

MECANISMOS TECNOLÓGICOS (TIC's) TÍPICOS DA SOCIEDADE EM REDE APLICADOS À GESTÃO PÚBLICA DE DESASTRES AMBIENTAIS NO BRASIL: POSSIBILIDADES E PERSPECTIVAS

TECHNOLOGICAL MECHANISMS (ICT's) TYPICAL OF NETWORK SOCIETY APPLIED TO THE PUBLIC MANAGEMENT OF ENVIRONMENTAL DISASTERS IN BRAZIL: POSSIBILITIES AND PERSPECTIVES

Frederico Thaddeu Pedroso

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: pedrosofrederico.adv@gmail.com

Jerônimo Siqueira Tybush

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: jeronimotybusch@ufsm.br

DOI: <https://doi.org/10.46550/ilustracao.v1i3>.

Recebido em: 24.11.2020

Aceito em: 12.12.2020

Resumo: Visando relacionar duas áreas emergentes do Direito, a presente produção científica tem como objetivo investigar de que forma é possível aprimorar os mecanismos de prevenção e mitigação de riscos e danos oriundos de desastres ambientais através da utilização das revolucionárias Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC's), típicas da Sociedade em Rede. Aliando obrigações dos entes públicos relacionadas a desastres ambientais com o advento da Sociedade em Rede, a presente pesquisa se desenvolve a partir da seguinte indagação: em que medida é possível aperfeiçoar o sistema nacional de informações e monitoramento de desastres ambientais a partir do uso das TIC's? A metodologia utilizada obedece ao quadrinômio Abordagem, Teoria de Base, Procedimento e Técnica. A abordagem é a sistêmico-complexa, partindo-se da base comunicacional entre áreas do saber e analisando dados considerando os elementos da complexidade. Como teoria de base foram utilizados autores como Fritjof Capra, Edgar Morin e Manuel Castells. O procedimento utilizado é a pesquisa bibliográfica. Quanto a técnica, foram realizadas consultas à periódicos e elaborados resumos e fichamentos. Ao final, o estudo permite concluir que é perfeitamente possível aprimorar-se o atual sistema nacional de informações e monitoramento de desastres ambientais através do uso e aplicação das TIC's.

Palavras-chave: Desastres ambientais; Informação; Gestão Pública.

Abstract: Aiming to relate two emerging areas of law, this scientific production aims to investigate how it's possible to improve the mechanisms of prevention and mitigation of risks and damage arising from environmental disasters through the use of revolutionary Information and Communication Technologies, typical of the Network Society. Combining legal obligations of public agents related to environmental disasters with the advent of the Network Society, this research is developed from the following question: to what extent is it possible to improve the national system of information and monitoring of environmental disasters using ICT's? The methodology used follows the quadrinomial Approach, Basic Theory, Procedure and Tech-nique. The approach is systemic-complex, starting from



the communication base between areas of knowledge and analyzing data considering the elements of complexity. As a basic theory were used authors such as Fritjof Capra, Edgar Morin and Manuel Castells. The procedure used is bibliographic research. As for the technique, periodic consultations were performed and abstracts and records were prepared. In the end, the study conclude that it is perfectly possible to improve the current national system of information and monitoring of environmental disasters through using and application of ICT's.

Keywords: Environmental disasters. Information. Public Management.

1 Introdução

A revolução informacional, apontada como terceira revolução industrial, está em pleno vigor e a cada dia que passa ocasiona mudanças significativas na forma de organização da sociedade. Após os advenços da globalização e do surgimento das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC's), restou inegável que a sociabilidade humana, marcada nos séculos passados pelo "calor" presencial das grandes reuniões e aglomerações, passou a ser praticada também no mundo digital, "à distância".

Esse fenômeno possui capacidade de modificar profundamente as atividades sociais, econômicas e políticas da civilização. As estruturas das atividades sociológicas "tradicionais" estão sendo drasticamente afetadas pela dinâmica e pela fluidez das tecnologias típicas da Sociedade em Rede. Ditas transformações apresentam-se como realidades até mesmo em países apontados como menos industrializados, como o Brasil. As tecnologias da informação e comunicação (TIC's), para além de suas essências - informar e comunicar - causaram o surgimento de uma lógica social alicerçada em redes virtuais de escala global.

Outro fenômeno que vem ganhando destaque no século XXI são os desastres ambientais, pela sua assustadora recorrência. Suas causas e consequências, bem como a necessidade de se tratar, especificamente, de questões como a exposição ao risco e a compensação dos danos, ensejaram o surgimento de uma nova área no direito: o Direito dos Desastres. Embora esteja se falando de um verdadeiro sistema jurídico de papel central, para que se tenha uma resposta desejável aos desastres ambientais, exige-se um amplo corpo de pesquisa interdisciplinar e crítica. Os desastres ambientais também são estudados em análises econômicas e políticas, por exemplo.

Neste contexto, a presente produção científica tem como objetivo geral conectar as nuances da Sociedade em Rede e suas tecnologias (TIC's) com a emergente área do Direito dos Desastres. Para tanto, propõe-se a responder ao seguinte questionamento: em que medida é possível aperfeiçoar o sistema nacional de informações e monitoramento de desastres ambientais a partir do uso das TIC's?

O método utilizado no estudo obedece ao quadrinômio Abordagem, Teoria de Base, Procedimento e Técnica. A abordagem é a sistêmico-complexa, partindo-se da base comunicacional entre áreas do saber e analisando dados considerando os elementos da complexidade. Como teoria de base foram utilizados autores da teoria dos sistemas, teoria da complexidade e sociedade informacional como Fritjof Capra, Edgar Morin e Manuel Castells. O procedimento utilizado é a pesquisa bibliográfica. Quanto a técnica utilizada, foram realizadas consultas à periódicos e elaborados resumos e fichamentos.

Dessa forma, a presente produção científica justifica-se pela necessidade de renovação do sistema brasileiro de informações e monitoramento de desastres ambientais, que deverá valer-se

do grande potencial das TIC's, já que estas podem promover uma informação mais precisa e uma participação maior da sociedade civil na gestão pública de desastres ambientais. Como forma de fundamentar pragmaticamente seu escopo, o estudo apresenta e discute um exemplo inovador de uso e aplicação das novas tecnologias na gestão do terremoto do Haiti, ocorrido em 2010.

2 A sociedade em rede e as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's)

Desde meados da década de 1960, relevantes avanços tecnológicos vêm transformando a organização e a forma de viver em sociedade. Aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos, por exemplo, foram verdadeiramente transformados com o advento da terceira revolução industrial. A tecnologia causou mudanças radicais nas bases da organização social, algumas positivas e outras nem tanto.

O sociólogo espanhol Manuel Castells, na obra *Sociedade em Rede* - primeiro volume da trilogia *A Era da Informação* - apresenta a revolução tecnológica informacional. Entende-a como “um evento histórico da mesma importância da Revolução Industrial do século XVIII, induzindo um padrão de descontinuidade nas bases materiais da economia, sociedade e cultura”¹.

Neste contexto social, ocorreu o desenvolvimento expressivo de novas tecnologias. Castells identifica que apesar de a produção das novas tecnologias ter se intensificado desde a década de 1960, foi somente a partir do final da década de 1990 que o novo aparato tecnológico começou a ser inserido, efetivamente, na vida das pessoas comuns. Desde então, aliadas ao advento da globalização, as novas tecnologias da informação e comunicação começaram a lapidar uma verdadeira *Sociedade em Rede*, de escala global e abrangente:

As novas tecnologias da informação estão integrando o mundo em redes globais de instrumentalidade. A comunicação mediada por computadores gera uma gama enorme de comunidades virtuais. Mas a tendência social e política característica da década de 1990 era a construção da ação social e das políticas em torno de identidades primárias - ou atribuídas, enraizadas na história e geografia, ou recém construídas, em uma busca ansiosa por significado e espiritualidade. Os primeiros passos históricos das sociedades informacionais parecem caracterizá-las pela preeminência da identidade como seu princípio organizacional².

No âmbito da informação e da comunicação, a era digital aparelhou a sociedade com um verdadeiro arsenal de novos instrumentos e processos tecnológicos. É daí que surge o conceito de Tecnologias da Informação e Comunicação. Castells considera como TIC's “todos os conjuntos convergentes de tecnologias em microeletrônica, computação (software y hardware), telecomunicações, radiodifusão e optoeletrônica”³.

O filósofo e sociólogo francês Paul Pierre Lévy, que foca suas pesquisas no impacto da internet na sociedade, enxerga com entusiasmo o potencial sociológico - positivo - das inovadoras tecnologias da informação e comunicação (TIC's). Em uma de suas obras, o autor cria conceito de ciberespaço:

A percentagem de utentes da Internet está prestes a ultrapassar os 50 por cento na maioria dos países desenvolvidos. Em 1990, estava abaixo do 1 por cento em

1 CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. 8ª ed. Traduzido por Roneide Venâncio Majer com a colaboração de Klaus Brandini Gerhardt. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. 1, p. 68.

2 Ibid., p. 57.

3 Ibid., p. 67.

todos os países. Recordemos que a *web* - um serviço de Internet que nenhum grande agente econômico ou político previra antes da sua emergência - só se tornou acessível ao público em geral em 1994. O ciberespaço foi provavelmente o sistema de comunicação que mais depressa se propagou, à escala planetária, em toda história da humanidade. Claro, ainda há muitos excluídos. Contudo, convenhamos que uma ligação simultânea de toda a população do globo seria impossível⁴.

Assim, não restam dúvidas de que o advento da Sociedade em Rede transformou radicalmente os padrões sociais do século XX⁵. A visão estrutural funcionalista da modernidade sofreu uma metamorfose, transformando-se em uma realidade diversificada e horizontal. As novas formas de sociabilidade modificaram o contexto social em um curto período de tempo. A tecnologia, a informação e a possibilidade de comunicação em tempo real passaram a integrar e a mediar as relações sociais.

Essa evidente mudança na sociedade causou impactos complexos nas mais variadas áreas das Ciências Humanas. Vejamos a observação do economista brasileiro Ladislau Dowbor, exposta em sua última obra, recentemente publicada, intitulada como “O capitalismo se desloca: novas arquiteturas sociais”:

A era da informação transformou nosso modo de produzir, com aplicações científicas inovadoras em praticamente todas as áreas: energia, transportes, medicina, educação, cultura [...] Na era do conhecimento, estamos ultrapassando o telégrafo e a boa e velha telefonia e gerando a conectividade planetária global. Como estamos de certa forma dentro do processo de transformações, nem sempre nos damos conta da importância da mudança sísmica que representa o fato de podermos contatar instantaneamente qualquer pessoa, qualquer empresa e, inclusive, qualquer documento, filme ou outra unidade de informação em qualquer parte do mundo, praticamente sem custos⁶.

Entretanto, como referido no início deste capítulo, nem tudo são flores na era informacional. As grandes transformações sociais - que se deram em um curtíssimo período de tempo - causaram impactos ambientais extremamente negativos no planeta Terra. O aquecimento global, oriundo da mudança climática⁷, é considerado como um dos principais desafios a serem enfrentados pela humanidade no século XXI⁸. Da mesma forma, o fenômeno é apontado como grande responsável pela constante - e crescente - onda de desastres ambientais que vem assolando o mundo de forma mais enérgica desde a segunda metade do século XX⁹. Nesse sentido é o alerta do geógrafo crítico brasileiro Carlos Walter Porto-Gonçalves:

Há uma farta documentação que certifica a existência desse fenômeno -

4 LÉVY, Pierre. *Ciberdemocracia*. Traduzido por Alexandre Emílio. Lisboa: Instituto Piaget, 2002, p. 22.

5 O apogeu do “mundo sólido”, baseado em uma ideia de costumes tradicionais, atuação forte do Estado/instituições e de fronteiras soberanas e bem delimitadas se deu no século XX, na modernidade. Sua crise se intensifica com a o surgimento das TIC's e o advento da Sociedade em Rede. A partir de então, tem-se uma revisão de diversos conceitos como o de tempo, espaço e mecanismos. O sociólogo e filósofo polonês Zygmunt Bauman investiga estas transformações da sociedade. Intitulou a nova forma de organização social como “modernidade líquida”, onde as relações entre os indivíduos - tanto sociais, como econômicas culturais etc - são muito mais instáveis e instantâneas. BAUMAN, Zygmunt. *Modernidade Líquida*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

6 DOWBOR, Ladislau. *O capitalismo se desloca: novas arquiteturas sociais*. São Paulo: Edições Sesc São Paulo, 2020, p. 31-32.

7 Desde a década de 1990, pesquisadores já reconhecem parcelas significativas de contribuição humana para as mudanças no clima. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate Changes 2014: mitigation of climate change*. Cambridge University Press, 2015.

8 DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. *Direito dos desastres e compensação climática no Brasil: limites e potencialidades*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2019, p. 15.

9 *Ibid.*, p. 18.

diminuição da espessura e da área das calotas polares e glaciares, aumento do nível das águas dos oceanos e mares; exposição de extensas áreas de solos antes permanentemente gelados (*permafrost*), além de uma série de outros fenômenos que, muito provavelmente, estão associados ao aumento da temperatura global. Nesse último caso, assinalemos o aumento no registro de tufões e furacões assim como trombas d'água, que vêm assolando sobretudo a América Central e o Caribe, com consequências catastróficas como as deixadas pelo furacão Mitch em 1998 e a tragédia de Vargas, na Venezuela, em dezembro de 1999, e o Katrina em 2005¹⁰.

Levando em consideração as nuances dessa conjuntura preocupante, a razão de ser desta produção científica é justamente valer-se das potencialidades positivas das TIC's da Sociedade em Rede para encontrar caminhos e alternativas que possam conduzir o Poder Público brasileiro a uma melhor gestão dos riscos e dos danos que os desastres ambientais provocam.

Todavia, antes de adentrarmos a fundo neste ponto, faz-se necessário uma breve explanação acerca de algumas obrigações legais dos entes públicos (União, Estados e Municípios), no que tange a desastres ambientais. É o assunto tema do capítulo a seguir.

3 O Direito dos Desastres e as obrigações legais pertinentes ao objeto da pesquisa: deveres da Administração Pública

O Direito dos Desastres é um ramo ainda pouco difundido na ordem jurídica brasileira. Apesar da existência de algumas disposições específicas referentes a desastres ambientais na legislação infraconstitucional¹¹ (Leis nº 12.340/2010, 12.608/2012, 12.983/2014 e Decreto 7257/2010), urge a consagração de princípios gerais e de normas mais detalhadas. Afinal de contas, um desastre ambiental pode acarretar uma destruição patrimonial irreparável ou até levar a óbito os moradores dos locais atingidos.

Cumprе mencionar que o Direito dos Desastres, diferentemente do Direito Ambiental - que se preocupa com o gerenciamento de riscos e prevenção - atenta para questões mais específicas como a exposição ao risco e compensação como complemento na mitigação dos riscos¹². Segundo a instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012, editada pelo Ministério da Integração Nacional em face da Lei nº 12.608/2012, desastre significa:

[...] o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios¹³.

Nesse diapasão, podem-se extrair da Constituição Federal e da Lei nº 12.608/2012 algumas obrigações dos entes públicos relacionadas a desastres ambientais. É com base nesses

10 PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. *A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012, p. 334-335.

11 DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. *Direito dos desastres e compensação climática no Brasil: limites e potencialidades*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2019, p. 8.

12 FARBER, Daniel A. Navegando a interseção entre o direito ambiental e o direito dos desastres. In: CARVALHO, Délton Winter de; FARBER, Daniel A (Org.) *Estudos aprofundados em direito dos desastres: interfaces comparadas*. 2ª ed. Curitiba: Appris, 2019, p. 25.

13 BRASIL. *Instrução Normativa nº 1 (IN - 01)*, publicada pelo Ministério da Integração Nacional (MIN), em face da Lei nº 12.608. Publicado em 24 de agosto de 2012. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos e dá outras providências; Disponível em: http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=822a4d42-970b-4e80-93f8-daee395a52d1&groupId=301094. Acesso em: 17 jun. 2020.

importantes deveres da Administração Pública que esta pesquisa científica busca analisar em que medida é possível otimizarem-se os mecanismos existentes a partir do uso das TIC's.

Extrai-se do artigo 21 da Constituição Federal de 1988 a seguinte determinação: “Compete à União: [...] XVIII - planejar e promover a defesa permanente contra as calamidades públicas, especialmente as secas e as inundações”¹⁴. Ainda, verifica-se no *caput* do artigo 225 da Carta Magna uma ordem normativa de antecipação aos danos ambientais, que imputa à Administração Pública um dever de preventividade objetiva¹⁵.

Já no âmbito infraconstitucional, carecem de destaque alguns dispositivos inseridos na Lei nº 12.608/2012, que instituiu a Política Nacional de Proteção e de Defesa civil, a qual abrange ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação relacionadas a desastres ambientais¹⁶. Essa legislação promove um princípio geral: a União, os Estados e os Municípios, conjunta e simultaneamente, devem adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastres¹⁷.

As diretrizes da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil encontram-se elencadas no art. 4º da lei. Merecem destaques os incisos I, V e VI. Já os objetivos estão elencados em quinze incisos do art. 5º, dos quais merecem destaques os incisos II, IX e XIV. Vejamo-los em sua literalidade:

Art. 4º São diretrizes da PNPDEC:

I - atuação articulada entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para redução de desastres e apoio às comunidades atingidas;

V - planejamento com base em pesquisas e estudos sobre áreas de risco e incidência de desastres no território nacional;

VI - participação da sociedade civil.

Art. 5º São objetivos da PNDEC:

II - prestar socorro e assistência às populações atingidas por desastres;

IX - produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais;

XIV - orientar as comunidades a adotar comportamentos adequados de prevenção e de resposta em situação de desastre e promover a autoproteção¹⁸;

Sendo assim, já se percebe, ainda que preliminarmente, que uma transformação, utilizando o novo paradigma da sociedade informacional e suas tecnologias, no que toca a essas diretrizes e a esses objetivos, pode vir a ser muito proveitosa, tanto para o Poder Público, quanto para a sociedade civil. Se as TIC's revolucionaram as bases da sociedade, poderão também revolucionar

14 BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.html. Acesso em: 17 jun. 2020.

15 MACHADO, Paulo Affonso Leme. Os desastres ambientais e a ação civil pública. In: CARVALHO, Délton Winter de; FARBER, Daniel A (Org.). *Estudos aprofundados em direito dos desastres: interfaces comparadas*. 2ª ed. Curitiba: Appris, 2019, p. 382.

16 A Lei nº 12.608/2012 se volta expressamente para inundações e deslizamentos. Entretanto, não deixa de apontar comandos gerais de monitoramento de eventos potencialmente causadores de outros tipos de desastres (Ibid., p. 380).

17 Ibid., p. 382.

18 BRASIL. *Lei nº 12.608/2012, de 10 de Abril de 2012*. Instituiu 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 12.340/2010, 10.257/2001, 6.766/1979, 8.239/91 e 9.394/1996; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm>. Acesso em: 20 de junho de 2020.

a gestão pública dos desastres ambientais. Inclusive, um aprimoramento nessa gestão já se faz necessário no Brasil há algum tempo.

É o que se apresentará e discutirá no capítulo a seguir. A fim de propiciar ao leitor uma melhor visualização prática do desfecho da pesquisa, um caso internacional e inovador de uso e aplicação das TIC's na gestão de desastres ambientais é trazido à baila.

4 TIC's aplicada aos aspectos informacionais da gestão pública de desastre ambientais: possibilidades, limites e exemplo internacional

Antes de se adentrar, por assim dizer, ao âmago desta seção, cumpre registrar que existem muitos outros deveres legais dos entes públicos quanto a desastres ambientais, para além dos supra destacados, inclusive em outras leis federais que não a de número 12.608/2012. É em respeito à metodologia proposta e à essência das TIC's que o presente artigo limita-se a verificar como as novas tecnologias da informação e comunicação podem auxiliar o Poder Público a cumprir obrigações que com elas se relacionam, justamente no âmbito da informação e da comunicação.

Nota-se que os incisos destacados se referem a deveres relativos ao direito de informação dos atingidos por desastres ambientais e bem assim ao de uma maior participação da sociedade civil na gestão de mitigação de riscos e danos.

Assim sendo, extrai-se do art. 5º, IX da Lei nº 12.608/2012 que cabe à Administração Pública a produção de alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres. Quanto ao alerta antecipado, vejamos a lição de Dr. Paulo Affonso Leme Machado, promotor de justiça aposentado, que foca seus estudos na área da informação ambiental e meio ambiente:

O alerta é um chamamento a uma maior vigilância, um comunicado endereçado a quem possa ser vítima e a quem deva agir, principalmente o Município frente ao provável desastre. Precisa ter uma base mínima de dados, para não se transformar em falso alerta. Contudo, o alerta atrasado significa ferimentos ou até a morte das pessoas. Mesmo na incerteza da gravidade do dano provável, o alerta deve ser transmitido, isto é, diante da dúvida, alerta-se. O sistema de alerta antecipado pode atuar de muitos modos: através de alto-falantes, abrangendo uma área de residências ou de empresas; ou através de comunicações telefônicas para a população de uma área de risco. É preciso sensibilizar e preparar o público para receber e reagir aos alertas transmitidos. É um dos papéis da educação ambiental e da cultura de desastres¹⁹.

No Brasil, os sistemas de alertas são defasados e muitas vezes ineficientes²⁰. Os gestores públicos parecem não perceber - propositalmente - que a vasta teia tecnológica (TIC's) já existente em nossa sociedade pode ser utilizada para aprimorar a operacionalidade deste mecanismo.

Apesar de as TIC's possuírem algumas limitações, seus usos e aplicações são capazes de abrir um novo caminho comunicacional nas ocasiões de desastres ambientais. Para além de um simples sistema de alarme sonoro, parece ser perfeitamente possível a criação de um

19 MACHADO, Paulo Affonso Leme. Os desastres ambientais e a ação civil pública. In: CARVALHO, Délton Winter de; FARBER, Daniel A. (Org.). *Estudos aprofundados em direito dos desastres: interfaces comparadas*. 2ª ed. Curitiba: Appris, 2019, p. 393.

20 Em 2019, no rompimento da barragem de descarte de minérios de Brumadinho (MG), verificaram-se graves falhas no sistema de alertas. Segundo a VALE, as sirenes da mina Córrego do Fundão não puderam ser acionadas após o rompimento da barragem principal, devido à velocidade com que ocorreu o evento (ROSSI, Amanda. Tragédia em Brumadinho: Vale diz que sirenes não foram acionadas por velocidade do deslizamento. *BBC BRASIL*. [s.l.], 31 jan. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-47063312#:~:text=%22A%20sirene%20n%C3%A3o%20C3%A9%20para,at%C3%A9%20chegar%20o%20alarme%20final.%22>. Acesso em: 17 jun. 2020.

aplicativo (*app*) de celular para advertir a comunidade quando um desastre ambiental estiver perto de acontecer, por exemplo. Afora isso, tal aplicativo, ao emitir o alerta, poderia também já indicar eventuais rotas de fuga e prestar maiores instruções às pessoas envolvidas. Entretanto, esse aperfeiçoamento do sistema parece estar longe da realidade: os custos seriam elevadíssimos, se comparados ao do atual sistema falho. No mais, quando se trata do direito à informação, a evidente falta de vontade política de informar honestamente chama a atenção no Brasil e afasta a possibilidade de se implementar uma proposta nesses moldes.

Contudo, na Sociedade em Rede, já se pôde verificar a utilização positiva das TIC's - mídias sociais e plataformas abertas de convivência - em sistemas de alerta de desastres ambientais. Atente-se ao exemplo do terremoto que ocorreu em 2010, no Haiti. Apesar daquele cataclisma ter causado consequências devastadoras para a população haitiana, o uso das TIC's evitou resultados ainda piores:

Apenas duas horas após o terremoto de 12 de janeiro de 2010 no Haiti, voluntários da Universidade de Tufts, em Medford, no Massachusetts, EUA, já haviam dado início ao funcionamento da plataforma *Ushadid* - Haiti. Logo em seguida, as organizações envolvidas puderam utilizar um serviço de mensagens de texto denominado na ocasião de Missão 4636 [...] Mensagens de texto vinham de vários pontos da capital, Porto Príncipe, e demais cidades ao entorno, também fortemente atingidas. Eram relatos de pessoas soterradas, incêndios, fontes de água contaminadas além de solicitações de alimentos e abrigo. Estas mensagens foram traduzidas do crioulo e francês para o inglês por diversos voluntários, identificadas geograficamente e enviadas para organizações governamentais e humanitárias ao entorno. Uma importante observação é que nenhum dos voluntários envolvidos estava nem sequer próximo geograficamente do Haiti. [...] Alimentado também por diversos voluntários, a partir de informações de satélite e de relatos da população local, foi possível elaborar o mapa mais detalhado disponível para as equipes envolvidas nas ações de resposta e atendimento, incluindo a posição de hospitais, centros de triagem e campos de desabrigados²¹.

Muito embora a legislação destacada na seção “2” preveja uma série de ações a serem implementadas, ainda não se constata, no Brasil, a utilização de recursos que se valham das redes informacionais típicas da Sociedade em Rede, no apoio e na resposta a desastres ambientais. Ainda que órgãos de defesa civil possuam páginas em mídias/redes sociais, nota-se que a utilização destas dá-se apenas como fonte simples de divulgação de informações e não como receptoras e direcionadoras de demandas em contextos pré/pós-desastres²².

Assim sendo, dentre as diretrizes e objetivos da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, resta claro que a informação e a participação da sociedade civil devem e podem ser melhor fomentados através das novas TIC's, que possibilitam novos caminhos comunicacionais em situações críticas, como a dos desastres ambientais. “A defesa civil só será eficiente se a comunidade - poder público, sociedade civil e cidadãos - organizar-se de forma integrada, pois, se for uma ação isolada, tende à ineficiência”²³.

No mais, destaca-se que a República Federativa do Brasil, entendida por constitucionalistas

21 MARGOTO, Julia Bellia; FERNANDES, Jorge Henrique Cabral. *Usos e aplicações de novas TIC's na gestão de desastres naturais*. Perspectivas em Ciência da Informação vol. 22, nº 3. Belo Horizonte (MG), Jul. 2017, p.9. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-99362017000300003&script=sci_arttext. Acesso em: 17 jun. 2020.

22 *Ibid.*, p. 11.

23 MACHADO, Paulo Affonso Leme. Os desastres ambientais e a ação civil pública. In: CARVALHO, Délton Winter de; FARBER, Daniel A (Org.). *Estudos aprofundados em direito dos desastres: interfaces comparadas*. 2ª ed. Curitiba: Appris, 2019, p. 379.

como Estado Socioambiental de Direito²⁴, não pode se omitir - leia-se “insistir” em um mecanismo ultrapassado - quanto ao problema dos desastres ambientais, ainda que o aspecto da imprevisibilidade seja-lhes inerente, na maioria das vezes. Afinal de contas, nada é mais previsível do que o fato de que algum dia o estado do Rio Grande do Sul voltará a ser assolado por grandes enchentes urbanas, assim como o estado do Rio de Janeiro ganhará novamente destaque nacional em razão de deslizamentos de terra; ou, ainda, que grandes indústrias irão causar acidentes devastadores, como os famigerados rompimentos de barragens de descarte de minérios.

5 Considerações finais

A partir dos pontos e aspectos apresentados ao longo da pesquisa científica, foi possível responder à indagação inicial proposta. Como se viu, um aprimoramento do sistema nacional de informações e monitoramento de desastres ambientais, através do uso e aplicação das TIC's apresenta-se como perfeitamente possível.

Portanto, foi possível concluir que a utilização das TIC's, nos moldes de como aconteceu no Haiti, em 2010, pode servir de inspiração aos gestores públicos - tanto federais, estaduais, como municipais - brasileiros. Apesar de que, no exemplo em questão, a iniciativa não partiu do Poder Público daquele país caribenho, a solução tecnológica proposta e aplicada teve um saldo extremamente positivo. Resta, pois, assaz claro que é através de estratégias tecnológicas similares às verificadas no Haiti, que se poderá transcender a forma tradicional que o Poder Público vem planejando e gerindo os desastres ambientais que assolam o Brasil. As TIC's e a organização em rede da sociedade podem atuar de forma decisiva nessas situações.

Ao aliar o caso exemplificativo com as lições de grandes autores que focam suas pesquisas na emergente área do Direito dos Desastres (Daniel Farber, Fernanda Dalla Libera Damascena, Paulo Affonso Leme Machado etc), pode-se concluir que a aplicação e a utilização das TIC's é uma pauta urgente, mas que parece ter sido esquecida pela Administração Pública pátria. Após as lições expostas nesta produção, resulta claro que o Estado não pode se esquivar de seu papel fundamental no âmbito da prevenção e das respostas aos desastres ambientais. Como bem assinalado por Daniel Farber, “os desastres ambientais não são simples acidentes ou atos de Deus - eles decorrem do fracasso do sistema jurídico para abordar os riscos de forma eficaz”²⁵.

É preciso superarem-se, democraticamente, as limitações e as falhas verificadas no sistema nacional de informações e monitoramento de desastres ambientais. Um projeto sério de prevenção e de redução de riscos das catástrofes deve ser pautado na ideia de transparência governamental, na responsabilização política e jurídica dos omissos e no direito à informação e participação plena da sociedade civil no processo. Na era digital, a utilização do potencial positivo das TIC's nesse cenário parece ser o melhor - senão o único - caminho a ser seguido.

Referências

- 24 Expressão extraída da obra de Ingo Sarlet e Tiago Fernsterseifer (SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*. 3ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013, p. 107-116).
- 25 FARBER, Daniel A. Navegando a interseção entre o direito ambiental e o direito dos desastres. In: CARVALHO, Délton Winter de; FARBER, Daniel A (Org.) *Estudos aprofundados em direito dos desastres: interfaces comparadas*. 2ª ed. Curitiba: Appris, 2019, p. 33.

BAUMAN, Zygmunt. *Modernidade Líquida*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.html. Acesso em: 17 jun. 2020.

BRASIL. *Instrução Normativa nº 1 (IN - 01)*, publicada pelo Ministério da Integração Nacional (MIN), em face da Lei nº 12.608. Publicado em 24 de agosto de 2012. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos e dá outras providências; Disponível em: http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=822a4d42-970b-4e80-93f8-dae395a52d1&groupId=301094. Acesso em: 17 jun. 2020.

BRASIL. *Lei nº 12.608/2012, de 10 de Abril de 2012*. Instituiu 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 12.340/2010, 10.257/2001, 6.766/1979, 8.239/91 e 9.394/1996; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm. Acesso em: 20 de junho de 2020.

CAPRA, Fritjof. *A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. Trad. Newton R. Eicheberg. São Paulo, Cultrix, 2006.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. 8ª ed. Traduzido por Roneide Venâncio Majer com a colaboração de Klauss Brandini Gerhardt. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. 1.

DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. *Direito dos desastres e compensação climática no Brasil: limites e potencialidades*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2019.

DOWBOR, Ladislau. *O capitalismo se desloca: novas arquiteturas sociais*. São Paulo: Edições Sesc São Paulo, 2020.

FARBER, Daniel A. Navegando a interseção entre o direito ambiental e o direito dos desastres. In: CARVALHO, Délton Winter de; FARBER, Daniel A (Org.) *Estudos aprofundados em direito dos desastres: interfaces comparadas*. 2ª ed. Curitiba: Appris, 2019.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate Changes 2014: mitigation of climate change*. Cambridge University Press, 2015.

LÉVY, Pierre. *Ciberdemocracia*. 1ª ed. Traduzido por Alexandre Emílio. Lisboa: Instituto Piaget, 2002.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Os desastres ambientais e a ação civil pública. In: CARVALHO, Délton Winter de; FARBER, Daniel A (Org.) *Estudos aprofundados em direito dos desastres: interfaces comparadas*. 2ª ed. Curitiba: Appris, 2019.

MARGOTO, Julia Bellia; FERNANDES, Jorge Henrique Cabral. *Usos e aplicações de novas TIC's na gestão de desastres naturais*. Perspectivas em Ciência da Informação vol. 22, nº 3. Belo Horizonte (MG), Jul. 2017, p.9. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-99362017000300003&script=sci_arttext. Acesso em: 17 jun. 2020.

MORIN, Edgar. *Introdução ao pensamento complexo*. Trad. Eliane Lisboa. 5a Ed. Porto Alegre, Editora Sulina, 2015.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. *A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012.

ROSSI, Amanda. Tragédia em Brumadinho: Vale diz que sirenes não foram acionadas por velocidade do deslizamento. *BBC BRASIL*. [s.l.], 31 jan. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-47063312#:~:text=%22A%20sirene%20n%C3%A3o%20%C3%A9%20para,at%C3%A9%20chegar%20o%20alarme%20final.%22>. Acesso em: 17 jun. 2020.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. *Direito constitucional ambiental*. 3ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.