- ii. na prática observa-se pouca articulação e integração entre as instituições participantes;
- iii. frequente rotatividade das pessoas envolvidas e conseqüente descontinuidade das ações e esforços realizados;
- iv. ausência de equipes multidisciplinares, incluindo a participação dos geocientistas, na elaboração dos planos;
- v. carência de reuniões, treinamentos e simulados para melhor conhecimento, capacitação e aprimoramento dos profissionais envolvidos e de todo o sistema em si.

1 Foram considerados principalmente os seguintes documentos (mas não se limitando apenas a esses): o Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) de SP, o Plano de Emergência (PEM) do RJ, os Protocolos de Atuação Conjunta (PAC) de SC, o Plano de Emergência Pluviométrica (PEP) de MG e o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil (PEPDEC) do ES.

Ainda que muitos planos sinalizem quais instituições podem vir a participar no momento da resposta ao desastre, ou indiquem a necessidade de “apoio técnico”, os documentos considerados não deixam claro nem quais profissionais especializados são necessários (geólogos, engenheiros e outros) e menos ainda quais as ações e atividades a serem desempenhadas por estes. O trabalho de Silva *et al.* (2023, não publicado) faz uma análise específica sobre este ponto.

Foi levantado ainda por alguns participantes que, em muitos casos, os planos beiram ao “idealismo” o que os tornam não factíveis quando ocorre uma emergência, considerando a realidade dos municípios brasileiros e a verdadeira capacidade de resposta existente. É necessário que se conheça efetivamente os recursos materiais e humanos disponíveis para que se dimensione adequadamente as potenciais demandas em uma resposta a desastre, ponderando para os diferentes tipos de eventos perigosos.

Cabe dizer que a elaboração de Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil é previsto na Lei Federal 12.608 (BRASIL, 2012), contudo muitos municípios ainda não dispõem desse instrumento. De acordo com o Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, apenas 237 dos 645 municípios paulistas têm um Plano de Contingência de Defesa Civil para desastres, representando menos de 40% das cidades do estado (Lucena, 2022).

4.6 Gargalos e dificuldades existentes

Acerca dos principais gargalos existentes que dificultam o avanço da temática de Gerenciamento de Risco e Gestão de Desastres (em particular no Brasil) foram considerados cinco fatores distintos: técnico, institucional, orçamentário, político e jurídico. A escolha desses fatores se baseou na experiência profissional dos autores considerando a realidade brasileira.

A pesquisa mostrou que o fator “político” é considerado o principal entrave para que haja um melhor entendimento e aplicação dos conhecimentos em Gestão de Riscos e Desastres enquanto o fator “técnico” é o menor obstáculo para isso. Justamente esses dois fatores foram os que apresentaram a maior concordância entre os especia-

listas quanto a sua influência na dificuldade para o melhor desenvolvimento da Gestão de Risco e Desastres. A figura 5 apresenta um gráfico que ilustra a resposta dos 72 especialistas que partici-

param do questionário, onde foram dados pesos para os fatores já citados, sendo peso 1 o maior obstáculo (ou maior desafio) e peso 5 o menor.

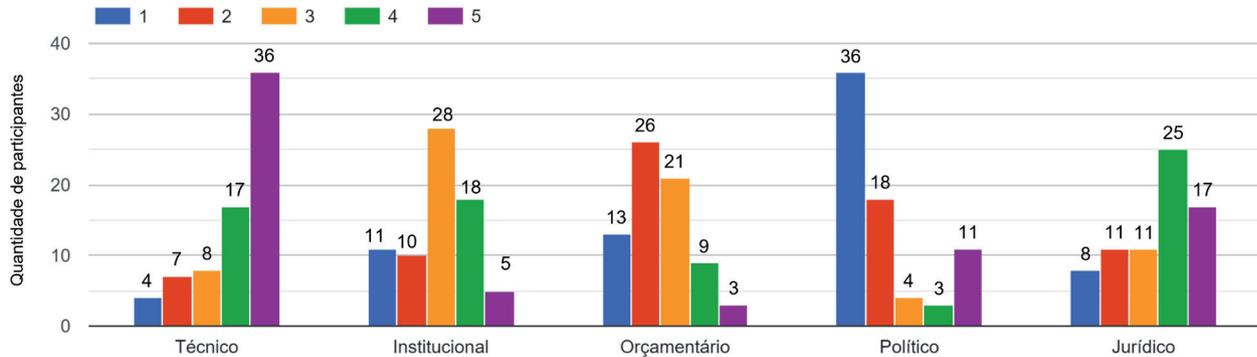


Figura 5 – Distribuição hierárquica dos fatores que podem dificultar ou ser um desafio para o avanço da Gestão de Risco e Desastres sendo peso 1 para o maior desafio até peso 5 o que foi considerado o menor obstáculo dentre os 72 especialistas participantes da pesquisa. O número indicado na tabela corresponde à quantidade de participantes que atribuiu aquele peso para o fator em questão.

De acordo com este resultado observa-se a seguinte sequência do “maior” para o “menor” entrave para o avanço das políticas de Gestão de Risco e Desastres: Político > Orçamentário > Institucional > Jurídico > Técnico.

75% dos participantes deram peso 1 ou 2 para o fator Político indicando com expressividade a percepção e avaliação coletiva do quanto se precisa avançar em Governança de Riscos e Desastres. O desenvolvimento de metodologias e a criação de novas tecnologias são muito bem-vindos, mas enquanto a sociedade não construir uma governança séria, comprometida, eficiente, íntegra e contínua infelizmente ainda testemunharemos grandes desastres com lamentáveis números de vítimas e quantidades significativas de danos e prejuízos.

Uma das discussões existentes dentre os profissionais das geociências que atuam na preparação e na resposta a desastres diz respeito ao amparo legal para execução das suas atividades, se o que existe é suficiente ou não. Em uma das questões do questionário acerca deste tópico, 80% dos participantes responderam que “não”, que o geocientista não possui amparo legal suficiente para exercer com segurança e tranquilidade suas atividades em especial nas emergências. O trabalho de Silva *et al.* (2023) aborda essa discussão quanto

à lacuna existente no que diz respeito aos aspectos legais da atuação do geólogo em operações de desastres e como isso pode vir a afetar a gestão de desastres.

As respostas dos especialistas no questionário ainda aprofundam a discussão quanto à necessidade de uma legislação específica que melhor regularmente e ampare as ações técnicas dos profissionais atuantes na gestão de desastres (não apenas para os geocientistas), de forma a incluir também: questões como a segurança em campo (utilização de equipamentos de proteção individual obrigatórios), remuneração adicional por periculosidade ou insalubridade, períodos adequados de trabalho e de descanso, seguro de vida, apoio psicológico, apoio jurídico (se necessário), dentre outros quesitos.

Especificamente quanto à remuneração adicional, cerca de 82% dos participantes responderam desconhecer alguma instituição que pratique qualquer tipo de remuneração adicional por participação em atendimentos emergenciais de desastres. Sobre este ponto, cabe salientar que apesar de uma bonificação financeira poder ser considerada como um “incentivo” à participação de um profissional em uma equipe de resposta a desastres, ela deveria ser prevista por uma questão de

justiça e reconhecimento, uma vez que estes profissionais se expõem em situações de risco comprometidos e motivados por um propósito maior de salvar vidas e aliviar o sofrimento humano.

Ainda sobre o amparo legal para execução das atividades técnicas e científicas na preparação e resposta a um desastre, a pesquisa ainda citou o exemplo do caso, conhecido mundialmente, do terremoto de Áquila, na Itália, em 6 de abril de 2009 onde seis geocientistas italianos foram condenados (e posteriormente absolvidos) por homicídio culposo por “falha” na previsão do terremoto e na comunicação do risco (Alexander, 2014; Mora, 2014), e questionou aos participantes, com base na expertise de cada um, sobre qual tipo de “problema” legal este profissional poderia vir a ter, em especial considerando a atuação num contexto de desastre, onde se espera que as ações e avaliações sejam céleres e precisas (ainda que realizadas de forma expeditas e emergenciais). 75 % dos participantes consideraram possível que um profissional seja indiciado por algum tipo de “omissão” na execução de alguma atividade; 56% por alguma espécie de “morosidade” seja na execução de alguma atividade e/ou na entrega de algum produto; 53% dos participantes acreditam na possibilidade de indiciamento por algum tipo de “irregularidade” na realização do apoio técnico; e 48% em algum tipo de “óbice” tanto nas ações de preparação quanto nas ações de resposta.

Este resultado mostra a fragilidade jurídica na qual se encontram os profissionais que atuam em desastres, não apenas das geociências, e expressa a necessidade de criação de normas, procedimentos e protocolos. Isso se justifica por razões distintas, como por exemplo:

1. qualificação dos profissionais – a definição das ações, competências e responsabilidades comuns às atividades de preparação e resposta a desastres permite uma melhor preparação e qualificação dos profissionais uma vez que se tenha conhecimento exato das suas atribuições e no que é preciso aprimorar e evoluir;
2. segurança institucional – as instituições técnicas e seus gestores ficam expostos e vulneráveis a quaisquer interpretações dos órgãos de controle e da justiça, onde muitas das vezes não há um correto en-

tendimento quanto às incertezas e imprevisibilidades inerentes aos processos geodinâmicos e à atuação em um contexto de emergência;

3. segurança trabalhista – conforme já mencionado, questões como segurança e proteção em campo, remuneração justa, jornada de trabalho, seguro de vida, etc.;
4. coibição de “aventureiros” e oportunistas – com o devido esclarecimento e regulamentação de quem faz o quê, das necessidades e competências, bem como dos direitos e deveres, previsto tanto institucionalmente quanto profissionalmente, o surgimento e participação de pessoas ou instituições que por razões diversas, queiram “aparecer” e se aproveitar do desastre seriam coibidas;
5. padrões mínimos de qualidade das atividades realizadas e dos produtos gerados – o estabelecimento do que se espera minimamente quanto à qualidade técnica das ações desempenhadas e dos produtos gerados dificultaria a realização de ações desordenadas (e de qualidade aquém do necessário) ou ainda a elaboração de produtos que não atendam a demanda de fato.

Importante destacar que a construção desses instrumentos normativos requer múltiplos esforços e deve contar com intensa participação de profissionais da área em questão, envolvendo diferentes perspectivas, incluindo os conselhos de classe, com expertise e conhecimento, ponderando as especificidades da atuação emergencial e as particularidades das geociências, da geotecnia e das avaliações de riscos, no tocante às incertezas, imprevisibilidades e probabilidades associadas. Cabe dizer ainda que se entende que estes instrumentos devem ter como premissas facilitar, amparar e proteger esses profissionais e não limitar, engessar e/ou burocratizar a sua atuação.

Por fim, duas questões apontadas pelos especialistas acerca deste tema são: (1) a ausência de uma assessoria jurídica institucional que preste apoio tanto aos gestores quanto aos técnicos - sejam nas ações de Gestão de Risco como na atuação em emergências e desastres; (2) e a necessidade de

uma melhor relação com promotores e defensores públicos e juízes, cabendo orientações e esclarecimentos, pois muitas vezes as avaliações de risco e demais produtos são questionados e se percebe um desconhecimento do tema, o que acaba prejudicando todo o processo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por mais que sejam realizados esforços, tanto na prevenção quanto em medidas mitigadoras de risco, infelizmente os desastres vão continuar ocorrendo. Por esta simples razão se faz necessário investir em conhecimento, tecnologia e recursos (humanos e financeiros) tanto na Preparação quanto na Resposta a desastres. Todo o conjunto de ações realizadas na Preparação, incluindo planejamento e treinamentos, impacta diretamente na qualidade da Resposta. Ou seja, quanto mais bem preparado, maior (e melhor) será a capacidade de resposta para o enfrentamento do desastre. Por isso, entende-se que é preciso buscar continuamente a excelência em todas essas ações, e esse “sentimento” deve ser uma constante para todos aqueles que se dedicam ao tema.

Com isto em mente, buscou-se com este trabalho fomentar a discussão sobre a importância dos geocientistas, em especial do geólogo, na linha de frente das ações de resposta a um desastre, principalmente nos desastres geohidrometeorológicos. É importante que este entendimento seja cada vez mais compreendido e difundido, com o intuito de aumentar a participação destes profissionais e das instituições técnicas afins nas ações de Preparação e Resposta a desastres, pois infelizmente isso ainda, em diversos casos, ocorre de maneira muito incipiente ou é até mesmo inexistente.

A aplicação do questionário, considerando a participação e contribuição de especialistas que são referência em Gestão de Riscos e Desastres no Brasil, foi fundamental para atingir este objetivo. O resultado desse trabalho possibilitou ratificar pontos de vista, bem como realizar apontamentos interessantes e pertinentes ainda pouco debatidos.

Quanto às possibilidades de apoio técnico a ser realizado pelos geólogos, em especial nos trabalhos de campo, na resposta a um desastre geohidrometeorológico apresentados neste estudo, não esgotam as formas às quais as geociências

podem (e devem) contribuir e participar em um desastre, apenas são pontos de partida para consideração e discussão (e se possível aplicação) entre os pesquisadores e os praticantes.

Acerca do protocolo de atuação conjunta, a reestruturação do GADE, atualmente em curso na Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, é absolutamente oportuna e necessária, indo ao encontro de uma das questões abordadas neste trabalho. Além deste protocolo, é imprescindível que também seja discutida, por toda a área afim, a criação de normas específicas que amparem a execução da profissão em contexto de emergências e desastres.

Por fim, cabe ressaltar que é fundamental que haja uma maior sinergia, integração e cooperação entre as áreas e instituições que atuam - ou podem vir a atuar - na gestão do desastre. Em países onde desastres geohidrometeorológicos são frequentes, tal qual o Brasil, o profissional das geociências - assim como as instituições técnicas de geologia - precisam participar mais ativamente desse processo. E para isso, é preciso que se evolua em Gestão de Riscos e Desastres, de maneira estruturada, coordenada e participativa, para que seja possível, efetivamente, prevenir riscos e reduzir as consequências dos desastres - e aumentar a preparação e a capacidade de resposta fazem parte disso. Não restam dúvidas que as Geociências podem apoiar técnica e cientificamente nas operações de emergências e desastres contribuindo no alívio do sofrimento humano e salvar vidas.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a todos os profissionais que doaram seu tempo e compartilharam seu conhecimento e experiência respondendo ao questionário, contribuindo assim valiosamente para o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, D. E. Book abstract: how to write an emergency plan. **Health in Emergencies and Disasters Quarterly**, Tehran, v. 1, n. 4, p. 215-224, 2016. DOI: <https://doi.org/10.18869/nrip.hdq.1.4.215>.

ALEXANDER, D. E. Communicating earthquake risk to the public: the trial of the "L'Aquila Seven". **Natural Hazards**, Dordrecht, v. 72, p. 1159-1173, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11069-014-1062-2>.

ALEXANDER, D. E. **Principles of emergency planning and management**. New York: Terra Publishing, 2002.

ALTAY, N.; GREEN, W. G. OR/MS research in disaster operations management. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 175, n. 1, p. 475-493, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2005.05.016>.

ARAÚJO, B. S. **Administração de desastres: conceitos e tecnologias**. 3. ed. Taubaté: Sygma SMS, 2012.

BACK, A. G. Política Nacional de Proteção e Defesa Civil: avanços e limites na prevenção de desastres. **Revista Agenda Política**, São Carlos, v. 4, n. 1, p. 85-111, 2016.

BENEDEK, D.M.; FULLERTON, C.; URSANO, R.J. First responders: mental health consequences of natural and human-made disasters for public health and public safety workers. **Annu Rev Public Health**, Vol. 28, p.55-68, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.28.021406.144037>.

BRASIL. **Decreto nº 10.593, de 24 de dezembro de 2020**. Dispõe sobre a organização e o funcionamento do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil e do Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil e sobre o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil e o Sistema Nacional de Informações sobre Desastres. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10593.htm. Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 10.689**, de 27 de abril de 2021. Institui o Grupo de Apoio a Desastres no âmbito do Ministério do Desenvolvimento Regional. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/d10689.htm. Acesso em: 23 de junho 2023.

BRASIL. **Lei Federal nº 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: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm. Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Módulo de formação: noções básicas em proteção e defesa civil e em gestão de riscos: livro base**. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2007.

CARTER, W. N. **Disaster management: a disaster manager's handbook**. Mandaluyong City: Asian Development Bank, 2008.

COPPOLA, D. P. **Introduction to international disaster management**. 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2014-0-00128-1>.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). PIMENTEL, J.; SANTOS, T. D. (coord.) **Manual de mapeamento de perigo e risco a movimentos gravitacionais de massa: Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Desastres Naturais: Projeto GIDES**. Rio de Janeiro: CPRM/SGB, 2018.

CURTIS, J. C. The role of the technical specialist in disaster response and recovery. *In: AMERICAN GEOPHYSICAL UNION FALL MEETING*, 2017, New Orleans. **Proceedings** [...]. Washington, DC: AGU, 2017. abstract #NH51A-0113.

Disponível em: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2017AGUFMNH51A0113C/abstract>. Acesso em: 23 jun. 2023.

CURTIS, J. C. Welcome to the Incident Management Team!. *In: AMERICAN GEOPHYSICAL UNION FALL MEETING 2019, San Francisco. Proceedings* [...]. San Francisco: AGU, 2019. abstract #NH31F-0904. Disponível em: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019AGUFMNH31F0904C/abstract>. Acesso em: 23 jun. 2023.

DUTRA, A. S. Outras perspectivas para o exercício profissional de assistentes sociais na gestão de desastres. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM SERVIÇO SOCIAL, 16., 2018, Vitória. Anais* [...]. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2018.

EUROPEAN COMMISSION. **Disaster preparedness**: DG ECHO guidance note. Brussels: European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations, 2021. Disponível em: https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/resources-campaigns/policy-guidelines_en. Acesso em: 23 jun. 2023.

FROMENT, R. *et al.* Use of earth observation satellites to improve effectiveness of humanitarian operations. *In: RELIEFWEB*. [S. l.], 3 Dec. 2020. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/world/use-earth-observation-satellites-improve-effectiveness-humanitarian-operations>. Acesso em: 23 jun. 2023.

GANDHI, P. A. Inevitability of civil engineering in a perfectly preplanned disaster management. **Multidisciplinary International Research Journal of Gujarat Technological University**, Ahmedabad, v. 4, n. 1, p. 15-34, 2022. Disponível em: <https://researchjournal.gtu.ac.in/News/2.ENG2021125.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

HADDOW, G.; BULLOCK, J.; COPPOLA, D. **Introduction to emergency management**. 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2008.

IBRAHIM, S. Y. *et al.* Atuação profissional e desastres: limites e recomendações. **Vértices**, Campos dos Goytacazes, v. 23, n. 1, p. 256-283,

2021. DOI: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v23n12021p256-283>.

INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS (IFRC). **Introduction to disaster preparedness**: disaster preparedness training programme. Geneva: IFRC, 2000. Disponível em: https://www.preventionweb.net/files/2743_Introdp.pdf. Acesso em: 23 jun. 2023.

INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS (IFRC). **Introduction to the Guidelines for the domestic facilitation and regulation of international disaster relief and initial recovery assistance**. Geneva: IFRC, 2017. Disponível em: https://disasterlaw.ifrc.org/sites/default/files/media/disaster_law/2020-09/1205600-IDRL-Guidelines-EN-LR.pdf. Acesso em: 23 jun. 2023.

KEENEY, G. B. Disaster preparedness: what do we do now?. **Journal of Midwifery & Women's Health**, New York, v. 49, n. 4, p. 2-6, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmwh.2004.05.003>.

KUSUMASARI, B.; ALAM, Q.; SIDDIQUI, K. Resource capability for local government in managing disaster. **Disaster Prevention and Management**, Bradford, v. 19, n. 4, p. 438-451, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1108/09653561011070367>.

LE COZANNET, G. *et al.* Space-based earth observations for disaster risk management. **Surveys in Geophysics**, [London], v. 41, p. 1209-1235, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10712-020-09586-5>.

LEIRAS, A. *et al.* Literature review of humanitarian logistics and disaster relief operations research. **Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 95-130, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1108/JHLSCM-04-2012-0008>.

LU, Y.; XU, J. The progress of emergency response and rescue in China: a comparative analysis of Wenchuan and Lushan earthquakes. **Natural Hazards**, Dordrecht, v. 74, p. 421-444, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11069-014-1191-7>.

- LUCENA, L. Em São Paulo, apenas 237 municípios têm plano de contingência de Defesa Civil, afirma TCE. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/noticia/?22/02/2022/em-sao-paulo--apenas-237-municipios-tem-plano-de-contingencia-de-defesa-civil--afirma-tce>. Acesso em: 23 jun. 2023.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MIDR). **Plano dos 100 dias**. Brasília, DF: Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/100-dias-de-governo_revisado.pdf. Acesso em: 23 jun. 2023.
- MORA, S. La sentencia sobre el terremoto del 6 de abril de 2009 en L'aquila, Italia: lecciones para la gestión del riesgo en América Central. **Revista Geológica de América Central**, San José, n. 50, p. 113-137, 2014.
- NAITHANI, A. K.; SUNDRIYAL, Y. P. Role of earth science in disaster management. In: SINGH, K. K. *et al.* (ed.). **Environmental degradation and protection**. New Delhi: MD Publications, 2007. v. 2, p. 32-71.
- PARANHOS, M; BLANCA, W. Psicologia nas Emergências: uma Nova Prática a Ser Discutida. **Psicologia Ciência e Profissão**, 35, p. 557-571, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-370301202012>
- RAFALOSKI, A.R.; *et al.* Saúde mental das pessoas em situação de desastre natural sob a ótica dos trabalhadores envolvidos. **Saúde em Debate**, Vol. 44 (spe2), 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042020E216>
- SHI, P. *et al.* Disaster risk science: a geographical perspective and a research framework. **International Journal of Disaster Risk Science**, [s. l.], v. 11, p. 426-440, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13753-020-00296-5>.
- SILVA, A. F.; MENDES, R. M.; DOURADO, F. (submetido) Gestão de desastres no Brasil: os planos de emergência e contingência em esferas estaduais e as Geociências. **Ciência e Natura**, [2023].
- SILVA, A. F.; *et al.* A atuação do profissional de Geologia nas operações de desastre - Aspectos legais. **Revista Eletrônica da OAB/RJ**. Edição Especial da Comissão de Direito dos Desastres e Defesa Civil. 2023.
- SILVA, D. R. E. **Proposta conceitual de um sistema de gerenciamento de resposta a desastres**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- TEIXEIRA, L. G. P.; ABREU, A. E. S. de. Conceitos básicos sobre segurança em trabalhos de campo para cursos de graduação em Geologia e Engenharia Geológica. **Terrae Didactica**, Campinas, SP, v. 13, n. 3, p. 323-331, 2018. DOI: <https://doi.org/10.20396/td.v13i3.8651227>.
- TIENEY, K. J. *et al.* **Facing the unexpected: disaster preparedness and response in the United States**. Washington, DC: Joseph Henry Press, 2001.
- TYROLOGOU, P. *et al.* **Disaster risk reduction from natural hazards: the role of geoscience**. Brussels: European Federation of Geologists, 2015. Disponível em: https://eurogeologists.eu/wp-content/uploads/2017/07/advisory_document_22_11_2015.pdf. Acesso em: 23 jun. 2023.
- UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (UNISDR). **2009 UNISDR terminology on disaster risk reduction**. New York UNISDR, 2009. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf. Acesso em: 23 jun. 2023.
- UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (UNISDR). **Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres 2015-2030**. New York: UNISDR, 2015. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/43291_63575sendaiframeworkp_ortunofficialf.pdf. Acesso em: 23 jun. 2023.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR). **Words into action guidelines**: enhancing disaster preparedness for effective response. New York: UNDRR, 2020. Disponível em: <https://www.undrr.org/enhancing-disaster-preparedness-effective-response>. Acesso em: 23 jun. 2023.

VARGAS, M. A. R. Reino da necessidade versus reino dos direitos: desafios e impasses ao assistente social em

contextos de desastres. In: SIQUEIRA, A. *et al.* (org.). **Riscos de desastres relacionados à água**. São Carlos: Rima, 2015.

WARFIELD, C. The disaster management cycle. In: GDRC Research Output. [S. l.], 2012. Disponível em: https://www.gdrc.org/uem/disasters/1-dm_cycle.html. Acesso em: 23 jun. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Glossary of health emergency and disaster risk management terminology**. Geneva: WHO, 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.