

A IMPORTÂNCIA DAS COMUNICAÇÕES E O PAPEL DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NA GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES

Vera Lúcia Monteiro¹

Roque Antônio de Moura²

Introdução

Desastres podem ocorrer por causas naturais ou pela ação humana. Desta forma, os naturais incluem terremotos, erupções vulcânicas, inundações, tsunamis, secas, ciclones, incêndios florestais e deslizamentos de terra. Já os desastres provocados por ação humana, são eventos como os vazamentos de produtos químicos, rompimento de barragens, acidentes nucleares, ataques terroristas, entre outros. Ambos os tipos de desastres estão ocorrendo com maior frequência neste século, devido, principalmente, à urbanização desordenada e à globalização (ALMEIDA, 2014; WELLINGTON; RAMESH, 2018).

A eficácia ao se gerir riscos de desastres depende da participação de todos os atores envolvidos, sendo indispensável promover a troca de informações de forma efetiva, pois a qualidade das informações, bem como a rapidez com que são repassadas, é determinante para o grau de sucesso de uma operação e para o bom atendimento a uma comunidade em risco.

Segundo a ISO NBR 93:2009 da ABNT (2009), a gestão de riscos visa a organizar e melhorar a aprendizagem organizacional aumentando a sua resiliência. Portanto, torna-se fundamental uma comunicação contínua, com troca de informações.

Em 1989, o Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1989) definiu a comunicação de risco como “um processo interativo de troca de informações e opiniões entre os indivíduos, grupos e instituições, que frequentemente envolve várias mensagens sobre a natureza do risco ou expressa preocupações e opiniões legais e institucionais sobre a gestão do risco”.

Portanto, tendo em vista a importância das comunicações na gestão de riscos de desastres, as novas tecnologias devem ser usadas, para auxiliar na implementação de um sistema de gerenciamento eficiente. Logo, as conexões baseadas na internet das coisas (IoT), por exemplo, podem ser utilizadas para interligar os atores envolvidos em um evento de desastre, fazendo com que funcionem como uma entidade única e, assim, oferecer oportunidades para planos de resgate mais eficazes para as comunidades em risco (WELLINGTON; RAMESH, 2018).

¹ Mestra na Área de Transportes pela UNICAMP. Professora da Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos e Pesquisadora do CEPED-SP/CEETEPS. E-mail: vera.monteiro@fatec.sp.gov.br.

² Doutor em Engenharia Biomédica pela UMC e Mestre em Engenharia Mecânica – Projetos. Professor da Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos e Pesquisador do CEPED-SP/CEETEPS. E-mail: roque.moura@fatec.sp.gov.br.

As Defesas Cívicas dos municípios têm um papel fundamental nas ações de prevenção e resposta, em situação de risco de desastre. Sendo assim, faz-se necessário aprimorar ao máximo sua capacidade de ação, elaborando novas maneiras de gerar e compartilhar informações em tempo real, de forma a contribuir com suas atribuições, pois reduções no tempo entre obter a informação, tomar uma decisão e agir, implicam no aumento do tempo disponível para lidar com as ações de resposta a emergências, de forma a preservar vidas.

Nesse contexto, o presente capítulo irá destacar a importância das comunicações e o potencial das novas tecnologias da informação, para gerar formas novas de compartilhamento de informações, entre os atores envolvidos na gestão de riscos de desastre.

1 Gestão de Riscos

Riscos existem quando uma dada sociedade apresenta um certo grau de vulnerabilidade, por isso os riscos podem ser considerados como construções humanas. Assim, com a presença da sociedade e suas construções em todo planeta, os eventos naturais, associados a diversos graus de vulnerabilidade, vêm provocando grandes perdas econômicas e, não raramente, perdas de vidas. Além disso, as mudanças climáticas, que não podem mais ser ignoradas, intensificam a probabilidade de ocorrência desses eventos. (OLIVEIRA; ROBAINA, 2015; MANTELLI, 2018).

Conforme a terminologia utilizada pela *International Strategy for Disaster Reduction* (UN-ISDR, 2009), a gestão do risco de desastre é um processo sistemático de utilizar diretrizes administrativas, organização, habilidades e capacidades operacionais para executar políticas e fortalecer as capacidades de enfrentamento, com a finalidade de reduzir o impacto adverso de ameaças naturais e a possibilidade de que ocorra um desastre.

A gestão de riscos deve compreender atividades de planejamento e organização, com ações antes, durante e após qualquer evento, e com a participação dos atores envolvidos, ou seja, os órgãos responsáveis por ações de planejamento, instituições públicas de ensino e pesquisa e a sociedade civil organizada por meio de ONGs e associações comunitárias (OLIVEIRA; ROBAINA, 2015; WELLINGTON; RAMESH, 2018).

Segundo a ISO NBR 93:2009 da ABNT (2009), uma gestão de riscos em desastres, organiza e melhora a aprendizagem dos envolvidos, aumentando a resiliência e aprimorando a comunicação interativa entre os indivíduos, grupos e instituições sobre a natureza do risco, tomando precauções e obtendo sugestões para minimizá-los.

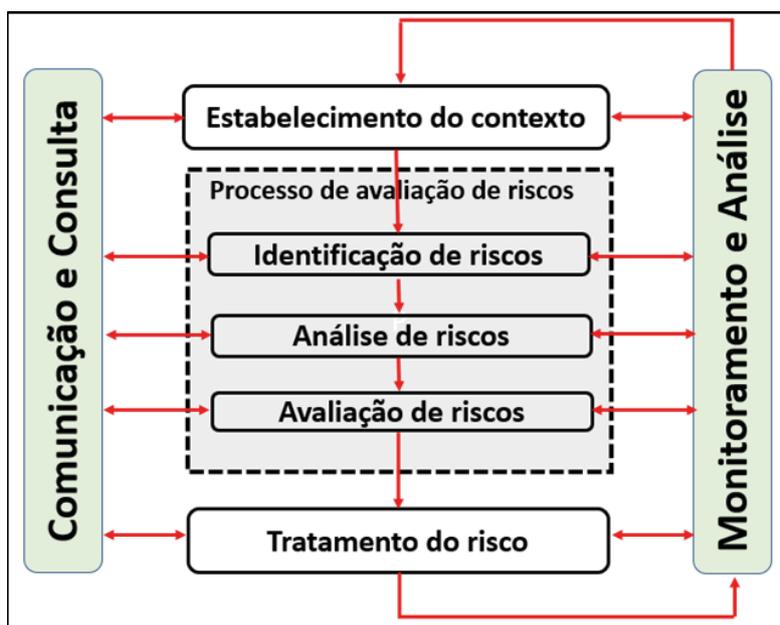
Na gestão de riscos não se pretende adivinhar o futuro, mas refletir sobre as diversas possibilidades de cenários futuros e, avaliar as probabilidades de ocorrência de cada cenário vislumbrado, bem como suas consequências. A gestão e análise dos riscos coloca as consequências ou efeitos de uma exposição a um dado risco, no centro das decisões, resultando em contribuições para se evitar grandes danos ou perdas e, desta forma, aumentar o grau de segurança das comunidades (OLIVEIRA; ROBAINA, 2015).

Para Pohlmann, Piccinini e Silva Filho (2014), gerir riscos se relaciona com dar soluções para a melhoria da qualidade de vida das populações urbanas e, desta maneira, obter reduções nos danos materiais e nas perdas humanas, causados pelos eventos de desastres nas sociedades.

Assim, as estratégias para gestão de riscos devem conter ações no sentido de incrementar a capacidade da comunidade para transformar as condições perigosas e reduzir a sua vulnerabilidade, englobando estratégias mais amplas do que somente assistência e recuperação pós-desastre (OLIVEIRA; ROBAINA, 2015).

Segundo Lin (2018), a Norma ISO 31000 é o ponto de partida apropriado para examinar os processos e as práticas da gestão de riscos, porque define o gerenciamento de riscos como uma sistemática de aplicação das políticas, procedimentos, práticas de gestão,

atividades de comunicação e consultoria, estabelecimento do contexto, identificação, análise, avaliação, tratamento e monitoramento de riscos, conforme ilustra a Figura 1.



Fonte: Adaptado de ISO 31000 (2009) e Lin (2018)

Figura 1. Relacionamento entre os princípios da gestão de riscos, estrutura e processo.

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (BRASIL, 2012) coloca foco na prevenção dos riscos e incentiva a articulação das ações entre vários setores, com políticas públicas de saúde, de educação, de assistência social, de uso e ocupação do solo, de saneamento básico etc. Neste sentido, as ações de prevenção baseadas na comunicação de riscos, com o objetivo de compartilhar informações sobre eventos em potencial são fundamentais para uma gestão de riscos eficaz (MARTINS; SPINK, 2015).

2 Importância das Comunicações

A Informação e a comunicação estão desempenhando um papel cada vez mais importante nas atividades das operações humanitárias. Esse papel é impactado por tendências e pelos ambientes nos quais o setor humanitário opera. Está havendo uma mudança de objetivos, do fornecer ajuda direta, para capacitar, empoderar e avaliar; uma mudança de soluções técnicas, para estratégias sociotécnicas amplas; e uma maior ênfase na demonstração de melhorias relacionadas à eficiência e à colaboração entre organizações, sem deixar de destacar que a comunicação tem ainda uma função educativa e é dever da administração pública e um direito dos cidadãos (HASELKORN; WALTON, 2009).

A ABNT NBR ISO 31000 (2009) orienta que o processo de comunicação, numa gestão de riscos, deve ser bidirecional e que a comunicação deve ocorrer durante todas as fases de um evento, com o intuito de orientar as partes interessadas e, dessa forma, garantir a compreensão das decisões tomadas, bem como suas razões. Assim, a importância da comunicação, bem como a consulta aos envolvidos na gestão dos riscos é fundamental, pois cada um elabora julgamentos sobre riscos baseado em suas próprias percepções, que estão associadas às diferenças de valores, conceitos e inquietações. Os diferentes pontos de vista podem gerar impactos significativos sobre as decisões, então recomenda-se que as percepções das partes interessadas sejam detectadas, registradas e consideradas, no processo de tomada de decisão.

Geralmente, as pessoas que correm risco não costumam tomar nenhuma ação para reduzir sua vulnerabilidade, até que sejam expostas a ele. Desta forma, é necessário replanejar, discutir e melhorar a forma de comunicação dos riscos e seus canais, contando com a tecnologia, como por exemplo, a comunicação digital e suas mídias sociais para melhorar a percepção dos riscos pelas pessoas, compartilhando em tempo real, informações de ameaças ou anomalias, que devem ser confirmadas instantaneamente por órgãos competentes, antes de serem massivamente divulgadas (CHIA, 2006; KUSER OLSEN *et al.*, 2018; YU *et al.*, 2020).

Observa-se que existem muitos estudos examinando como os diferentes canais de comunicação afetam a percepção dos riscos nas pessoas. Como canal de informação, as comunicações interpessoais podem não transmitir os mesmos detalhes que as mídias de massa, mas as pessoas parecem confiar mais nas informações que recebem pela comunicação interpessoal do que das mídias (BINDER *et al.*, 2011; SIM *et al.*, 2018).

Uma análise das recentes iniciativas na Europa e em países nórdicos, sobre sistemas de alerta e monitoramento, com relação à implementação da estrutura de Sendai, sugere que é muito positiva a participação de cidadãos e não profissionais ao lidar com os riscos. O acesso, via internet, à dados e modelos, como parte dos sistemas de monitoramento e alerta e de comunicação de riscos, desempenha um papel crucial na recuperação de populações afetadas por desastres. Várias ferramentas podem preparar as comunidades para agirem em resposta a um alerta, de forma a apoiarem a capacidade de resposta das instituições, como as Defesas Civas locais. (HENRIKSEN *et al.*, 2018; WANG; ZHUANG, 2018).

Assim, aumentar a participação da população na redução de riscos de desastres é uma ação promissora, porque coloca o foco no risco, em como as pessoas entendem e percebem o risco, como compartilham informações e como estão envolvidas em ações de proteção (HENRIKSEN *et al.*, 2018; TYSHCHUK; WALLACE, 2018).

Atualmente, postagens no Facebook com streaming de vídeos, feeds do Twitter e mensagens de WhatsApp, divulgam as ameaças de desastres. O terremoto no Haiti em 2010, por exemplo, elevou a percepção do potencial das mídias sociais na geração de dados fornecidos pelas multidões, interligando em segundos telefones pela internet, para apoiar os esforços de coordenação dos agentes de resposta humanitária. Contudo é necessário acesso gratuito à internet para que os cidadãos de regiões ameaçadas ou atingidas transmitam e recebam as informações (FAN; XU; SCARINGI, 2018; JOSEPH *et al.*, 2018).

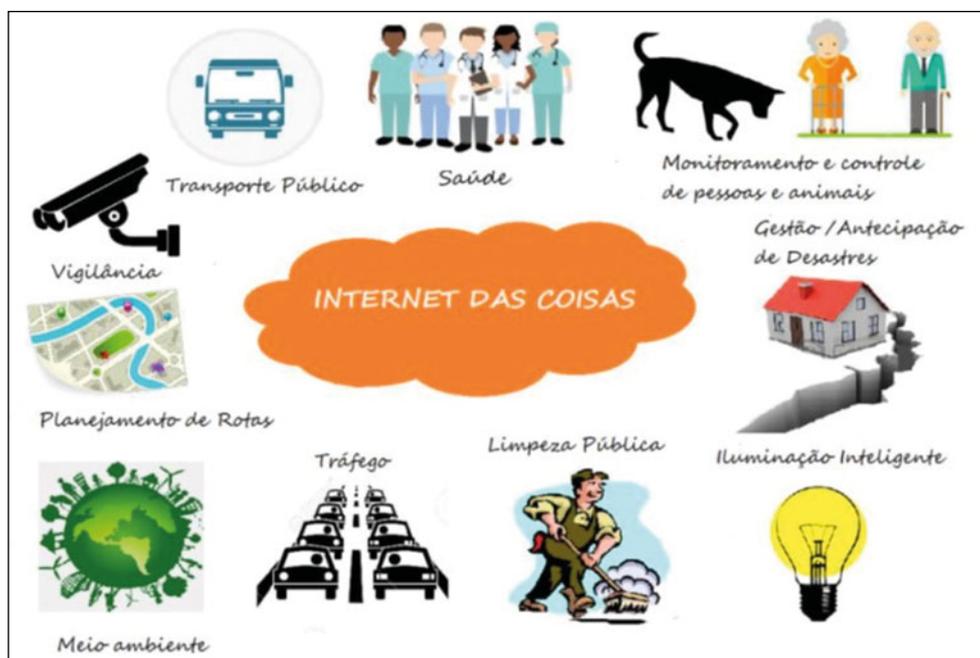
3 O Papel das Tecnologias

Uma das palavras mais difundidas na Tecnologia da Informação é a Internet das coisas (IoT). O termo IoT refere-se à capacidade que dispositivos em rede possuem, para detectar e coletar dados e, então, compartilhar esses dados pela internet, onde poderão ser processados e utilizados para diversos fins. Todas as diferentes definições de IoT têm em comum o potencial de integração do mundo físico com o mundo virtual, onde dispositivos eletrônicos podem interagir de diversas formas entre si (HALLER, 2010; SHUKLA; TUNGAR, 2017).

Muitas possibilidades de aplicação da IoT podem ser planejadas estrategicamente (Figura 2), e entre elas vale destacar algumas impactantes para a gestão de riscos de desastre: os sistemas de monitoramento ambiental, implantados em áreas propensas a desastres como enchentes e deslizamentos; os sistemas de gestão de infraestrutura, usados para examinar a estabilidade das edificações nas cidades; entre outros que, ao monitorarem ocorrências de risco, podem minimizar perdas e danos (MONTEIRO; EBERLE; CONTINI, 2017).

A IoT pode ser usada como tecnologia para conectar sistemas, para uma abordagem mais adequada das ações; sistemas como os de aviso de desastre, os métodos de resgate, o acompanhamento das ações e as técnicas a serem utilizadas, podem ser interligados

por meio da IoT, fazendo com que os diferentes departamentos possam comunicar-se entre si. Desta forma, avisos podem ser dados pelo centro de controle da operação, conscientizando as pessoas e, em seguida, os serviços de emergência, como ambulância, serviços de resgate e auxílio policial, podem ser notificados, para estarem prontos para o enfrentamento do desastre (WELLINGTON; RAMESH, 2018).



Fonte: Monteiro, Eberle e Contini (2017)

Figura 2. Aplicações da IoT.

Tanto melhores serão as condições de gerenciamento, comunicação e prevenção de desastres quanto melhores forem os recursos tecnológicos utilizados. Interligando-se, através da IoT, redes de sensores, atuadores e big data, além de históricos dos eventos, em computadores interconectados aos telefones, obtém-se ganhos em eficiência, para uma boa gestão de riscos. Algoritmos, coordenarão departamentos, vinculando-os com comunicação via satélite e inteligência artificial, para rastrear ocorrências e ameaças de desastres, bem como, a melhor e mais viável forma de procedimentos de resgate. Um exemplo foi o grande terremoto no Japão Oriental, em 2011, que teve seus impactos minimizados graças à eficiência das comunicações, com auxílio das novas tecnologias da informação (JOSEPH *et al.*, 2018; WELLINGTON; RAMESH, 2018; MURAYAMA; YAMAMOTO, 2017).

Portanto, a gestão dos riscos, o monitoramento de áreas afetadas, os sistemas de vigilância e de informação tornaram-se mais efetivos com o emprego de smartphones, câmeras e aplicativos para dispositivos móveis. Mas além disso, os desastres ainda exigem treinamentos que simulem situações reais, com protocolos a serem seguidos e tais treinamentos podem ser realizados e divulgados em ambiente virtual, com simulações e com objetivos multiprofissionais (médicos, bombeiros, policiais e autoridades). Esses treinamentos, em ambientes virtuais, permitem aos envolvidos interagirem quantas vezes forem necessárias e, assim, desenvolver habilidades e competências sem a necessidade de se locomoverem e com um mínimo investimento financeiro. A tragédia de Xinmo na China, em 2017, demonstrou como o uso de novas tecnologias e a colaboração do trabalho entre diferentes profissionais, podem ser iniciativas de sucesso, na identificação de riscos potenciais e para a realização de avaliações rápidas em áreas de difícil acesso (FAN; XU; SCARINGI, 2018; MOLKA-DANIELSEN *et al.*, 2018; MURAYAMA; YAMAMOTO, 2017).

Assim, as mídias digitais possibilitam que as comunidades se preparem para os desastres, tanto em áreas urbanas como rurais, por meio do compartilhamento de informações, difundidas por dispositivos com tecnologia móvel. Exemplo disso, são os cenários de riscos traçados por representantes de municípios, conselhos administrativos, grupos de voluntários, organizações governamentais e não governamentais, apresentados em workshops e oficinas. O uso das mídias sociais, atendem prontamente a divulgação dos boletins, relatórios e protocolos discutidos e planejados e vêm se tornando uma prática comum, pois as mídias, com seu efeito informativo, têm um alcance quase exponencial, graças às tecnologias móveis (WANG; ZHUANG, 2018; LAI; CHIB; LING, 2018; LIN, 2018; MELTZER; ȘTEFĂNESCU; OZUNU, 2018).

As mídias sociais (MS) são tecnologias móveis e baseadas na internet, usadas para transformar a comunicação em um diálogo participativo. Apresentam plataformas interativas que permitem aos usuários participarem, comentarem e criarem conteúdo, como um meio de comunicação com outros usuários e o público. As MS são definidas como um grupo de aplicativos baseados na Internet e que permitem a criação e a troca de conteúdos gerados pelos usuários (JOSEPH *et al.*, 2018).

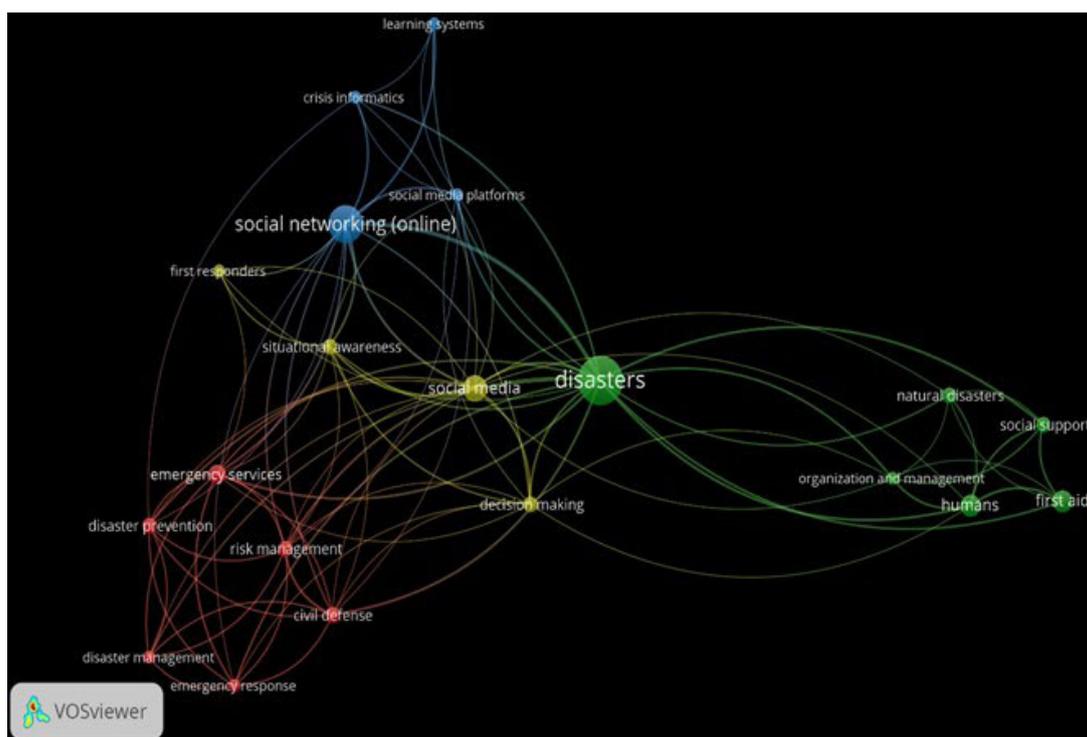
As MS fazem parte do dia-a-dia de pesquisadores e comunidades e, cada vez mais, tornam-se ferramentas significativamente úteis para o gerenciamento das comunicações nas crises, já que elas disseminam facilmente as informações ao público e, também, possibilitam que haja o compartilhamento de informações pelos cidadãos (SIMON; GOLDBERG; ADINI, 2015).

Além de seu alcance coletivo, as MS combinam a mineração de dados e textos através da inteligência artificial, mapa conceitual e resultados estatísticos que, após gerados, orientam e permitem um planejamento eficaz com base em dados históricos, frequência e análises online, sem espaço temporal, para a comunicação frente a um dado cenário. Uma equipe heterogênea e multidisciplinar de analistas, de diferentes áreas do conhecimento, pode rapidamente fornecer aconselhamentos, sugestões e recomendações ao público e às autoridades, usando as MS (FRENCH *et al.*, 2019; YU *et al.*, 2020).

Deste modo, as MS demonstram ser um método eficiente de envio de mensagens e resposta às emergências, em um cenário de crise urbana. Uma pesquisa realizada pela *University College Cork* identificou que, independentemente da faixa etária, os meios de comunicação mais frequentes são os canais digitais, sendo estes as primeiras fontes de informação consultadas pela população (COLLINS *et al.*, 2016).

Dados coletados de uma pesquisa online, explorou o uso das MS pelo público durante desastres naturais nas regiões da Austrália e na Nova Zelândia, de janeiro a março de 2011, usando experiências dos envolvidos na administração publicada nas páginas do Facebook. Essa pesquisa indicou que o público confiava parcialmente nas informações formais e menos nas informais, geralmente usando as MS para republicar *links* dos sites de notícias (TAYLOR *et al.*, 2012).

A Figura 3 ilustra o resultado de uma pesquisa em publicações, levantadas por intermédio da base de dados Scopus, com palavras-chaves como: mídia sociais, desastres, defesa civil, gerenciamento de riscos e primeiros socorros; ou seja, constata-se que o uso das MS em comunicação de emergências é uma tendência crescente.



Fonte: Vosviewer (2020)

Figura 3. Rede de coocorrências de desastres e suas principais palavras-chaves.

Contudo, alguns usuários das MS que são mal informados ou mal intencionados, divulgam boatos que acarretam confusão, desolação e sofrimento para as vítimas, pois, os mesmos esforços logísticos e veículos de comunicação que promovem a recuperação pós-desastre, podem compartilhar boatos ou rumores (SHELLER, 2013; WANG; ZHUANG, 2018).

Os avanços tecnológicos transformaram a forma de comunicação e a maneira como as equipes disseminam informações ao público, em meio à eventos de crises. As mídias tradicionais como televisão, rádio e jornais não são mais a principal fonte de informação, mas sim os smartphones e tablets, que dominam, por permitir acesso móvel imediato às plataformas de mídia digital e social. No entanto, é preciso melhorar a credibilidade de algumas redes comunitárias *online* como Facebook e o Twitter, entre outras, pois elas ainda geram dúvidas com relação a seus conteúdos (COLLINS *et al.*, 2016).

Existe de fato, reconhecimento e valorização, por parte dos órgãos responsáveis pelo gerenciamento de crises no mundo, do impacto das MS em emergências e desastres de diversos tipos. Pois uma pesquisa, realizada na Alemanha, concluiu que cerca de metade (45%) das pessoas usam as MS durante uma emergência, para compartilhar e/ou procurar informações. Por outro lado, os rumores falsos nessas mesmas mídias (74%) também existem e, neste caso, tornam-se verdadeiras ameaças à gestão das comunicações em desastres (REUTER *et al.*, 2017).

Assim sendo, será sempre imprescindível filtrar as informações que são publicadas e compartilhadas nas MS, durante a ocorrência de desastres ou emergências, a fim de identificar erros, eliminar notícias falsas e, ainda, suprimir termos ou palavras que possam causar confusão à população em risco (THORNTON; DEANGELUS; MILLER, 2016).

Considerações Finais

Em síntese, a gestão dos riscos, incluindo a comunicação rápida e assertiva, é crítica para o sucesso das ações de proteção e defesa civil. Sendo assim, o uso de novas tecnologias de comunicação e da colaboração digital, com gestão multidisciplinar, são fundamentais para apoiar o trabalho dos especialistas e profissionais, responsáveis por gerenciar os eventos de desastre.

As tecnologias modernas como a IoT, têm o potencial de auxiliar na prevenção, identificação de perigos em potencial e na realização de avaliações em áreas de risco, além de respaldar as tomadas de decisões. Porque as decisões dos agentes responsáveis por gerenciar os eventos de desastres, quando auxiliadas por computador e operacionalizadas por um corpo técnico, aumentam a eficácia da prevenção, como no caso dos sistemas de informação geográfica, que agilizam a identificação do local do desastre e o socorro às vítimas.

Constata-se ainda, que as MS podem ser usadas em crises, desastres e emergências em diferentes tipos de eventos, países e continentes. Mas é importante examinar as atitudes dos participantes envolvidos, para entender a apropriação das mídias, identificar barreiras existentes e desenvolver soluções, por exemplo, por meio de aplicativos móveis que promovam um uso eficiente antes, durante e após eventos críticos de segurança.

Pesquisas sobre a percepção e a comunicação de riscos demonstraram claramente que entender riscos requer mais do que informar e educar as pessoas sobre os riscos. Afetar o comportamento das pessoas é ainda mais difícil, pois sabe-se que suas percepções de risco e as decisões relacionadas são afetadas por vários fatores e sentimentos. Então, a credibilidade e o rigor do agente emissor da informação devem ser balanceados com a percepção e o senso comum dos receptores.

O uso das MS em situações de desastres e emergências é incontestavelmente atual, pois os cidadãos frequentemente coletam nelas informações sobre eventos diversos, e até a própria Cruz Vermelha, entre outras organizações de ajuda humanitária, usa tecnologias baseadas na *web* para informar o público e fornecer relatórios de status, interna e externamente.

No entanto, neste contexto das comunicações de risco, recomenda-se a elaboração de protocolos claros a serem seguidos pelos agentes de Defesa Civil, para proporcionar uma comunicação eficaz e segura ao público, de forma a evitar ambiguidades, dúvidas e erros.

Este estudo está longe de esgotar o assunto das comunicação em situações de risco, na eminência de desastres, mas teve o propósito de contribuir com o tema, por meio de uma revisão bibliográfica detalhada, incitando uma reflexão sobre o papel atual das MS como fonte e meio de comunicação, propondo entretanto, que seu uso seja acompanhado de assertividade e segurança, para se garantir o controle de uma situação e a confiança do público, antes que especulações e boatos diluam a autoridade das fontes oficiais de informação.

Referências

- ABNT. NBR ISSO 31000. **Gestão de riscos: princípios e diretrizes**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2009.
- ALMEIDA, A. B. de. Gestão do risco e da incerteza: conceitos e filosofia subjacente. In: LOURENÇO, L.; TEDIM, F. (ed.), **Realidades e desafios na gestão dos riscos: diálogos entre ciência e utilizadores**. Coimbra: NICIF: Universidade de Coimbra, 2014. Disponível em: <http://www.uc.pt/fluc/nicif/Publicacoes/livros/dialogos/Artg02.pdf>. Acesso em: 04 set. 2019.

- BINDER, A. R.; SCHEUFELE, D. A.; BROSSARD, D.; GUNTHER, A. C. Interpersonal Amplification of Risk? Citizen Discussions and Their Impact on Perceptions of Risks and Benefits of a Biological Research Facility. **Risk Analysis**, v. 31, n. 2, p. 324–334, 2011.
- BRASIL. Lei 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Poder Executivo, 2012.
- CHIA, E. S. Engineering disaster relief. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGY AND SOCIETY-IEEE, 2006, Queens, NY, USA. **Proceedings [...]**. Queens, NY, 2006.
- COLLINS, M.; NEVILLE, K.; HYNES, W.; MADDEN, M. Communication in a disaster: the development of a crisis communication tool within the S-HELP project. **Journal of Decision Systems**, v. 25, p. 160–170, 2016.
- FAN, X.; XU, Q.; SCARINGI, G. Brief communication: Post-seismic landslides, the tough lesson of a catastrophe. **Natural Hazards and Earth System Sciences**, v. 18, n. 1, p. 397–403, 2018.
- FRENCH, S. *et al.* Communicating Geographical Risks in Crisis Management: The Need for Research. **Risk Analysis**, v. 39, n. 1, p. 9–16, 2019.
- GUIMARÃES, R. C. **Gestão da Defesa Civil**: uma expansão da infraestrutura de área de assentamento urbana e social na prevenção de desastres. Trabalho de Conclusão de Curso da Escola Superior de Guerra. Rio de Janeiro, 2013.
- HALLER, S. The things in the internet of things. **Poster at the (IoT 2010)**. Tokyo, Japan, v. 5, n. 8, p. 26–30, nov. 2010.
- HASELKORN, M.; WALTON, R. The role of information and communication in the context of humanitarian service. **IEEE Transactions on Professional Communication**, v. 52, n. 4, p. 325–328, 2009.
- HENRIKSEN, H. J. *et al.* Participatory early warning and monitoring systems: A Nordic framework for web-based flood risk management. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 31, p. 1295–1306, jan. 2018.
- JOSEPH, J. K. *et al.* **Big data analytics and social media in disaster management**. [s.l.] Elsevier Inc., 2018.
- KUSER OLSEN, V. B. *et al.* An approach for improving flood risk communication using realistic interactive visualisation. **Journal of Flood Risk Management**, v. 11, p. S783–S793, 2018.
- LAI, C. H.; CHIB, A.; LING, R. Digital disparities and vulnerability: mobile phone use, information behaviour, and disaster preparedness in Southeast Asia. **Disasters**, v. 42, n. 4, p. 734–760, 2018.
- LIN, L. Integrating a national risk assessment into a disaster risk management system: Process and practice. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 27, p. 625–631, abr. 2018.
- MANTELLI, G. A. S. Dos Desastres socioambientais ao direito: fatores aplicáveis e breve quadro jurídico. **Revista Direito UFMS**, Campo Grande, MS, v. 4, p. 74–95, 2018.
- MARTINS, M. H. da M.; SPINK, M. J. P. O uso de tecnologias de comunicação de riscos de desastres como prática preventiva em saúde. **Interface (Botucatu)**, v. 19, n. 54, p. 503–514, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832015000300503&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 04 set. 2019.
- MELTZER, M.; ŞTEFĂNESCU, L.; OZUNU, A. Keep them engaged: Romanian county inspectorates for emergency situations' Facebook usage for disaster risk communication and beyond. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 5, 2018.
- MOLKA-DANIELSEN, J., PRASOLOVA-FORLAND, E., FOMINYKH, M., LAMB, K. Use of a

- Collaborative Virtual Reality Simulation for Multi-Professional Training in Emergency Management Communications. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING, ASSESSMENT, AND LEARNING FOR ENGINEERING-TALE, 2018; Woollongong, New South Wales, Austrália. **Proceedings** [...]. Wollongong: IEEE, 2018. p. 408-415.
- MONTEIRO, V.L.; EBERLE, V.L.B.C.; CONTINI, M. S. A internet das coisas (IOT): um estudo sobre os potenciais impactos em atividades do cotidiano. In: CONGRESSO OF INDUSTRIAL MANAGEMENT AND AERONAUTICAL TECHNOLOGY-CIMATEch, 4., 2017, São José dos Campos, SP. **Anais** [...]. São José dos Campos, 2017.
- MURAYAMA, Y.; YAMAMOTO, K. Research on disaster communications. In: IFIP TC 5 DCITDRR International Conference, 2 2017, Sofia, Bulgaria. **Proceedings** [...]. Sofia, Bulgaria, 2017. p. 1-11.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Improving Risk Communication**. Washington: National Academy Press, 1989.
- OLIVEIRA, E. L. DE A.; ROBAINA, L. E. DE S. Gerenciamento De Áreas De Risco Em Cidades Brasileiras: Projetos e Programas. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 3, p. 366–384, 2015.
- POHLMANN, P.; PICCININI, L. S.; SILVA FILHO, L. C. P. da. Gerenciamento de Riscos: qual é o papel do planejamento urbano? In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO-ENTAC, 15., 2014, Maceió, AL. **Anais** [...]. Maceió, AL, 2014. p. 1518–1527.
- SHELLER, M. The islanding effect: Post-disaster mobility systems and humanitarian logistics in Haiti. **Cultural Geographies**, v. 20, n. 2, p. 185–204, 2013.
- SHUKLA, S. G.; TUNGAR, D. R. Internet of things: a survey. **IJIR**, v.3, n. 2, p. 263–268, 2017.
- SIM, T., HUNG, L.-S., SU, G.-W., CUI, K. Interpersonal communication sources and natural hazard risk perception: a case study of a rural Chinese village. **Natural Hazards**, v. 94, n. 3, p. 1307–1326, 2018.
- SIMON, T.; GOLDBERG, A.; ADINI, B. Socializing in emergencies: a review of the use of social media in emergency situations. **International Journal of Information Management**, v. 35, n. 5, p. 609–619, 2015.
- TAYLOR, M., WELLS, G., HOWELL, G., RAPHAEL, B. The role of social media as psychological first aid as a support to community resilience building. A Facebook study from “Cyclone Yasi Update”. **Australian Journal of Emergency Management**, v. 27, n. 1, p. 20–26, 2012.
- THORNTON, J.; DEANGELUS, M.; MILLER, B. A. Feedback-based social media filtering tool for improved situational awareness. In: SYMPOSIUM ON TECHNOLOGIES FOR HOMELAND SECURITY-HST, 2016. **Proceedings** [...]. IEEE, 2016.
- TYSHCHUK, Y.; WALLACE, W. A. Modeling Human Behavior on Social Media in Response to Significant Events. **IEEE Transactions on Computational Social Systems**, v. 5, n. 2, p. 444–457, 2018.
- UNISDR. **Terminology on disaster risk reduction**. Geneva, Switzerland: UNISDR, 2009. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf. Acesso em: 04 set. 2019.
- WANG, B.; ZHUANG, J. Rumor response, debunking response, and decision makings of misinformed Twitter users during disasters. **Natural Hazards**, v. 93, n. 3, p. 1145–1162, 2018.
- WELLINGTON, J.; RAMESH, P. Role of Internet of Things in disaster management. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATIONS IN INFORMATION, EMBEDDED AND COMMUNICATION SYSTEMS, ICIECS, 2017, Coimbatore. **Proceedings** [...]. Coimbatore, 2018. p. 1–4.
- YU, M. *et al.* Communication related health crisis on social media: a case of COVID-19 outbreak. **Current Issues in Tourism**, p. 1–7, 2020.