XXVIII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI BELÉM – PA

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO I

FRANCIELLE BENINI AGNE TYBUSCH

NIVALDO DOS SANTOS

SILVANA BELINE TAVARES

Copyright © 2019 Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria – CONPEDI
Presidente - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC – Santa Catarina
Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG – Goiás
Vice-presidente Sudeste - Prof. Dr. César Augusto de Castro Fiuza - UFMG/PUCMG – Minas Gerais
Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS – Sergipe
Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa – Pará
Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos – Rio Grande do Sul
Secretário Executivo - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - Unimar/Uninove – São Paulo

Representante Discente – FEPODI
Yuri Nathan da Costa Lannes - Mackenzie – São Paulo

Conselho Fiscal:
Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM – Rio de Janeiro
Prof. Dr. Aires José Rover - UFSC – Santa Catarina
Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP – São Paulo
Prof. Dr. Marcus Firmino Santiago da Silva - UDF – Distrito Federal (suplente)
Prof. Dr. Ilton Garcia da Costa - UENP – São Paulo (suplente)

Secretarias:
Relações Institucionais
Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - UNIVEM – Santa Catarina
Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UNIMAR – Ceará
Prof. Dr. José Barroso Filho - UPIS/ENAJUM– Distrito Federal
Relações Internacionais para o Continente Americano
Prof. Dr. Fernando Antônio de Carvalho Dantas - UFG – Goías
Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA – Bahia
Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA – Maranhão
Relações Internacionais para os demais Continentes
Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba – Paraná
Prof. Dr. Rubens Beçak - USP – São Paulo
Profa. Dra. Maria Aurea Baroni Cecato - Unipê/UFPB – Paraíba

Eventos:
Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch (UFSM – Rio Grande do Sul)
Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho (Unifor – Ceará)
Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta (Fumec – Minas Gerais)

Comunicação:
Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro (UNOESC – Santa Catarina
Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho (UPF/Univali – Rio Grande do Sul Prof.
Dr. Caio Augusto Souza Lara (ESDHC – Minas Gerais

Membro Nato – Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP – Pernambuco

---

D597

Direito ambiental e socioambientalismo I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI/CESUPA

Coordenadores: Francielle Benini Agne Tybusch ; Nivaldo Dos Santos; Silvana Beline Tavares – Florianópolis: CONPEDI, 2019.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-85-5505-832-5
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: Direito, Desenvolvimento e Políticas Públicas: Amazônia do Século XXI

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Congressos Nacionais. 2. Assistência. 3. Isonomia. XXVIII Congresso Nacional do CONPEDI (28: 2019 :Belém, Brasil).

CDU: 34

Conselho Nacional de Pesquisa

Universidade do Vale do Rio dos Sinos

XXVIII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI BELÉM – PA

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO I

Apresentação

Os Grupos de Trabalho DIREITO AGRÁRIO E AGROAMBIENTAL e DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO I realizaram em conjunto as apresentações que sintetizaram um debate riquíssimo sobre temas da atualidade e pertinentes ao desenvolvimento do Brasil.

Foram destacadas questões sobre o conceito de desenvolvimento sustentável e sua realização por meio da agricultura familiar, comunidades tradicionais, segurança alimentar e uma nova mentalidade de consumo e produção. Aspectos teóricos acerca do risco integral, do princípio da função social da propriedade rural no direito agroambiental, a água e o clima como bens públicos. Elementos constitutivos de governança socioambiental, consciência ambiental, direitos humanos ambientais, desastres ambientais, rejeitos ambientais, ecocídio, dano moral ambiental, agrotóxico, gestão de resíduos e a prevenção de acidentes. A delimitação da Cooperação internacional e a proteção ambiental, a consulta prévia e informada no processo de licenciamento ambiental.

Essas temáticas propiciaram discussões, que continham uma curva de convergências, as quais provocaram um rico debate de confirmação de ideias e tese novas sobre a proteção e defesa socioambientais no Brasil e nas nossas fronteiras. Polêmicas que nos levam a conclusões sobre a necessidade permanente de estabelecermos critérios para o exercício das atividades econômicas com controles do Estado e da Sociedade brasileiras.

Francielle Benini Agne Tybusch - UFN

Nivaldo dos Santos - UFG

Silvana Beline Tavares - UFG

Nota Técnica: Os artigos que não constam nestes Anais foram selecionados para publicação na Plataforma Index Law Journals, conforme previsto no artigo 8.1 do edital do evento. Equipe Editorial Index Law Journal - publicacao@conpedi.org.br.

NOVAS TECNOLOGIAS COMO CONDIÇÃO DE POSSIBILIDADE PARA PREVENÇÃO DE DESASTRES

NEW TECHNOLOGIES AS A CONDITION OF POSSIBILITY FOR THE PREVENTION OF DISASTERS

Francielle Benini Agne Tybusch [1]
Alisson Galvão Flores [2]

Resumo

O estudo tem como problemática verificar quais os limites e as possibilidades do uso de novas tecnologias se configurar como mecanismo de condição de possibilidade para a prevenção de desastres. Assim, serão observadas as novas tecnologias e a sua utilização para o fim de prevenção de desastres. A metodologia utilizada foi a teoria dos direitos dos desastres; método de abordagem o sistêmico complexo; método de procedimento bibliográfico; e técnica a partir da produção de fichamentos, resumos dos autores e análise de dados. Constatou-se a ascensão de novas tecnologias e a possibilidade de usá-las como alternativa na prevenção dos desastres.

Palavras-chave: Desastres, Novas tecnologias, Condição de possibilidade, Prevenção

Abstract/Resumen/Résumé

The study has as problematic to verify the limits and possibilities of the use of new technologies to be configured as a mechanism of condition of possibility for the prevention of disasters. Thus, new technologies and their use for disaster prevention purposes will be observed. The methodology used was the theory of disaster rights; method of approach the complex systemic; bibliographic procedure method; and technique from the production of files, authors' abstracts and data analysis. The rise of new technologies and the possibility of using them as an alternative for disaster prevention has been noted.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Disasters, New technologies, Condition of possibility, Prevention

[1] Doutora em Direito - UNISINOS. Mestre em Direito - UFSM. Professora da UFN e Substituta na UFSM. E-mail: francielleagne@gmail.com

[2] Mestrando em Direito pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. E-mail: alisson_direito@outlook.com

INTRODUÇÃO

A ocorrência de catástrofes intriga as populações há muitas décadas. Na antiguidade, os desastres eram conferidos a razões divinas. Apenas no ano de 1755, quando um terremoto atingiu a cidade de Lisboa, os desastres começaram a ser considerados eventos dissociados dos deuses. Este caso foi considerado como o primeiro desastre moderno, e a partir de então, a população se enxergou como ente transformador do ambiente e assim, passaram a demandar mais do governo (CARVALHO; DAMACENA, 2013, p. 13).

Década após década, os registros de desastres naturais, antropogênicos e mistos têm aumentado no globo, juntamente com a ampliação das incertezas científicas e riscos ambientais. Por isso, cada vez mais faz-se necessário pensar-se em uma gestão de riscos, aliado a isso, a utilização das novas tecnologias da informação como possibilidade para a possível prevenção dos desastres.

Diante do cenário exposto, questiona-se: quais os limites e as possibilidades da utilização de novas tecnologias serem consideradas instrumentos para auxiliar na prevenção de desastres. Nesse sentido, nos itens do trabalho serão analisados desde o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado no contexto da globalização da natureza e da natureza da globalização. Ainda, serão observadas as novas tecnologias e a possibilidade sua utilização como uma das possibilidades para a prevenção de desastres ambientais, naturais ou antropogênicos.

Com a finalidade de responder a problemática elencada por este trabalho, a metodologia utilizada obedecerá ao trinômio: Teoria de Base/Abordagem; Procedimento e Técnica, uma vez que estes interpenetram-se em uma relação sistêmico complexa para configuração de um método que permita uma abordagem de pesquisa interdisciplinar e em sinergia com diferentes ciências (social, política, economia e ecologia).

Isso porque a problemática demanda uma análise interdisciplinar, uma vez que a ciência jurídica isolada não é capaz de compreender a complexidade envolvida na questão ambiental da atualidade. A Teoria utilizada será a Teoria do Direito dos Desastres como sendo uma reflexão construtora do papel do Direito na gestão circular do risco. Desta forma, este ciclo compreende um conjunto de estratégias que incluem a mitigação, a resposta a situações

de emergência, a compensação e a reconstrução, sendo que o elemento reconstrução completa o ciclo, quer com a inclusão ou omissão de medidas mitigadoras[1].

A abordagem do procedimento deu-se a partir da coleta de conteúdo, informações e dados sobre o tema para sua melhor análise, compreensão e contextualização. Foi dado ênfase na pesquisa bibliográfica e análise documental, tais como sites de destinação, livros, revistas e periódicos especializados. Por fim, para sistematizar os conteúdos utilizados, elaborou-se a Técnica a partir da produção de fichamentos, resumos dos autores e análise de dados.

1 O DIREITO AO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO: PERCEPÇÕES AMBIENTAIS FRENTE À GLOBALIZAÇÃO DA NATUREZA E A NATUREZA DA GLOBALIZAÇÃO

O advento da globalização, assim como o desenvolvimento econômico e avanço tecnológico, se constitui como gatilho que ocasionou transformações repentinas no cotidiano da sociedade, contribuindo para a ampliação do consumo de recursos naturais, pela população. Percebe-se que as consequências oriundas da atual crise ambiental são resultantes da forma como o meio ambiente é velado pelo ser humano, que, por sua vez, reduz os recursos naturais a simples utensílios para satisfazer as necessidades da espécie humana.

Acerca disso, é essencial que se constate que o termo meio ambiente se equivale a um pleonasmo, uma vez que os termos “meio” e “ambiente”, em princípio, são sinônimos. Isto é, significam espaço, lugar onde as relações entre os seres humanos e desses com a natureza se processam. Tem-se, então, o conceito holístico, abrangente, onde não somente o que é natural é abordado, mas também, aquilo que foi produzido pelas mãos humanas ao longo do tempo (ARAUJO; TYBUSCH, 2013).

Desde a aparição da espécie humana no planeta o homem causa impactos na natureza, porém, o homem primitivo não perturbava a ordem no mundo. Entretanto, o homem moderno transforma descomedidamente o mundo natural com sua tecnologia, com a falsa percepção de

[1] Dentre as obras e artigos utilizados: FARBER, Daniel. Disaster Law and Emerging Issues in Brazil. In: **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito** (RECHTD). 4 (1):2 2-15. São Leopoldo: Unisinos, janeiro – junho. 2012.
CARVALHO, Délton Winter de. **Dano Ambiental Futuro:** Da assimilação dos riscos ecológicos pelo Direito à formação de vínculos jurídicos intergeracionais. Tese de Doutorado – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2006.

que a natureza possui recursos infinitos para satisfazer apenas as necessidades da humanidade (OST, 1995).

Nesse sentido, Serge Moscovici (2007) leciona que notoriamente as sociedades modernas se constituíram contra a natureza, explorando-a e transformando-a pela violência, uma violência em sentido estrito, na medida que se busca combatê-la e dominá-la. O modelo econômico capitalista e o desenvolvimento tecnológico possuem um papel de destaque ao se tratar sobre os impactos ambientais. A relação que há entre a sociedade e a natureza, sob o capitalismo, é baseada em uma separação radical, onde de um lado estão os seres humanos e do outro, a natureza.

> A percepção do meio ambiente como um objeto contribuiu para a intensa exploração dos recursos naturais, sendo o homem o principal responsável pelos impactos ambientais visualizados atualmente. Desde a Revolução Industrial, percebe-se que houve o afastamento do homem da natureza, o qual a utilizava e atribuía um valor monetário aos seus recursos, ao mesmo tempo em que se sentia inatingível a qualquer catástrofe ambiental (OLIVEIRA; AGNE TYBUSCH, 2015, p. 156).

A visão atual de natureza, potencializada pela tecnologia, enraizou-se no propósito de uma dominação baseada no dualismo ser humano-natureza, a qual os recursos naturais são instrumentalizados em benefícios dos seres humanos. Ou seja, universalizou-se a postura de transformar o conhecimento advindo da natureza em um instrumento de dominação da mesma (RAMOS, 2010).

Contudo, deve-se considerar a finitude dos recursos naturais oferecidos pelo meio ambiente, uma vez que a natureza não é fonte inesgotável de recursos. Isto é, é necessário que haja a construção de uma nova percepção do ser humano em relação à natureza, com o fito de não a reduzir apenas aos interesses exclusivos da espécie humana.

> A globalização significa a experiência cotidiana da ação sem fronteiras nas dimensões da economia da informação, da ecologia, da técnica, dos conflitos transculturais e da sociedade civil, e também o acolhimento de algo a um só tempo familiar, mas que não se traduz em um conceito, que é de difícil compreensão, mas que transforma o cotidiano com uma violência inegável e obriga a todos a se acomodarem à sua presença e a fornecer respostas. (...) A globalização significa o assassinato da distância, o estar lançado a formas de vida transnacionais, muitas vezes indesejadas e incompreensíveis. (BECK, 1999, p. 46-47).

Acerca da complexidade de tal episódio, Boaventura de Sousa Santos (2011, p.26) salienta que “[...] estamos perante um fenômeno multifacetado com dimensões econômicas, sociais, políticas, culturais, religiosas e jurídicas interligadas de modo complexo”. Conforme o autor o processo de globalização se trata de uma ação onde não há limites de fronteiras nas

mais diversas dimensões que constituem a sociedade, contribuindo para o aprofundamento de integrações das esferas, econômica, política, social e cultural.

De forma similar, Enrique Leff (2003, p.16) alude que é necessário que se faça uma compreensão do meio ambiente como uma rede, em que as perturbações afetam o sistema, como um todo.

> A crise ambiental, entendida como crise de civilização, não poderia encontrar uma solução pela via da racionalidade teórica e instrumental que constrói e destrói o mundo. Apreender a complexidade ambiental implica um processo de desconstrução e reconstrução do pensamento; [...] Esta racionalidade dominante descobre a complexidade de seus limites, em sua negatividade, na alienação e na incerteza do mundo economizado, arrastado por um processo incontrolável e insustentável de produção. (LEFF, 2003, p. 16).

Nesse contexto, a partir da forma como a natureza é considerada um objeto de satisfação de interesses e necessidades humanas, é possível notar mudanças radicais na paisagem, áreas verdes sendo substituídas por verdadeiras selvas de pedras edificadas. Tais mudanças impactaram diretamente nos hábitos da sociedade, pois o processo de globalização originou a procura de produtos, ou seja, a utilização e dominação ainda maior de recursos naturais.

Atualmente, a temática ambiental encontra suporte na Constituição Federal de 1988 (BEZERRA, 2013), e, neste sentido versa sobre a proteção do meio ambiente, sendo o meio ambiente fundamental para que haja uma qualidade de vida digna. Esse direito encontra-se alicerçado no artigo 225[2] do diploma constitucional. Nesse prisma, pode-se afirmar que as preocupações referentes ao meio ambiente vêm se alargando de forma progressiva nos últimos anos, contudo, o desenvolvimento econômico oriundo do processo de globalização contribui para a atual crise ambiental (ARAUJO; TYBUSCH, 2013).

Desse modo, em virtude da busca incessante para satisfazer os interesses econômicos, tem-se os desastres ambientais, em tempos em que o lucro prevalece em relação à própria vida humana. Assim, importante usar das novas tecnologias como mecanismo de prevenção de desastres ambientais, conforme exposto a seguir.

[2] Art. 225: Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defende-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2018, p. 73).

2 A POSSIBILIDADE DE UTILIZAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS PARA A PREVENÇÃO DE DESASTRES

O Dicionário Oxford define o termo desastre como: Súbita ou grande infelicidade, calamidade, grande fracasso. Estas significações indicam o modo como se percebe o desastre: imprevisível, fora de controle e devastador; um evento controlado pelos deuses. Da antiguidade a contemporaneidade, a existência humana tem sido marcada pelos efeitos catastróficos destes eventos, o que se modificou neste espaço de tempo, foi a ideia de que eles eram ligados a razões divinas e, agora, à ideia de progresso (AGNE TYBUSCH, 2019, p. 149).

Ainda, segundo Antônio Luiz de Castro (1998), desastres se definem como resultados de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema, causando danos humanos, materiais e ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Para Délton de Carvalho "desastre é sempre uma triste derrota de uma comunidade em todos os sentidos: humanos, não humanos, econômicos, sociais e ecológicos" (CARVALHO, 2019, [s.p.]).

Os desastres estão diretamente relacionados a um cenário que é capaz de desestabilizar um sistema até que este não consiga mais operar e assimilar o evento de forma rápida. O aumento da incidência destes eventos, sejam eles classificados como *natural disasters* ou *man-made disasters*[3] desencadeia uma série de consequências sociais, ambientais, culturais e econômicas no local atingido.

Os desastres com perdas humanas de valor incalculável retratam um alerta sobre a exaustão do modelo exploratório de mineração no Brasil, por exemplo[4]. As exorbitâncias de lama que alastraram o distrito de Bento Rodrigues, em Mariana, parte de Vila Feterco, em Brumadinho, deixaram centenas de mortos, alterando irreversivelmente ecossistemas e cursos hídricos. Devido fato de tais danos socioambientais de acidentes são de difícil reparação, prevenir é o único caminho (ALENCAR, 2019).

---

[3] Para Carvalho e Damacena "para fins didáticos, os desastres são constantemente descritos e classificados segundo suas causas como naturais (*natural disasters*) ou antropogênicos *(man-made disasters*). Os desastres naturais são aqueles decorrentes imediatamente de fenômenos naturais atribuíveis ao exterior do sistema social. [...] Já os desastres antropogênicos são constituídos or desastres tecnológicos e sociopolíticos e decorrem de fatores humanos". (CARVALHO; DAMACENA; 2013, p. 25).

[4] Na Costa Rica e nas Filipinas, medidas extremas proibiram a mineração metálica a céu aberto em determinados territórios. É claro que são países com economias menos ancoradas na mineração – na Costa Rica, 0,1% do PIB, e nas Filipinas algo como 1% –, mas chama a atenção o papel da sociedade civil nos processos decisórios nas agendas de desenvolvimento. No Brasil, onde a mineração responde a quase 5% do PIB, é preciso discutir com urgência alternativas que gerem menos impactos ao meio ambiente e à população, como tecnologias para substituir as barragens de rejeitos de alteamento para montante (ALENCAR, 2019, [s.p.]).

No Brasil, no ano de 2018, uma base de dados elaborada pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden) – unidade de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão – estimou a população exposta em áreas de risco de deslizamentos, inundações e enxurradas, incluindo informações acerca da caracterização de moradores e de residências. Foram avaliados cerca de 872 municípios, e foram estimadas que 8.270.127 pessoas e 2.471.349 domicílios estavam expostos aos riscos de desastres de origem hidrometeorológica em 2010 (CEMADEN, 2018). Nas divisões por região a base de dados constatou que,

> A região Sudeste concentrou o maior contingente populacional em áreas de risco, com um total de 4.266.301 moradores expostos e o maior número de municípios avaliados (308). Em segundo lugar, a região Nordeste concentrou 2.952.628 moradores expostos em áreas de risco em 294 municípios. Na região Sul, em 144 municípios foi estimado 703.368 moradores, enquanto nas regiões Norte e Centro-Oeste, em 107 e 19 municípios, 340.204 e 7.626 moradores, respectivamente, estavam expostos ao risco de desastres. A distribuição da população por faixa etária evidenciou que 17,8% dos moradores expostos em áreas de risco eram crianças de até 5 anos e idosos. A metodologia também permitiu identificar que 26,1% dos moradores expostos viviam em domicílios com esgotamento sanitário inadequado (CEMADEN, 2018, [s.p.]).

Ainda, a vulnerabilidade, fator que está interligada com as consequências de um desastre, quando visualizada em cada cidade irá depender (para ser considerada maior ou menor) de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais que são específicos de cada local (ONU – HABITAT, 2015). O desenvolvimento urbano mal planejado é um fator importante no risco de desastres. Na América Latina mais de 80% dos registros relacionados a desastres se deram em zonas urbanas (REDE DE CONHECIMENTO DO CLIMA E DESENVOLVIMENTO, 2012). O impacto acumulado de desastres segundo o tipo de desastres e os afetados podem ser visualizados no gráfico a seguir,

Tabla 5.1
Impacto acumulado de desastres en América Latina y el Caribe, según tipo de desastres y sectores afectados, 1970-2009

	Económicos	Sociales	Infraestructura	Medio ambiente	Otros	Remoción escombros y limpieza	Gastos emergencia	Total
Climatológico	137.064	22.829	49.361	1.582	1.916	649	1.460	214.863
Geofísico	34.363	59.551	33.899	257	2.526	2.587	1.289	134.475
Geofísico Climatológico	3.105	1.133	2.996	44	52	0	0,9	7.332
Total	174.534	83.514	86.257	1.884	4.494	3.236	2,751	356.672
Porcentaje	48,9%	23,4%	24,2%	0,5%	1,3%	0,9%	0,8%	100%

Fuente: Evaluaciones de Impacto de desastres realizadas por la Unidad de Evaluación Económica y Social de Desastres CEPAL entre 1972 y 2009. Publicado en Zapata, R. (2010).

Figura 01. Impacto acumulado de desastres na América Latina e Caribe, segundo o tipo de desastres e setores afetados

Os dados acima referidos afirmam que o risco é maior em centros urbanos pequenos e medianos que crescem rapidamente do que nas grandes cidades ou que no meio rural. Isto é, pode ser relacionado com a capacidade de gestão de risco que pode ser deficitária nas cidades de pequeno e médio porte (AGNE TYBUSCH; CARVALHO, 2017).

Nesse viés, entender que se tem riscos, pressupõe o entendimento de que há incertezas em relação as suas consequências, e, sendo assim, pode-se dizer que a preocupação ecológica está atrasada, contudo, já busca soluções a fim de suprir lacunas na proteção ao meio ambiente (FORTUNATO, 2012).

Entretanto, quando há riscos e as questões protetivas são feitas às pressas, pode-se ocasionar um ambiente prejudicial no sentido de se motivar atos irreflexivos. Dessa forma, a questão do risco não pode ser ignorada, ao contrário, necessita de compreensão, para que uma ação protetiva seja defendida a partir da análise dos diversos prismas (FORTUNATO, 2012, p. 12).

Diante disso, podemos considerar as novas tecnologias da informação e da comunicação como oportunidades e como risco. Pois, o grande fluxo de informação sobre um certo assunto pode acarretar a distorção de outros que deveriam ser públicos, mas são ocultados. A informação é um instrumento que condiciona o funcionamento de qualquer sociedade, mas, enquanto multiplica a sua utilização, aumenta a possibilidade de fraudes e conflitos. (BARROS, 2008, p. 138).

Os dois (oportunidade e risco) estão interligados, sendo possível maximizar as oportunidades e minimizar os riscos, mas para isso é necessário criar e aplicar níveis de competência técnica e política nos indivíduos muito acima daqueles que foram utilizados e

criados até agora. Assim, a informação sendo bem abstrato, imaterial e de difícil definição, seu conceito sempre agrega diversas significações, conforme a sua utilidade.

No entanto, se pode dizer que estas pessoas estão em uma condição ainda mais vulnerável, pois são fragilizadas pelos locais que habitam ou pelas funções de trabalho que exercem, ou seja, todas as comunidades afetadas ao longo do Rio Doce e abaixo da barragem de Fundão; todas as vítimas que em virtude do desastre morreram exercendo sua função na empresa (seja como terceirizado ou trabalhadores da Samarco) ou nos lugares que habitavam. O que acontece no pós desastre gera um aumento da vulnerabilidade, a não ser que existam regulamentações efetivas que atuem no processo de reestabelecimento e realocação.

Dessa forma, a incapacidade de realizar medidas para prevenir e mitigar afeta diretamente, neste caso, no deslocamento interno que desconsiderou as necessidades de um grupo particularmente vulnerável, e negligenciou requisitos essenciais para redução do risco de desastres.

Nesse sentido, se destaca a gestão circular do risco, que pode ser visualizada a seguir:

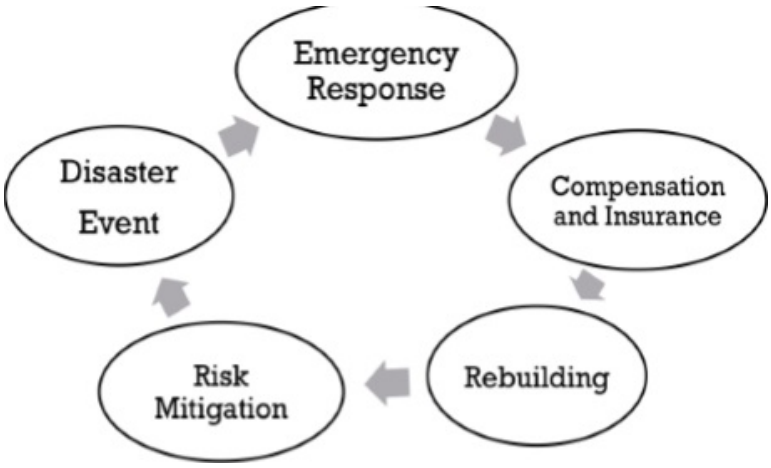

Figura 02. Gestão circular do risco (FARBER, 2012)

Este ciclo, denominado de ciclo dos desastres serve de instrumento para prevenção, planejamento e resposta aos desastres, orientando a análise de um evento desta natureza, seja em antecipação (para preparar e organizar sua prevenção) ou após a sua ocorrência (para criar respostas de emergência, buscar responsabilizações e compensações e, finalmente, planejar reconstruções que evitem novas ocorrências). Todo esse modelo de gestão de riscos serve

para estruturar “a própria identidade, a autonomia e o objeto estruturante de um Direito disposto a lidar com desastres” (CARVALHO, 2017, p. 410).

Sabe-se que as medidas a serem tomadas para a reduzir os riscos de desastres perpassam pelo enfrentamento da vulnerabilidade, isto é, suas consequências dependem da sua capacidade de enfrentamento e assimilação diante de um desastre. Pode-se dizer, que neste caso, tem se a vulnerabilidade tecnológica, pois existem falhas na produção e fluxo de informações. Assim, dificultando o dimensionamento dos riscos ambientais envolvidos.

Assim, resta claro que o sistema jurídico possui um papel essencial no desempenho da prevenção, resposta e gestão dos desastres. Visto ser necessário compreender sobre as fontes de risco e mitigação com a finalidade de reduzir a probabilidade de que eles aconteçam e reduzir seus impactos caso venham a acontecer. De acordo com Leite e Cavendon entende-se que

> Pesquisas no âmbito da justiça ambiental capazes de levar a uma maior exposição aos riscos e efeitos das catástrofes podem ser verificadas em todas as fases do ciclo da catástrofe, ou seja, nas fases de prevenção, de emergência e socorro e na fase de reconstrução a curto e longo termo. Na fase de prevenção, grupos marginalizados por questões socioecoômicas, étnicas e raciais têm menos acesso às informações, à educacação e aos meios materiais para se prevenir, além de ocuparem frequentemente áreas de risco. Na fase de emergência, tais grupos vulneráveis enfrentam as mesmas dificuldades no que se refere à evacuação e recebimento e ajuda humanitária. Na fase de reconstrução, as maiores dificuldades são provocadas pelos deslocamentos resultantes da catástrofe no que se refere ao retorno, acesso à uma moradia segura, acesso às ajudas e seguros (LEITE; CAVENDON, 2017, p. 425-426).

Nesse diapasão, fala-se em alguns princípios, como o da prevenção e o da precaução[5]. Frisa-se, no presente trabalho, o princípio da prevenção[6], segundo o qual busca-se antecipar-se à prática de ações que de alguma forma possam causar danos ambientais, e a partir disso, se adotam medidas gerenciais capazes a proteger o meio ambiente (FORTUNATO, 2012, p. 12).

---

[5] E é nessa direção, que Ferreira (2004) afirma que a salvaguarda do planeta pode se beneficiar do *princípio da precaução*, cuja conceituação é recente, tendo sido proposto formalmente na Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) no Rio de Janeiro em 1992. É um instrumento conceitual que precisa ser implementado pela gestão ambiental por causa de seu potencial para amparar a relação dialética homem-risco-ambiente, como uma garantia contra os riscos potenciais (desconhecidos ou não perfeitamente identificados), ao propor que a inexistência de certeza científica não deve ser utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental. (FORTUNATO; FORTUNATO NETO, 2012, p. 15).

[6] Outrossim, cabe, brevemente, dispor acerca da diferença entre os princípios da precaução e da prevenção. Enquanto no primeiro impõe-se o agir pelo fato de haver a incerteza a respeito de consequências desconhecidas, no segundo há o conhecimento ou ao menos uma noção acerca dos riscos e ações sobre o meio ambiente. (FORTUNATO; FORTUNATO NETO, 2012).

Tem-se as leis ambientais com o intuito de controlar os riscos ou minimizar seus efeitos, as quais, no entanto, já não tem dado conta das catástrofes, como tem ocorrido e pode-se observar através da mídia. A partir disso, buscam-se mecanismos efetivos na proteção quanto ao meio ambiente e os desastres ambientais (FORTUNATO, 2012, p. 12).

> A prevenção atua com prévio conhecimento das implicações relativas às intervenções antrópicas quando previsível a ocorrência de impactos negativos ao meio ambiente. Assim, a prevenção aplica-se quando não há dúvida alguma de que os danos possam vir a ocorrer, ou seja, os riscos são previsíveis (FORTUNATO, 2012, p. 12).

No que diz respeito à proteção legal, o princípio da prevenção encontra-se presente na Lei nº 7.802/89, que regula a utilização de agrotóxicos e afins, ao proibir o registro de produtos, nas condições elencadas, de modo que se evitem questões prejudiciais e que possam causar danos ao meio ambiente, por meio da prevenção (FORTUNATO, 2012).Também, podemos citar a Lei nº 11.428/06, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, que em seu art. 6º, parágrafo único, incorpora os princípios da prevenção e da precaução, enquanto princípios de espécies distintas.

Além do supracitado dispositivo, tem-se o princípio da prevenção disposto na Constituição Federal (BRASIL, 1988), quando, no art. 225, impõe ao Poder Público o dever de proteger e preservar o meio ambiente e o equilíbrio ecológico para as futuras gerações. Por conseguinte, conforme demonstrado, os desastres ambientais causam danos irreparáveis, contudo, em muitos casos podem ser evitados, se as práticas e estratégias disponíveis forem utilizadas de maneira correta, obedecendo os princípios e normas legais.

Assim, em um ambiente de globalização em que se tem a busca pelo desenvolvimento econômico de forma acentuada, mesmo que para tanto seja preciso degradar o meio ambiente, é necessário se (re) pensar as formas de proteção ao meio ambiente, de modo a utilizar o que há de disponível no mercado que possa ser útil a essa área, como ocorre com o uso das novas tecnologias, sendo que prevenir é o caminho.

Para Mario Henrique Martins (2013), o histórico das tecnologias que poderiam comunicar desastres, em especial o radioamadorismo, tem um acontecimento de grande relevância no Brasil,

> No dia 18 de Março de 1967, uma forte chuva caiu sobre as montanhas e planícies, empurrando lama, árvores e pedras sobre a cidade. A lama encobriu casas, ruas, estradas e praias, provocando horror e lágrimas na população. A cidade ficou sem energia elétrica e sem comunicação, isolada do mundo, sufocada pela lama e água. Somente no dia 19 de Março, o radioamador Tomás Camanis Filho, conseguiu a primeira comunicação com a cidade de Santos. As cidades brasileiras se

> mobilizaram enviando equipes de salvamento, alimentos e medicamentos que chegavam através de aviões e navios. No dia 21 de Março, a chuva já havia cessado e Caraguatatuba se encontrava parcialmente destruída, com grandes áreas devastadas e milhares de pessoas desabrigadas. O número de mortos, não pode jamais ser computado, pois uma grande quantidade desapareceu soterrada pela lama ou arrastada pelas águas. A causa deste fenômeno foi o aumento da precipitação pluviométrica (grande quantidade de chuva) que causou o encharcamento dos morros, junto à cidade. A brava gente caiçara que resistiu à grande catástrofe, pouco a pouco, foi reconstruindo a cidade e acreditando no renascer de uma nova Caraguatatuba. O texto acima é um relato sobre o desastre de 1967 em Caraguatatuba, no litoral de São Paulo, no qual deslizamentos de terra levaram a óbito centenas de pessoas. Com o desastre, as comunicações convencionais vieram a falhar e o contato com outras cidades foi prejudicado. Um dia após as fortes chuvas que assolaram a região, o radioamador Tomás Camanis Filho passou treze horas consecutivas pedindo socorro por meio de um rádio que funcionava a base de gerador conforme consta no documentário *A catástrofe em Caraguá [1967]*, de 25 de Janeiro de 2011 (MARTINS, 2013, p. 88).

Nesse sentido, sabe-se que os tempos atuais têm acelerado o uso das novas tecnologias, em suas amplas possibilidades. A partir disso, considerando os desastres ambientais que tem ocorrido atualmente, surge o questionamento sobre a possibilidade de se utilizar das novas tecnologias para evitar desastres como os de Mariana e Brumadinho.[7]

Como ocorreu nos casos citados, olhando para a questão de rompimento de barreiras, fala-se, por exemplo, no uso de drones, como uma tecnologia cujo potencial pode fazer a diferença, ocasionado a inspeção de ativos de forma rápida e com eficiência, possibilitando detectar riscos e inconformidades com antecedência, a fim de prevenir a consequência maior, qual seja, o desastre (BRANCHINI, 2019).

> Como algumas vantagens no uso de drones, podemos citar a captura de imagens com altíssima resolução, somando o uso de **visão computacional e inteligência artificial**, que podem ajudar na identificação de falhas estruturais com precisão sobre-humana (BRANCHINI, 2019).

Outra tecnologia que pode ser utilizada nos referidos desastres, é através da possibilidade de se usar sensores conectados, oriundos da IoT (internet das coisas), com monitoramento contínuo, podendo ser ligados a sistemas de alerta, com sinais tanto sonoros quanto visuais.

Em Brumadinho, um sistema chamado de *Brumadinho Location* foi utilizado para tentar localizar as vítimas pelo sinal do celular. No entanto, tal medida foi posta em prática alguns poucos dias após o desastre (ocorrido em 25 de janeiro de 2019). Não obtendo um

[7] Segundo Eugênio Singer, especialista em engenharia ambiental e diretor brasileiro da consultoria Ramboll, a maioria dos desastres podem ser evitados quando não há uma movimentação natural atípica, dos choques de placas tectônicas às erupções vulcânicas e tsunamis. "Existem sistemas de monitoramento de riscos geotécnicos avançados, com equipamentos de gestão da integridade das barragens como acelerômetros, inclinômetros e satélites radares, por exemplo". (FONSECA, 2019, [s.p.]).

maior êxito na localização de vítimas ainda com vida. Sobre a liberação da localização dos celulares,

> [...] a AGU (Advocacia Geral da União) obteve na Justiça Federal de Minas Gerais uma liminar que permite que as autoridades solicitem às operadoras de telefonia móvel informações sobre os aparelhos daqueles que estavam na área afetada pela tragédia no Córrego do Feijão. Através dos dados é possível saber também qual torre de comunicação recebeu o último sinal emitido por um celular que por ventura esteja agora inativo, diminuindo a área de busca o que facilitaria a localização dos aparelhos (NOTICIAS R7, 2019).

Apesar de ser uma alternativa, a possibilidade de buscar dados sobre sinal de celulares para auxiliar na localização de desaparecidos enquadra-se mais como um meio pós-desastre, não como uma possibilidade de prevenção do evento.

Por fim, ao se observar um ambiente de degradação ambiental e sobretudo de desastres ambientais que, como se verificou, em alguma medida podem ser evitados, é essencial buscar mecanismos e estratégias de proteção que, como o princípio da prevenção dispõe, sabendo dos riscos que se tem, impeçam que o desastre se consolide. Dessa forma, em tempos em que o interesse econômico prevalece sobre interesses sociais e ambientais, e, ao mesmo tempo, se tem a ascensão de novas tecnologias e a possibilidade de usá-las a favor do meio ambiente, surge a necessidade de se buscar medidas efetivas em relação aos desastres ambientais, utilizando os diversos instrumentos tecnológicos disponíveis a serviço do meio ambiente, ora, de toda sociedade – presente e futura.

CONCLUSÃO

Este trabalho surge com o intuito de sanar inquietudes. Ao longo da pesquisa, ao entrar em contato com dados que indicaram o alto e crescente número de desastres, e ao verificar o quanto a população em decorrência dos mesmos encontra-se em condições frágeis, faz-se necessária uma reflexão e alguns questionamentos sobre a temática da mitigação e possibilidade da utilização das novas tecnologias.

A ocorrência de fenômenos climáticos e os desastres por causas naturais ou antropogênicos, acabam por gerar ainda mais vulnerabilidade, desigualdade, deslocamentos internos, problemas de urbanização e conflitos. Assim, neste trabalho buscou-se a partir de dois itens temáticos responder ao questionamento elencado na introdução, seria possível através das novas tecnologias promover a prevenção?

Destacou-se no primeiro item, a importância das questões relacionadas ao meio ambiente, e neste sentido, versou-se sobre a globalização da natureza e a natureza da globalização. Já no segundo item, versou-se sobre a possibilidade da tecnologia auxiliar na prevenção dos desastres.

Sabe-se, através do exposto, que a mitigação faz parte da gestão circular do risco, logo, pensar em estratégias para prevenir eventos – desastres, sejam eles naturais, mistos ou antropogênicos, deve ser realizado. As novas tecnologias através de um sistema sonoro (sirenes), drones (com o mapeamento de áreas), sismógrafos, utilização dos dados dos celulares para localização de desaparecidos (como mecanismo pós-evento) podem ser considerados possibilidades para detectar o desastre antes que ele aconteça.

No entanto, se os desastres forem de ordem antropogênica, isto é, de ação humana, o ideal seria pensar não tão somente no auxílio da tecnologia para preveni-los, mas, em ações que possam ser ainda mais efetivas, no caso de barragens – em formas de desenvolvimento e construção diferenciadas e, de certa forma mais tecnológicas, que impactem cada vez menos o meio ambiente (em todas as suas dimensões) como, por exemplo, o processamento do minério a seco (referência no Pará, o complexo S11D Eliezer Batista) que apesar de mais custoso, utiliza pouca água e aumenta a vida útil da mina.

REFERÊNCIAS

AGNE TYBUSCH, Francielle Benini. **Vidas deslocadas:** O caso Mariana-MG como modelo brasileiro para aplicação do Direito dos Desastres. 1. ed. Curitiba - PR: Íthala, 2019.

ALENCAR, Emanuel. **Tecnologia e novas práticas:** caminhos para evitar tragédias ambientais da mineração. Museu do Amanhã, 2019. Disponível em: https://museudoamanha.org.br/pt-br/content/tecnologia-e-novas-praticas-caminhos-para-evitar-tragedias-ambientais-da-mineiracao Acesso em: 02 de jul de 2019.

ARAUJO, Luiz Ernani Bonesso de; TYBUSCH, Jerônimo Siqueira. Biodiversidade na América Latina: ecologia política e a regulação jurídico ambiental. In.; **Justiça Y Medio Ambiente**. Espanã: Punto Rojo Libros, 2013.

BECK, Ulrich. **O que é globalização?** Equívocos do Globalismo. Respostas à Globalização. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

BEZERRA, Fabiano Cezar Petrovich. O Meio Ambiente na Constituição Federal de 1988: Um olhar sobre os Princípios Constitucionais Ambientais. In.: **Revista Eletrônica Constituição e Garantia de Direitos**. Ano I, vol.2, 2013. Disponível em:

https://periodicos.ufrn.ber/constituicaoegarantiadedireitos/artiche/view/4275 Acesso em: 28 de jun de 2019.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 07 jul. 2019.

BRASIL. **Lei nº 7.802 de 111 de junho de 1989.** Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm. Acesso em: 07 jul. 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm Acesso em 14 jul. 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm Acesso em 14 jul. 2019.

BRANCHINI, Rodrigo. GRI Hub. 2019. Disponível em: https://www.griclub.org/news/tech/a-tecnologia-pode-prevenir-desastres-como-o-de-brumadinho_369.html Acesso em: 02/07/2019.

CARVALHO, Délton Winter de. **Dano Ambiental Futuro:** Da assimilação dos riscos ecológicos pelo Direito à formação de vínculos jurídicos intergeracionais. Tese de Doutorado – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2006.

CARVALHO, Délton Winter de. **O que devemos urgentemente aprender com o novel Direito dos Desastres**. In: Consultor Jurídico, 2019. Disponível em: https://www.conjur.com.br/2019-jan-29/delton-winter-devemos-aprender-direito-desastres?fbclid=IwAR2rxfcBmXgcP4K5eP47LKX_cj7mvfJm22mSRnCTGVx1IlY_QI6Yo9cb1-E#_ftn1. Acesso em: 07 de mar. de 2019.

CARVALHO, Délton Winter de. **O que devemos aprender com o novo Direito dos Desastres**. Consultor Jurídico, 2019. Disponível em: https://www.conjur.com.br/2019-jan-29/delton-winter-devemos-aprender-direito-desastres?fbclid=IwAR0EJBUm2GkytKX-Uz9DtXrE6MK8OBcOefoQh6rbD8rTcpw5JbefIsyVwDY#_ftn1 Acesso em: 02 de jul de 2019.

CARVALHO, Délton Winter de; DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **A intensificação dos desastres ambientais, as mudanças climáticas e o papel do direito ambiental**. In: Revista NEJ – Eletrônica, Brasília a. 49 n. 193 jan./mar. 2012.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Manual de Desastres:** desastres naturais. Brasília: Imprensa Nacional, 1996, disponível em: http://livros01.livrosgratis.com.br/min000004.pdf Acesso em: 28 de jun de 2019.

CEMADEN. **Cemaden e IBGE lançam base de dados sobre população exposta em áreas de risco de desastres.** Disponível em: https://www.cemaden.gov.br/cemaden-e-ibge-lancam-base-de-dados-sobre-populacao-exposta-em-areas-de-risco-de-desastres/ Acesso em: 09 de jul. de 2019.

FARBER, Daniel. **Disaster law and emerging issues in Brazil.** Disponível em: https://research.fit.edu/media/site-specific/researchfitedu/coast-climate-adaptation-library/latin-america-and-caribbean/brazil/Farber.--2012.--Disaster-Law--Emerging-Issues-in-Brazil..pdf. Acesso em: 07 de mar. de 2019.

FONSECA, Mariana. Como evitar novos Marianas e Brumadinhos? A resposta está na tecnologia. Exame, 2019. Disponível em: https://exame.abril.com.br/tecnologia/como-evitar-novos-marianas-e-brumadinhos-a-resposta-esta-na-tecnologia/ acesso em: 02/07/2019;

FORTUNATO, Ivan; FORTUNATO NETO, José. Risco ambiental à luz dos princípios da precaução e da prevenção. In: **Gestão de áreas de riscos e desastres ambientais**. [recurso eletrônico] / Solange T. de Lima-Guimarães, Salvador Carpi Junior, Manuel B. Rolando Berríos, Antonio Carlos Tavares. - Rio Claro: IGCE/UNESP/RIO CLARO, 2012. Disponível em: http://www.rc.unesp.br/igce/geografia/pos/downloads/livrospos/gestao/gestao_de_areas.pdf Acesso em: 10 de jul de 2019.

LEITE, José Rubens Morato; CAVEDON, Fernanda Salles. A justiça ambiental como paradigma para o Direito das Catastrofes: Por uma abordagem ética e ambiental da gestão dos riscos de catástrofes ecológicas. In: FARBER, Daniel A.; CARVALHO, Délton Winter de. [orgs.] **Estudos Aprofundados em Direito dos Desastres:** Interfaces Comparadas. Curitiba: Editora Prismas, 2017, p. 425-426.

MASATO, Kobiyama. **Prevenção de desastres naturais:** conceitos básicos / Masato Kobiyama, Magaly Mendonça, Davis Anderson Moreno, Isabela Pena Viana de Oliveira Marcelino, Emerson Vieira Marcelino, Edson Fossatti Gonçalves, Letícia Luiza Penteado Brazetti, Roberto Fabris Goerl, Gustavo Souto Fontes Molleri, Frederico de Moraes Rudorff – Curitiba: Ed. Organic Trading, 2006. Disponível em: http://www.labhidro.ufsc.br/Artigos/Livro%20(Prevencao%20de%20Desastres%20Naturais).pdf Acesso em: 01 de jul de 2019.

MARTINS, Mário Henrique da Mata. O uso de tecnologias de comunicação de riscos para prevenir desastres. Dissertação de Mestrado. 2013. Disponível em: https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/17035/1/Mario%20Henrique%20da%20Mata%20Martins.pdf Acesso em: 05 de jul de 2019.

MOSCOVICI, Serge. **NATUREZA:** Para Pensar Ecologia. Rio de Janeiro: MAUAD X, 2007.

OLIVEIRA, Geovana; AGNE TYBUSCH, Francielle. A Sociedade de consumo, Globalização e Tecnologia: o desenvolvimento de aplicativos online como alternativas de

conscientização dos cidadãos em busca do meio ambiente sustentável. In: **Direito, globalização e responsabilidade nas relações de consumo** org. CONPEDI/UFS; Coordenadores: Viviane Coêlho de Séllos Knoerr, Joana Stelzer, Keila Pacheco Ferreira – Florianópolis: CONPEDI, 2015. Disponível em: https://www.conpedi.org.br/publicacoes/c178h0tg/i9jl1a02/44oq836T19kkR16i.pdf Acesso em: 01 de jul de 2019.

ONU.**Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos - ONU-Habitat** Disponível em: http://bit.ly/CidadesALCaribe2012 Acesso em: 05 de jul. de 2019.

OST, François. **A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

RAMOS, Elisabeth Cristmann. O processo de constituição das concepções de natureza: uma contribuição para o debate na Educação Ambiental. **Revista Ambiente e Educação**. Vol. 15. Rio Grande 2010.

REDE DE CONHECIMENTO DO CLIMA E DESENVOLVIMENTO. **Gerenciando extremos climáticos e desastres na América Latina e no Caribe:** Lições do relatório SREX. CDKN. 2012. Disponível em: www.cdkn.org/srex Acesso em 05 de jul. de 2016.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Os processos da globalização**. In: SANTOS, Boaventura de Sousa (Org.). A globalização e as ciências sociais. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.