

A ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL DE GEOLOGIA NAS OPERAÇÕES DE DESASTRE – ASPECTOS LEGAIS

Aline Freitas da Silva¹

Rodolfo Moreda Mendes²

Alexandre Moura Coelho³

Francisco Dourado⁴

RESUMO

O Brasil é um país suscetível a diversas tipologias de ameaças associadas a desastres geológicos. O número de ocorrências, de vítimas fatais e pessoas afetadas, além dos valores de danos e prejuízos expõe a importância e a gravidade da questão e deixa claro a necessidade do profissional de geologia nas ações de Gestão de Risco e do Gerenciamento do Desastre, incluindo a etapa de Resposta. Contudo existe uma lacuna no arcabouço legal que desampara a atuação deste profissional em situações de desastre, pois a lei que regulamenta a profissão data da década de 1960, não previu esta situação e pouco se avançou desde então. Este trabalho tem por objetivo a discussão acerca deste tema. Entende-se que esta vulnerabilidade afeta a capacidade de resposta prestada pelos profissionais de geologia durante um desastre e por consequência, as instituições onde eles atuam. Por esta razão faz-se necessária a ampliação do debate de forma a encorajar uma maior participação dos profissionais na construção de instrumentos normativos protetivos à atuação do especialista técnico de geologia nas operações durante um desastre.

Palavras-chave: Geologia; Desastres, Competência profissional.

ABSTRACT

Brazil is a country susceptible to various types of hazards associated with geological disasters. The number of occurrences, of fatalities and people affected, in addition to the amounts of damage and losses, exposes the importance and gravity of the issue and makes clear the need for the geology professional in the actions of Risk Management and Disaster Management, including the response stage. However, there is a gap in the legal framework that prevents this professional from acting in disaster situations, because the law that regulates the profession dates from the 1960s, did not foresee this situation and little progress has been made since then. This paper aims to discuss this theme. It is understood that this vulnerability affects the response capacity provided by geology professionals during a disaster and, consequently, the

institutions where they work. For this reason, it is necessary to expand the debate in order to encourage greater participation of professionals in the construction of normative where they work. For this

¹ Geóloga (UERJ), Mestre em Geotecnia (USP), Doutoranda em Desastres Naturais (UNESP), aline.f.silva@unesp.br

² Engenheiro Civil (UNESP), Mestre em Engenharia Urbana (UFSCar), Doutor em Engenharia Geotécnica (USP), rodolfo.mendes@cemaden.gov.br

³ Advogado, Pós-graduado em Direito Penal e Processual Penal (UNESA), alexcoelhoadv@yahoo.com.br

⁴ Geólogo (UERJ), Mestre e Doutor em Geociências (UERJ), fdourado@cepedes.uerj.br

reason, it is necessary to expand the debate in order to encourage greater participation of professionals in the construction of normative instruments that protect the role of the technical specialist of geology in disaster operations.

Keywords: Geology; Disasters, Professional Competence.

INTRODUÇÃO

O Brasil registra anualmente um número expressivo de movimentos gravitacionais de massa e de inundações (sejam graduais ou bruscas). De acordo com o Observatório dos Desastres Naturais, nos últimos 10 anos (2013-2022) o Brasil registrou cerca de 10 mil decretos de anormalidades – considerando apenas os decretos associados a chuvas, enxurradas, inundações e deslizamentos (CNM, 2022).

Acerca especificamente dos desastres geológicos envolvendo deslizamentos, o banco de dados do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) contabiliza, desde o início do levantamento em 1988, o trágico número de 4.158 vítimas fatais (até 31 de dezembro de 2022), sendo o Estado do Rio de Janeiro o mais afetado com 2.120 óbitos (51% do total). E segundo o Atlas Digital de Desastres no Brasil, em 30 anos (1991 a 2021), cerca de 4,21 milhões de pessoas foram afetadas por movimentos de massa provocando aproximadamente 17 bilhões de reais em danos e prejuízos (BRASIL, 2022).

Imediatamente após a ocorrência de um desastre, inicia-se a fase de resposta onde órgãos e equipes multidisciplinares deveriam ser acionados. Destacam-se os Serviços

Geológicos (e assemelhados) e os geólogos, quando se trata de desastres de natureza geológica. Contudo, este procedimento não é seguido nos protocolos existentes, incluindo planos de contingência e planos de emergência. Neles, este profissional não é considerado, sequer citado. Quando ocorre, salvo nas raras exceções, é de maneira muito incipiente e tímida (Silva et al., ainda não publicado). Além disso, a atuação desses profissionais carece de segurança jurídica, *in casu*, podem ser responsabilizados por negligência, imprudência ou imperícia, na esfera civil, criminal e administrativa, o que ocasiona vulnerabilidade tanto profissional e pessoal para o técnico, quanto institucional para o órgão onde o técnico trabalha.

Entender esse contexto no sentido ampliar a discussão buscando proteger a atuação profissional do geólogo, em especial durante as operações de desastres, é imprescindível para que possamos aumentar a resiliência de nossa sociedade. Cabe destacar que a implementação de medidas (dentre elas jurídicas e legais) que sirvam para aumentar a preparação para resposta é previsto no objetivo do Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres 2015-2030. E dentre os princípios norteadores e as prioridades definidas pelo Marco é desejado o empenho integral de todas as instituições públicas de natureza executiva e legislativa buscando a melhoria na preparação para desastres a fim de providenciar uma resposta eficaz (UNISDR, 2015).

Busca-se com este trabalho fomentar a discussão sobre essa lacuna existente quanto aos aspectos legais da atuação do geólogo em operações de desastres, até onde vai a legislação atual da profissão, o que diz a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - uma vez que as políticas de Geologia se integram a esta política -, e como isso afeta ou pode vir afetar uma operação de desastre.

APECTOS LEGAIS

Existe uma diversidade de atores que são necessários na composição de uma equipe de gerenciamento de desastre. A respeito da equipe que atuará diretamente em campo é natural que os bombeiros, os agentes de defesa civil e as equipes médicas sejam os primeiros que venham à mente. Contudo, uma equipe de resposta a desastres vai muito além desses profissionais. Esta equipe deve ser constituída por especialistas, com habilidades e conhecimentos diversos, porém específicos, trabalhando todos com o objetivo comum de reduzir as consequências daquele desastre (Silva et al., ainda não publicado). Diversos autores

já destacaram quanto a importância do especialista técnico na resposta a desastre (Naithani and Sundriyal, 2007; Curtis, 2017; Froment et al., 2020; Le Cozannet et al., 2020; Gandhi, 2022; dentre outros) e um desses profissionais é o geocientista, em especial o geólogo. Tyrologou et al. (2015) afirmam que é preciso ter em mente que os geocientistas, com destaque para o geólogo, fornecem uma primeira linha de defesa contra desastres provocados por processos geodinâmicos.

- **O profissional de geologia**

No Brasil, a profissão do geólogo é regida pela Lei Federal nº 4.076 de 23 de junho de 1962, onde no artigo 6º são relacionadas as competências do geólogo ou engenheiro geólogo (BRASIL, 1962):

- a) trabalhos topográficos e geodésicos;
- b) levantamentos geológicos, geoquímicos e geofísicos;
- c) estudos relativos a ciências da terra;
- d) trabalhos de prospecção e pesquisa para cubação de jazidas e determinação de seu valor econômico;
- e) ensino das ciências geológicas nos estabelecimentos de ensino secundário e superior;
- f) assuntos legais relacionados com suas especialidades;
- g) perícias e arbitramentos referentes aos materiais das alíneas anteriores.

Sendo também da competência desses profissionais o disposto no item IX do artigo 16, do Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940 - o Código de Minas -, ou seja, atividades diretamente e especificamente relacionadas à mineração.

IX - Na conclusão dos trabalhos, dentro do prazo da autorização, e sem prejuízo de quaisquer informações pedidas pelo DNPM (*atual Agência Nacional de Mineração – ANM*) no curso deles, o concessionário apresentará um relatório circunstanciado, sob a responsabilidade de profissional legalmente habilitado ao exercício de engenharia de minas, com dados informativos que habilitem o Governo a formar juízo seguro sobre e a reserva mineral da jazida, qualidade do minério e possibilidade de lavra, nomeadamente:

- a) situação, vias de acesso e comunicação;
- b) planta topográfica da área pesquisada, na qual figurem as exposições naturais de minério e as que forem descobertas pela pesquisa;
- c) perfis geológico-estruturais;
- d) descrição detalhada da jazida;
- e) quadro demonstrativo da quantidade e da qualidade do minério;
- f) resultado dos ensaios de beneficiamento;
- g) demonstração da possibilidade de lavra;
- h) no caso de jazidas da classe XI, estudo analítico das águas, do ponto de vista de suas qualidades químicas, físicas e físico-químicas, além das exigências supra referidas que lhes forem aplicáveis (BRASIL, 1940a).

A lei que regulamenta o exercício da profissão não houve atualização desde a sua primeira versão de 1962, ainda que a Geologia tenha se desenvolvido e descoberto novas áreas de atuação, além do conhecimento existente há época. Contudo, na tentativa de acompanhar parte dessas mudanças o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) publicou Decisões Normativas com o objetivo de explicitar e regulamentar algumas dessas novas atribuições como pode ser observado na tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Decisões Normativas do CONFEA que regulamentam novas atribuições profissionais da Geologia posterior a Lei Federal nº 4.076/1962.

DECISÃO NORMATIVA	EMENTA
Nº 47 de 16 de dezembro de 1992	Dispõe sobre as atividades de Parcelamento do Solo Urbano, as competências para executá-las e dá outras providências.
Nº 59 de 09 de maio de 1997	Dispõe sobre o registro de pessoas jurídicas que atuam nas atividades de planejamento, pesquisa, locação, perfuração, limpeza e manutenção de poços tubulares para captação de água subterrânea e dá outras providências.

Nº 63 de 05 de março de 1999	Dispõe sobre responsável técnico de pessoa jurídica que desenvolva atividades de planejamento e/ou execução de obras na área de mecânica de rochas, seus serviços afins e correlatos.
Nº 71 de 14 de dezembro de 2001	Define os profissionais competentes para elaboração de projeto e utilização de explosivos para desmonte de rochas e dá outras providências.
Nº 90 de 5 de setembro de 2011	Revoga a Decisão Normativa nº 14, de 25 de julho de 1984, e dá outras providências.
Nº 104 de 29 de outubro de 2014	Altera o Quadro Anexo da Decisão Normativa nº 47, de 16 de dezembro de 1992, que dispõe sobre as atividades de Parcelamento do Solo Urbano, as competências para executá-las e dá outras providências.

Fonte: Reis et al., 2019.

- **A Defesa Civil**

Não diferente das motivações que ocorreram em outros países a primeira estrutura governamental de resposta aos desastres surgiu no Brasil durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), mas a Defesa Civil só ganhou corpo e presença efetiva nos estados no final dos anos 1960 (Sulaiman, 2021). Desde então, ocorreram diversos avanços, em sua maioria pontuais ou posteriores a um grande desastre, até o marco mais recente com a publicação da Lei Federal nº 12.608 em 10 de abril de 2012 o qual instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) e dispôs sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), (BRASIL, 2012). E considerando a discussão presente, três pontos da PNPDEC destacam-se:

(i) o artigo 2º expõe que *“é dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre”*. Isto é essencial e vai ao encontro da complexidade existente nas ações comuns à Gestão de Risco e em especial nas atividades pertinentes ao Gerenciamento de Desastres. O entendimento de que cada ente federativo possua sua obrigação em separado (como previsto nos artigos 6º, 7º e 8º desta lei), mas que havendo impossibilidade ou dificuldade de execução de alguma ação, os entes devem apoiar um ao outro em uma

atuação articulada para redução de desastres e apoio às comunidades atingidas é um avanço muito significativo na compreensão da Gestão de Risco e Desastres;

(ii) o artigo 3º declara que “a PNPDEC abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil”, ou seja, estabelece uma abordagem sistêmica entre todas as ações globais de proteção e defesa civil atestando que as ações possuem relação entre si, não ocorrendo e nem podendo ser consideradas de maneira isolada.

(iii) e no parágrafo único do 3º artigo ainda traz que

“a PNPDEC deve integrar-se às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável”.

Ou seja, deixa claro o caráter multi e interdisciplinar da temática em questão e da necessidade de integração entre os diferentes *stakeholders* – incluindo a Geologia - em todas as ações previstas na PNPDEC.

▪ **Grupo de Apoio a Desastres**

Segundo a legislação mais recente, no que tange a atuação de equipes multidisciplinares na fase de resposta em desastres, o Decreto nº 10.689, de 27 de abril de 2021, instituiu o Grupo de Apoio a Desastres (GADE) o qual atua sob coordenação do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério do Desenvolvimento Regional (BRASIL, 2021).

De acordo com o artigo 2º desde decreto compete ao GADE:

I - auxiliar a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério do Desenvolvimento Regional no exercício de suas competências e na articulação e na coordenação do Sistema Federal de Proteção e Defesa Civil; e

II - apoiar o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil na articulação e na coordenação de ações de gerenciamento de riscos e de desastres.

E conforme estabelecido no artigo seguinte a equipe será composta por:

I - agentes de proteção e defesa civil do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil; e

II - profissionais com formação nas áreas de conhecimento científico relevantes para o gerenciamento de cada espécie de riscos e de desastres.

Podendo ainda a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil poderá convidar para integrar o Grupo de Apoio a Desastres (§ 1º do Art. 3º):

I - profissionais voluntários de todos os entes federativos; e

II - especialistas com experiência de, no mínimo, dois anos em áreas de conhecimento específicas, de preferência ligadas à gestão de riscos e de desastres.

Ou seja, entende-se que profissionais e especialistas de qualquer ente federativo ou vinculado a qualquer instituição - desde que possua conhecimento científico relevante para a atuação no gerenciamento de riscos e desastres - poderá compor esta equipe multidisciplinar, segundo requisitos de admissão elaborados pelo Ministro de Estado do Desenvolvimento Regional (§ 3º do Art. 3º).

DISSUSSÃO

Considerando o exposto, alguns pontos merecem destaque na discussão quanto a atuação do profissional de Geologia nas operações de desastre e a existência (ou não) de um amparo legal.

Conforme apontado anteriormente, a lei que regulamenta o exercício da profissão é do início da década de 1960 e reflete o entendimento do que era a ciência Geologia e suas atividades à época de sua elaboração e publicação. Evidentemente as áreas de conhecimento

da Geologia evoluíram, incluindo a Geologia de Engenharia e Ambiental, tratando (se aprofundando e se consolidando) dentre outros temas a questão do risco geológico, dos desastres "naturais", do planejamento territorial e urbano, além dos estudos ambientais. E ainda que existam Decisões Normativas promulgadas pelo CONFEA a atuação deste profissional, no que tange à Gestão de Riscos e Gerenciamento de Desastres, ainda não foi contemplada.

Cabe mencionar que as diretrizes curriculares dos cursos de Geologia e Engenharia Geológica que tratam de normatizar a formação do profissional de Geologia prevê dentre as competências específicas:

V – fornecer bases para o planejamento da ocupação urbana e para a previsão e prevenção de riscos de acidentes por desastres naturais e aqueles provocados pelo Homem (BRASIL, 2015a).

Ou seja, existem esforços em diferentes frentes que procuram inserir e adequar as demandas do mundo atual com o que é previsto, sejam nas diretrizes curriculares, nas competências e atribuições profissionais e na legislação vigente, mas ainda há um longo caminho a percorrer e atualizar. Khun e Reis (2020) ressaltam que por diversas razões a relação entre formação acadêmica, legislação, competências e atribuições profissionais no país ainda é bastante conflituosa, e destacam ainda, que se trata de um tema onde a “grande maioria dos docentes, profissionais e estudantes desconhecem ou possuem um entendimento parcial”.

Recentemente, a Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (ABGE) tem demonstrado preocupação quanto à falta de Normas Técnicas para algumas atividades desempenhadas pela Geologia de Engenharia e pontuou que muitos profissionais e empresas brasileiras não se utilizam dos Guias, Manuais, Boletins, Diretrizes e artigos técnicos publicados por entidades técnico-científicas para instrumentar os seus Termos de Referência e Contratos, tal qual a boa prática recomenda (ABGE, 2023) e vem fomentando a discussão entre os associados inclusive acerca da criação de uma norma técnica específica para mapeamento de áreas de risco. Trata-se de uma norma relativa à uma atividade comum à Gestão de Risco, mas que poderá incentivar e impulsionar a discussão para que em um futuro (próximo) também seja debatido normas (ou outro instrumento) para atuação do profissional de Geologia de Engenharia na Gestão do Desastre.

Essa fragilidade jurídica a qual se encontram os profissionais que atuam em desastres (não apenas das geociências) foi apontada no estudo de Silva et al. (ainda não publicado) onde foi elencado e discutido uma série de razões as quais legitimam a necessidade de criação de normas, procedimentos e protocolos, incluindo: melhor direcionamento quanto a qualificação dos profissionais; a promoção da segurança institucional; bem como da segurança trabalhista; a coibição de “aventureiros” e oportunistas; e a garantia de padrões mínimos de qualidade em relação as atividades realizadas e aos produtos gerados.

Esse tipo de preocupação é muito positiva no sentido de se avançar nesta discussão até chegarmos na definição das competências e atribuições profissionais inerentes ao geólogo durante uma operação de desastre, bem como na proteção para a execução dessas atividades, incluindo 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 (Silva et al., ainda não publicado).

A criação de um arcabouço legal para execução das atividades técnicas e científicas na preparação e resposta a um desastre poderá proteger o profissional de situações como o que ocorreu na Itália em 2009, no caso que ficou conhecido mundialmente do terremoto de Áquila, onde seis geocientistas italianos foram acusados e condenados (e posteriormente absolvidos) por homicídio culposo por “falha” na previsão do terremoto e na comunicação do risco (Mora, 2014; Iannaccone, 2015). Esse tipo de caso levanta o questionamento quanto à possibilidade (ou não) de se ter um “problema” legal por conta da atuação - prestação de apoio técnico científico - em um desastre. No caso do Brasil, o Ministério Público poderia questionar alguma instituição (ou diretamente algum profissional) quanto a sua atuação em uma operação de desastre? Que tipos de questionamentos poderiam vir a ser realizados? Como avaliar a eficiência e eficácia das ações desempenhadas? Como avaliar se houve omissão ou morosidade nas ações? E a respeito da qualidade (tanto das atividades quanto dos produtos gerados)? Qual(is) instituição(ões) tem (ou poderiam ter) o papel de fazer essa avaliação pós-resposta? Baseado em qual protocolo ou diretriz? Certamente, são muitos os pontos a serem discutidos e estudados, com vieses e profundidades múltiplas.

Contudo, enquanto ainda não exista tal arcabouço específico, cabe dizer que a avaliação realizada pelo geólogo em casos de desastres pode ser considerado perícia obrigatória, encontrando amparo legal no Decreto nº 10.689, de 27 de abril de 2021, devendo o geólogo apresentar o laudo pericial sem ultrapassar os limites de sua investidura,

apresentado um documento sem opiniões pessoais, e devendo se ater pura e simplesmente aos ditames de sua expertise solicitada.

Em contrapartida, o geólogo/perito, deverá gozar das prerrogativas e deveres inerentes ao cargo na forma do art. 149 do Novo Código de Processo Civil (BRASIL, 2015b) e dos arts. 327, 330 e 331 do Código Penal (BRASIL, 1940b), respectivamente, em caso de desobediência do particular aos comandos do geólogo em razão da função pericial, crime de desacato, em caso de óbice ao exercício do seu mister.

No tocante a responsabilidade do geólogo sobre desastres posteriores ao laudo pericial, se aplica a teoria da responsabilidade subjetiva, ou seja, com base na culpa, devendo ser comprovado o nexo de causalidade entre as implicações dos desdobramentos das medidas tomadas pelo poder público, baseada nas diretrizes de contenção dos desastres, avaliadas pelo *expert*, e concomitantemente, a separação entre a responsabilidade estatal no cumprimento das obras e a falta de critério adotado pelo geólogo para conter eventos futuros previsíveis, sendo certo que os eventos causados pela natureza não podem ser implicados ao geólogo.

De qualquer forma, como destacado por Silva et al. (ainda não publicado) a construção de qualquer instrumento normativo desta natureza precisa ser realizada considerando diferentes frentes e perspectivas, além de contar com intensa participação de profissionais da área em questão. É preciso que se considere ainda as especificidades da atuação emergencial e as particularidades das geociências, da geotecnia e das avaliações de riscos, no tocante as incertezas, imprevisibilidades e probabilidades associadas.

Para que isso ocorra é preciso que haja um maior envolvimento dos profissionais nas entidades de classe, nas associações técnicas, e nos sindicatos, de forma que essas pautas se desenvolvam e cheguem a esferas superiores de discussão e definição de normativas.

Por fim, acerca do Decreto nº 10.689/2021 onde foi criado um grupo técnico multidisciplinar com o objetivo de apoiar os municípios afetados por desastres pode-se dizer que é uma ação altamente desejada e que vai ao encontro dos três pontos destacados anteriormente sobre a lei federal 12.608/2012, pois busca uma atuação interdisciplinar tanto em ações de risco como de desastre, abarcando as ações globais de Proteção e Defesa Civil, e de forma articulada entre as diferentes esferas de governo.

A implantação de uma equipe de pronta-resposta (com sua contínua capacitação e treinamento) é imprescindível para que se possa melhorar e aperfeiçoar a resposta prestada no enfrentamento aos desastres. Considerando o histórico de vítimas e ocorrências observados nos últimos anos e a estimativa da quantidade de pessoas morando em áreas de risco

atualmente¹, infelizmente a probabilidade de ainda nos depararmos com grandes desastres é real.

Cabe destacar que segundo o decreto de criação do GADE, profissionais de qualquer instituição pública ou privada, independente do ente federativo poderão vir a ser convidados para integrar a equipe. É um avanço muito significativo e que traz inúmeras possibilidades de cooperação, aprendizado, discussão e avanço na Gestão de Riscos e Desastres no país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a complexidade crescente das atividades humanas, as alterações no meio ambiente e no clima, a continuada exploração de recursos naturais interagindo com um crescente número de pessoas expostas, socioeconomicamente vulneráveis em cenários fragilizados à ocorrência de acidentes com significativos danos humanos, materiais e ambientais nos impele - com urgência - a evoluirmos nos mais diversos mecanismos de redução de riscos e enfrentamentos a desastres.

A lei que regulamenta o exercício da profissão do geólogo (e do engenheiro geólogo) encontra-se notoriamente defasada e as decisões normativas posteriores ainda não contemplam em plenitude todas as áreas de atuação da Geologia e Engenharia Geológica existentes no mundo de hoje. Há de se ponderar que a velocidade das demandas e a atualização do arcabouço legal são naturalmente distintas, tornando-se um grande (e contínuo) desafio para toda a classe profissional.

Esse lapso temporal acaba por deixar vulnerável tanto a atuação do profissional em si acerca das atividades a serem desempenhadas numa resposta a desastre, quanto desempara institucionalmente os órgãos de geologia que participam das ações de preparação e resposta. O caso dos geocientistas italianos citados anteriormente pode ser considerado uma situação atípica, mas também serve para expor a fragilidade existente e a necessidade de aprimoramos os instrumentos legais vigentes.

A criação de mecanismos legais que melhor orientem e protejam os profissionais que atuam em operações desastres, neste caso em específico os geólogos, possibilitará a realização do apoio técnico e científico mais qualificado e estruturado, melhorando desta forma, a capacidade de resposta, individual e coletiva, dos especialistas que atuam em emergências. E para isso, conforme mencionado anteriormente, é preciso que ocorra um maior envolvimento dos profissionais nas discussões e grupos de trabalho das entidades de classe e associações

técnicas, e que o debate avance para além do âmbito técnico e acadêmico, ele precisa alcançar e dialogar com a esfera legislativa do país.

¹ De acordo com o levantamento mais recente do Serviço Geológico do Brasil, o Brasil possui aproximadamente 14 mil áreas de Risco Geológico, identificadas como risco alto ou muito alto, afetando cerca de 4 milhões de pessoas (CPRM, 2023).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL (ABGE). **Minuta e Circular 013/2023**. São Paulo: ABGE, 17 mar. 2023. Disponível em: <https://www.abge.org.br/parecer-juridico>. Acesso em: 10 maio 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: 10 maio 2023.

BRASIL. **Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940**. Código de Minas. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República, 1940a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del1985.htm. Acesso em: 10 maio 2023.

BRASIL. **Decreto-lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940**. Código Penal. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República, 1940b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848.htm Acesso em: 10 maio 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/112608.htm. Acesso em: 10 maio 2023.

BRASIL. **Lei nº 4.076, de 23 de junho de 1962.** Regula o exercício da profissão de geólogo. Brasília, DF: Presidência da República, 1962. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l4076.htm. Acesso em: 10 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução nº 1, de 6 de janeiro de 2015.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área de Geologia, abrangendo os cursos de bacharelado em Geologia e em Engenharia Geológica e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2015a. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN12015.pdf. Acesso em: 10 maio 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015.** Código de Processo Civil. Brasília, DF: Presidência da República, 2015b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/113105.htm. Acesso em: 10 maio 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria de Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. **Atlas Digital de Desastres no Brasil.** Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2022. Disponível em: <http://atlasdigital.mdr.gov.br/>. Acesso em: 10 maio 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS (CNM). **Danos e prejuízos causados por desastres no Brasil entre 2013 a 2022:** estudo técnico. Brasília, DF: CNM, 2022. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/biblioteca/exibe/15317>. Acesso em: 10 maio 2023.

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: 10 maio 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: 10 maio 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: 10 maio 2023.

IANNACCONE, S. Terremoto dell'Aquila, perché gli scienziati della Commissione grandi rischi sono stati assolti? **Wired**, Scienza, 23 nov 2015. Disponível em: <https://www.wired.it/attualita/ambiente/2015/11/23/terremoto-aquila-scientiati-assolti/>. Acesso em: 10 maio 2023.

KUHN, C. E. S.; REIS, F. A. G. V. Diretrizes Curriculares, atribuições profissionais e o Sistema CONFEA/CREA. *In: REIS, F. A. G. V. et al.* (ed.). **Ensino e competências profissionais na geologia**. São Paulo: Febrageo, 2020. p. 163-182.

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>.

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. **Rev. Geol. Amér. Central**, San Pedro de Montes de Oca, n. 50, p. 113-137, Junho 2014. Disponível em: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0256-70242014000100006&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 10 de maio de 2023.

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.

REIS, F. A. G. V. *et al.* Legislação, ensino e exercício profissional da geologia. *In*: REIS, F. A. G. V. *et al.* (ed.). **A geologia na construção e desenvolvimento sustentável do Brasil**. São Paulo: Febrageo, 2019. p. 147-180.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). Dashboard - Risco Geológico. Base de Dados atualizada em 26 de abril de 2023. Disponível em: <https://geoportal.cprm.gov.br/portal/apps/opsdashboard/index.html#/c338199dee3a4d4bb0e43738b424a298>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

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**.

SILVA, A. F.; MENDES, R. M.; DOURADO, F. (submitted) The geoscientists on the front line in disaster response: the role of geologists in landslide disaster response actions. **Disaster Prevention and Management**.

SULAIMAN, S. N. (coord.). **GIRD+10**: caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/Caderno_GIRD10_.pdf. Acesso em: 10 maio 2023.

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: 10 maio 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_63575sendaiframeworkportunofficialf.pdf. Acesso em: 10 maio 2023.

BIOGRAFIA

Aline Freitas da Silva

Possui graduação em Geologia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2007), mestrado em Geotecnia pela Universidade de São Paulo (2009), e atualmente faz doutorado em Desastres Naturais na Universidade Estadual Paulista. Geóloga do Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ) e pesquisadora do Centro de Apoio Científico em Desastre (CENACID).

Rodolfo Moreda Mendes

Possui graduação em Engenharia Civil pela FEIS-UNESP - Ilha Solteira (1997), mestrado em Engenharia Urbana pela UFSCar (2001) e doutorado em Engenharia Geotécnica pela Escola Politécnica da USP (2008). Pesquisador Titular do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), na área de Geodinâmica. Professor Visitante do Programa de Pós-Graduação em Desastres Naturais da Universidade Estadual Paulista (UNESP).

Alexandre Moura Coelho

Possui graduação em Direito pela UNISUAM (2000), pós-graduado em Direito Penal e Processual Penal pela UNESA (2004).

Francisco Dourado

Possui graduação em Geologia pela UERJ (2001), mestrado e doutorado (2006 e 2010) pela mesma instituição. Professor Associado da Faculdade de Geologia e chefe do Departamento de Geologia Aplicada. Professor e orientador nos Programas de Pós-graduação em Análise de Bacias e Faixas Móveis, e Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - PROFÁGUA. Coordenador do Centro de Estudos e Pesquisas em Desastres (CEPEDES).