

# O desastre radiológico do céσιο 137: lições após 30 anos da sua ocorrência

*The radiological disaster of the cesy 137: lessons after 30  
years of their occurrence*

Berta Schumann\*

*Faculdade Cenecista de Nova Petrópolis, Nova Petrópolis-RS, Brasil*

Juliane Altmann Berwig\*\*

*FEEVALE, Novo Hamburgo-RS, Brasil*

## 1. Introdução

Este artigo inicia com a narrativa acerca do desastre com o Césio 137 ocorrido em 1987. Para tanto, partir-se-á do conceito sobre o elemento químico e, posteriormente, explanar-se-á as causas e consequências do desastre. Diante desse enfoque, serão abordadas as facetas dos desastres, suas formas de classificação e vulnerabilidade pré-existentes que podem majorar seus danos. Com estas informações serão demonstrados os efeitos sistêmicos que um desastre pode gerar, seja em relação à perda de vidas, saúde, meio social e econômico e ambiental. Ressaltar-se-á a importância de um plano

---

\* Mestre em Direito Público pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS; Especialista em Direito Processual Civil pela Universidade de Caxias do Sul – UCS; Graduação em Direito pela UNISINOS. Professora de Direito na Faculdade Cenecista de Nova Petrópolis - FACENP. Advogada com experiência na área do Direito Civil, Sucessões, Previdenciário e Família. E-mail: bertaschumannadv@gmail.com

\*\* Doutora em Direito pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos com Bolsa pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo Programa de Excelência Acadêmica (Proex). Mestre em Direito pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos, especialista em Direito Ambiental Nacional e Internacional pela Universidade Federal do Estado do Rio Grande do Sul e graduada em Direito pela Universidade de Santa Cruz do Sul. Professora no curso de Direito da Universidade FEEVALE e Pesquisadora com o projeto “Os impactos humano-ambientais gerados pelas nanotecnologias: redesenhando os elementos estruturantes do direito ambiental”. Presidente da Associação Gaúcha dos Advogados de Direito Ambiental Empresarial - AGAAE. Autora do livro Direito dos Desastres na Exploração offshore do petróleo. Sócia-proprietária do escritório Berwig Advocacia. . Email: juliane@berwig.com.br.

de gestão de riscos e desastres para evitar a ocorrência dos acontecimentos, bem como para lidar com suas eventuais consequências. Ao final tratar-se-á da Ação Civil Pública, seus julgamentos e atual andamento, bem como, as lições que devem ser compreendidas tanto pela sociedade, quanto pelo governo e pelo Poder Judiciário sobre como lidar com os desastres.

O objetivo deste artigo é retratar as causas e consequências dos desastres e também evidenciar as ações necessárias para geri-los preventivamente seja pela juridicização do risco de dano futuro e concomitantes ações políticas de governo para gestão dos desastres.

Utiliza-se a pesquisa bibliográfica (livros, artigos, notícias dentre outros) e matriz sistêmico-constructivista como metodologia, pois se compreende que esta é capaz de dar o suporte necessário para conhecer os riscos e efeitos sistêmicos dos desastres. Ademais, este método permite realizar a observação dos sistemas (Direito, Política, Economia, História e Ciências), uma vez que são estes os atores envolvidos na gestão dos riscos, bem como demonstrar os possíveis caminhos a serem percorridos especialmente pelos conhecimentos multidisciplinares para apresentar as melhores respostas possíveis para a contenção dos desastres.

## 2. O desastre

Antes de iniciar a descrição do desastre de Goiânia com o Césio 137 faz-se importante mencionar que o céσιο foi descoberto em 1860, não existe na natureza, e é um subproduto do urânio. É um metal muito tóxico e radioativo, que emite raios alfa. Sua utilização ocorre nos aparelhos de radioterapia, tem capacidade para transformar energia luminosa em energia elétrica, compõe células fotovoltaicas e é empregado na cura de neoplasias<sup>1</sup>.

O desastre ocorreu numa época em que as transformações não ocorriam com a dinamicidade que hoje ocorrem, assim como os meios de comunicação não eram interligados como atualmente. Em 13 de setembro de 1987 em Goiânia, no estado de Goiás, foi encontrado um aparelho de radioterapia, por catadores, no Instituto Goiano de Radioterapia. O instituto estava desativado e o aparelho há muito tempo em desuso. No dia 18 daquele mês, eles “venderam o equipamento a Devair Ferreira, que tinha um ferro velho na Rua 26-A, no Setor Aeroporto, e o desmanchou totalmente

---

1 ESTADO DE GOIÁS. 2016.

com golpes de marreta”. Após a desmontagem foi encontrada a cápsula de Césio 137 de 19 gramas (pó que brilhava na cor azul no escuro). Seis dias depois, Ivo Ferreira, irmão de Devair, foi visitá-lo e viu a pedra que brilhava durante a noite. Ele levou fragmentos para casa dele, localizada na Rua 6, no Setor Norte Ferroviário<sup>2</sup>. A partir deste momento, o proprietário do local onde foi desmontado o aparelho e seu irmão passaram a distribuir o Césio 137 para familiares e próximos. Daí por diante os eventos catastróficos passaram a ocorrer. O fato mais notório ocorreu na residência de Ivo Alves Ferreira, que levou o pó de Césio 137 para a sua residência, espalhou sobre a mesa onde sua filha Leide das Neves Ferreira, com apenas 6 anos de idade, brincou e ingeriu fragmentos do mesmo<sup>3</sup>.

No primeiro momento, aqueles que tiveram contato apresentaram sintomas característicos de contaminação radioativa: náusea, vômito, diarreia, tontura, queimaduras na pele. Todavia, em razão do desconhecimento à época do possível causador dos efeitos danosos, nem os médicos do hospital da localidade puderam ajudar no primeiro momento. Contudo, no dia 28, a esposa de Devair levou parte do material para a Divisão de Vigilância Sanitária da Secretaria Estadual de Saúde. Após análises o material foi apontado como radioativo<sup>4</sup>.

Posteriormente ao início do desastre, este passou a ser de conhecimento da Secretaria de Saúde do Estado de Goiás, bem como da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)<sup>5</sup>, Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). O Chefe da divisão de rejeitos da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e físico que identificou o acidente, Walter Mendes Ferreira, 64 anos, mencionou que “o nível de radiação era tão alto em alguns pontos que não havia instrumentos na capital que pudessem mensurá-lo”<sup>6</sup>. Diante do alerta, foi acionado um plano de emergência com a participação de diversas entidades (CNEN, FURNAS, NUCLEBRÁS, DEFESA CIVIL, HOSPITAL NAVAL MARCÍLIO DIAS, SES/GO, HOSPITAL GERAL DE GOIÂNIA) para contribuir com a mitigação dos danos na “Operação Césio-137”. No primeiro momento a conduta determinada foi “identificar,

---

2 G1, 2017.

3 ACERVO HISTÓRICO DA BIBLIOTECA DO CEEPP-LNE, GOIÂNIA/GO e C.A.R.A.

4 ACERVO HISTÓRICO DA BIBLIOTECA DO CEEPP-LNE, GOIÂNIA/GO e C.A.R.A.

5 BRASIL, 2018.

6 G1, 2017.

monitorar, descontaminar e tratar a população envolvida; as áreas consideradas como focos principais de contaminação foram isoladas e iniciou-se a triagem de pessoas no Estádio Olímpico”, mediante a utilização de um contador *Geiger*<sup>7</sup>, para medir o grau de contaminação nas pessoas<sup>8</sup>.

A primeira vítima fatal do acidente foi Leide das Neves Ferreira, de 6 anos, que morreu em 23 de outubro de 1987. Estima-se que a menina tinha 2,5 mil rads no corpo – a quantidade considerada moderada para um ser humano é de 20 rads<sup>9</sup>. No total, 112.800 pessoas foram monitoradas, das quais 249 apresentaram significativa contaminação interna e/ou externa, 04 foram a óbito (2 hemorragia e 2 infecção generalizada), 08 desenvolveram a Síndrome Aguda da Radiação (SAR), 14 falência da medula óssea e 01 amputação do antebraço. Os casos de óbito ocorreram cerca de 4 a 5 semanas após a exposição ao material radioativo, devido a complicações esperadas da SAR – hemorragia (2 pacientes) e infecção generalizada (2 pacientes)<sup>10</sup>.

As 04 vítimas fatais foram enterradas em caixões lacrados de fibra de vidro revestidos com chumbo com o objeto de prevenir que a radiação contaminasse o solo e os lençóis freáticos. Cada caixão pesava mais de 700kg e precisou ser colocado com guindastes nas covas. Além disso, os caixões foram cobertos por uma larga camada de concreto. Inicialmente, admitiu-se o número de 621 vítimas. Estas foram divididas em três grupos, mas apenas o primeiro teve direito a pensão indenizatória. Em 2000, o Ministério Público de Goiás (MPGO) conseguiu que o governo federal, reconhecesse mais vítimas não contabilizadas inicialmente para o recebimento do benefício. Parcela de contaminados obteve sucessivas vitórias capazes de estabelecer direitos e deveres e pela atuação do MPGO. Até julho de 2002, mais de 800 novas vítimas foram incluídas<sup>11</sup>.

---

7 O contador Geiger-Müller (usualmente chamado de contador Geiger ou contador G-M) é um dos tipos de detectores de radiação mais antigo que existe. Este instrumento de medida, cujo princípio foi imaginado por volta de 1913 por Hans Geiger, foi desenvolvido por Geiger e Walther Müller em 1928. Devido à sua simplicidade, baixo custo e facilidade de operação, esse detector continua a ser usado atualmente. In: WIKIPEDIA, 2018.

8 ESTADO DE GOIÁS, 2017a.

9 CORREIO BRAZILIENSE, 2017.

10 ESTADO DE GOIÁS, 2017a.

11 CORREIO BRAZILIENSE, 2017.

Uma das vítimas foi Ernesto, que em entrevista ao Correio Braziliense mencionou que “os últimos 30 anos foram de dor”. Ele “passou por 13 cirurgias na perna e, em alguns momentos, a morfina era necessária noite e dia”. “Hoje, eu tô bem, tô vivo. Não sou feliz como era antes. Sorrio quando tenho de sorrir e pronto. Ficou uma seqüela, uma dor que não acaba. No corpo e na cabeça”. Hoje Ernesto é aposentado, e tem 76 anos, e ainda possui uma ferida crônica que de acordo com os responsáveis C.A.R.A, é denominada síndrome cutânea da radiação<sup>12</sup>.

Diante da necessidade de remoção do material contaminado, o desastre gerou 6.000 toneladas de lixo radioativo, acondicionado em *containers* e concretados. Foi fundada em 1988 a instituição Leide das Neves Ferreira para monitorar os efeitos a médio e longo prazo das pessoas que tiveram contato com a radiação<sup>13</sup>.

Movimentada pelo desastre, a AIEA desenvolveu a Escala Internacional de Eventos Nucleares, conhecida como INES (*International Nuclear Events Scale*)<sup>14</sup> para comunicar à população a gravidade de eventos em usinas nucleares. Os eventos são classificados em níveis de 1 a 7, sendo 7 o mais grave. O desastre de Goiânia foi classificado como de nível 5<sup>15</sup>. Os desastres decorrentes de acidentes nucleares têm, por resultados, danos imediatos e perpetuados por diversas gerações. Por conta disso, exigem uma política precaucional mais intensiva e contextualizada ao local que recebe os riscos de sua geração<sup>16</sup>. Logo, é preciso compreender e informar a todos os riscos de danos decorrentes das tecnologias, suas magnitudes e potencialidades.

### 3. Definição de desastre, classificação e consequências sistêmicas

Um desastre ambiental é um evento sistêmico, ou seja, pode atingir toda (ou quase toda) uma sociedade, seus subsistemas (economia, trabalho, saúde, política, organizações, direito) e meio ambiente, que por sua vez possuem cada qual sua forma de observação e observadores, tendo, assim, resultados de contingências diversas. Ou seja, cada subsistema interpreta e lida com

---

12 CORREIO BRAZILIENSE, 2017.

13 ESTADO DE GOIÁS, 2018a.

14 THE INTERNATIONAL NUCLEAR AND RADIOLOGICAL EVENT SCALE, 2018.

15 OKUNO, 2013.

16 BERWIG, 2015, pp.68.

os resultados do desastre de uma forma distinta, com base no seu ponto de observação. Por conta disso, definir em exatos termos o que é um desastre ambiental é uma tarefa árdua e extremamente complexa, pois parte-se de diferentes perspectivas (subsistemas) para diferentes observadores<sup>17</sup>. Os desastres são, portanto um “*cataclismo sistêmico*” com causas combinadas.

Apesar de sempre presente na evolução da sociedade, os desastres têm apresentado razões e consequências distintas. Antes da revolução industrial os desastres estavam relacionados, em sua maioria, aos eventos naturais (enchentes, furações, tornados, terremotos, tsunamis entre outros, ou seja, eventos geofísicos, meteorológicos, hidrológicos, climatológicos e biológicos), após a industrialização os desastres passaram a ter também uma característica antropogênica, ou seja, sua origem está também em riscos criados pelas ações humanas<sup>18</sup>. Desastres são, portanto, classificados por suas causas, sejam elas naturais (*natural disasters*) ou antropogênicas (*man-made disasters*). Os *naturais* decorrem de fenômenos naturais, atribuíveis ao exterior do sistema social e os *antropogênicos* provém de riscos tecnológicos, sociopolíticos, fatores humanos<sup>19</sup>, falhas técnicas, administrativas, gerenciais, no sistema de segurança, no sistema de operação, da ausência de treinamentos de emergência para a prevenção de acidentes, da falta de procedimento de cautela, ou de problemas em equipamentos<sup>20</sup>.

Por outro lado, os desastres podem decorrer de uma combinação de causas. Estes são denominados de mistos, podendo ser despertados por um fator natural, mas posteriormente combinados com riscos antropogênicos ou até mesmo vulnerabilidades<sup>21</sup>. Exemplo disso são os riscos e vulnerabilidades geradas pelas mudanças climáticas (maremoto, mar revolto, tsunamis, secas, queimas, dentre outros). O desastre do Golfo do México é um claro exemplo, seu estopim foi um *gêiser* que combinado com a atividade humana de exploração *offshore* do petróleo e seus riscos, teve consequências desastrosas em razão da imensa quantidade de petróleo despejado no oceano<sup>22</sup>.

---

17 BERWIG, 2015, pp.35.

18 CARVALHO, 2013, pp. 13.

19 CARVALHO, 2012, pp.104.

20 BERWIG, 2015, pp. 158.

21 CARVALHO; DAMACENA, 2013, pp.18.

22 BERWIG, 2015, pp. 158.

Por tal razão, o sentido de desastres ambientais (naturais e antropogênicos) decorre da combinação entre eventos. Ou seja, são “fenômenos compreendidos a partir de causas naturais, humanas ou mistas sucedidas por eventos de grande magnitude, irradiando danos e perdas significativas ambiental e socialmente”<sup>23</sup>.

Por isso são tão variados os significados e tão importantes os seus detalhes, sendo impossível resumir em poucas palavras<sup>24</sup> a definição completa de um desastre ambiental. Ademais, os desastres não possuem uma única causa, para compreendê-los são necessários diversos conhecimentos especializados e, para acrescentar, mesmo com a mensuração do conhecimento científico eles ainda assim possuem a marca da incerteza quanto a sua probabilidade de ocorrência e irreversibilidade de seus danos. De acordo com Carvalho, os “desastres retratam a vulnerabilidade”<sup>25</sup>, pois a partir do conhecimento pode-se perceber todas as falhas, sejam elas frutos da falta de informação, conhecimento, treinamento, prevenção e precaução.

O desastre de Goiânia é conceituado como um desastre antropogênico, pois provocado por um risco criado pelo homem. Tanto no que diz respeito à falha na destinação correta do aparelho em desuso, quanto pela disseminação do material radioativo pelo rompimento do invólucro que continha a cápsula. De tal modo, o evento foi o resultado de dois fatores principais: falta de fiscalização e informação. Assim, houve ausência de gestão apropriada de atividades de alto risco por todos os atores envolvidos. O CNEN como órgão responsável deveria ter fiscalizado o recolhimento do aparelho em desuso, além disso, as pessoas que tiveram o contato com o aparelho não tinham conhecimento sobre os riscos quando um produto/equipamento possui o símbolo da radioatividade. No caso de Goiânia o fato foi consequência de uma série de questões, como visto no realinhamento do desastre. Posteriormente ao estopim do acontecimento, foi necessário o conhecimento de diversos profissionais para realizar as medidas de mitigação dos danos decorrentes do desastre<sup>26</sup>.

Quanto à sistematicidade, além de todos os dados físicos, sociais, psicológicos materiais e ambientais, nos meses seguintes ao desastre a econo-

---

23 CARVALHO, 2013, pp. 17.

24 ALEXANDER, 2005, pp.25-39.

25 CARVALHO, 2013, pp. 17.

26 ESTADO DE GOIÁS, 2017a.

mia do estado de Goiás sofreu por conta do receio de que todos os seus produtos pudessem estar contaminados por radiação. O turismo sofreu de sobremaneira, pois as agências de viagens cancelaram os pacotes para os pontos turísticos locais, o que resultou em prejuízo aos hotéis e comércio mensurado em 50% de redução nas vendas. Outro dano pode ser percebido com a desvalorização dos imóveis, que até hoje é de aproximadamente 50%<sup>27</sup>. Os danos também afetaram a vida pessoal de todas as pessoas ali envolvidas, uma vez que foram privadas de seus bens, residências, roupas, animais de estimação, tudo isso em pouco tempo, pois tudo que fora contaminado foi removido e, conforme mencionado inicialmente, colocado em *containers*. A vulnerabilidade é percebida no desastre, especialmente pela falta de informação quanto aos riscos de danos do Césio 137, pois as vítimas eram pessoas com pouca instrução, o que elevou a capacidade danosa do evento.

Ademais, ainda hoje vítimas suportam as consequências do acontecimento, sendo a saúde monitorada por gerações. O meio ambiente exige, da mesma forma, um acompanhamento do ar, do solo e da água superficial e subterrânea nos próximos 300 anos, pois este é o tempo calculado pelos técnicos em que a radiação do depósito principal de lixo permanecerá ativa.

Tais consequências comprovam que: “[...] a ampla abrangência que o dano ambiental alcança hoje, não se restringindo aos componentes materiais, alcançando também elementos imateriais, como as condições, relações e interações entre os seus componentes, que dão suporte ao equilíbrio ecológico”<sup>28</sup>.

Isso significa que o desastre mudou drasticamente o dia-a-dia de Goiânia e gerou muitos danos para todas as esferas daquela sociedade, tal evento revelou os efeitos sistêmicos de um desastre, e confirma não ser o resultado de um evento isolado, mas sim de uma soma de riscos e vulnerabilidades que combinadas criam as condições para um evento com danos de alta magnitude e transtemporalidade<sup>29</sup>.

---

27 ESTADO DE GOIÁS, 2017b.

28 BAHIA, 2012.

29 CARVALHO, 2013, pp. 17.

#### 4. A gestão dos riscos

Para uma gestão eficiente dos riscos dos desastres é necessário, primordialmente, o conhecimento acerca desses riscos e suas possibilidades de controle por uma equipe multidisciplinar, ante à potencial complexidade dos desastres. Por isso, cada fase do desastre (mitigação, resposta de emergência, compensação, assistência do governo e reconstrução) faz parte da estratégia de gerenciamento de risco<sup>30</sup>. Sendo, portanto, essencial a “adoção de medidas que afastem ou minimizem o risco, quando este não for plenamente conhecido; ou evitem a consumação do dano, em se tratando de riscos efetivos”<sup>31</sup>.

Diante da falta de conhecimento e informação, o desastre do Césio teve as *respostas de emergência* realizadas de forma totalmente improvisada, dada a inexistência de um plano de emergência para atendimento de situações desta natureza, seja pela falta de estrutura local, mas também nacional, para gerenciar desastres de grandes proporções. As *respostas de emergência* quanto às vítimas foram às ações de socorro, assistência às populações vitimadas e reabilitação do cenário do desastre<sup>32</sup>. De acordo com o Ministério da Integração Nacional, estas são ações imediatas de resposta aos desastres que objetivam de socorrer a população vitimada, realizar buscas e salvamentos, primeiros-socorros, atendimento pré-hospitalar, médico, cirúrgico de urgência.

As *respostas de emergência* relacionadas aos materiais contaminados, ou seja, quanto ao destino dos rejeitos radioativos e a sua forma de acondicionamento, também não foram realizadas de forma arrazoada. Era preciso remover os rejeitos para um local afastado de núcleos populacionais, de trânsito ou de mananciais de água. Assim, em 19 de outubro de 1987, Abadia de Goiás começou a receber os rejeitos do Césio 137. O transporte durou dias e o rejeito foi acondicionado em embalagens especiais. Foram 4.223 tambores comuns, de 200 litros cada; 1.347 caixas metálicas; 8 recipientes de concreto e 10 *containers*<sup>33</sup>.

---

30 CARVALHO, DAMACENA, 2013, pp. 33

31 MORATO LEITE, 2015.

32 BRASIL, 2000.

33 ESTADO DE GOIÁS, 2016.

Para manter os rejeitos foi construído um depósito com projeto elaborado pelo mesmo engenheiro que auxiliou na construção do sarcófago que envolve o reator nuclear do desastre de Chernobyl, ocorrido no ano anterior. O depósito também foi construído após estudos multidisciplinares (meio ambiente, economia, geologia, segurança nuclear e sociologia) e teve o emprego da mais alta tecnologia, com previsão de utilidade de 300 anos, suportando até mesmo terremotos de alta intensidade. No depósito, os rejeitos estão acima do chão, com piso armado com 25 centímetros de espessura, objetivando manter uma segurança quanto às possíveis contaminações do lençol freático<sup>34</sup>. Cada camada de rejeitos possui um muro com 25 centímetros de espessura. No centro, estão as embalagens com rejeitos de altos níveis de radiação, inclusive a cápsula de Césio (Grupo 5). Esse estrato representa 1,3% do volume total, sendo o mais perigoso, pois oferecerá riscos pelos próximos 300 anos. A camada seguinte abriga 511 metros cúbicos de rejeitos do Grupo 4, oferecendo perigoso pelos próximos 250 anos. Após, são abrigados os rejeitos do Grupo 3 perigosos por mais 150 anos, seguidos dos do Grupo 2, com 805 metros cúbicos com risco de radiação de 90 anos. Há ainda um segundo morro que mantém o material do Grupo 1, contendo 1.350 metros cúbicos com 25 anos de risco<sup>35</sup>. Quanto ao depósito dos rejeitos, passados mais de 30 anos do acidente, não houve consequências anormais detectadas. Os depósitos são rodeados por antenas que monitoram 24 horas por dia o ar, a água e o solo. O Laboratório de Radioecologia junto a CNEN realiza a análise de amostras ambientais como a água do lençol freático, solo, vegetação e sedimentos.

A *mitigação* é a fase em que se objetiva diminuir a magnitude do evento, ou seja, verificar as potencialidades dos riscos elevarem as causas danos e a partir desta constatação realizar o seu controle: reduzir ao máximo a contaminação em andamento e minorar os danos resultantes, quando cessado o fator desencadeador do desastre. Na maioria das situações a mitigação no período recente pós-desastre é feita em um cenário absolutamente complexo e caótico, sem que tenha havido uma capacidade de antecipação e de preparação adequada. Por isso ela faz parte tanto da *prevenção* quanto das *respostas de emergência*, pois sua formação depende das estratégias e técnicas preventivas, mas sua atuação está na resposta ao desastre iniciado<sup>36</sup>. Em

---

34 ACERVO BIBLIOTECA DA COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN).

35 ESTADO DE GOIÁS, 2016.

36 BERWIG, 2015, pp. 239.

Goiânia, as *respostas de emergência* são percebidas pelas ações de verificação do nível de contaminação nas pessoas e objetos, bem como as ações de *mitigação* foram as atividades de descontaminação de tudo que pudesse ter sido contaminado pela radiação e atendimentos médicos de urgência.

As ações para a *compensação*, no desastre do Césio estão presentes na assistência dada mediante a doação de terrenos realizada pelo governo para as pessoas que tiveram suas casas derrubadas por conta da contaminação. Também, a Lei Estadual nº. 10.977/1989<sup>37</sup> que dispõe sobre concessão de pensões especiais às vítimas do acidente radioativo de Goiânia é um exemplo das ações de compensação. Esta lei foi revogada por outras legislações que objetivaram reajustar os valores das pensões<sup>38</sup>. A Lei Federal nº. 9425/1996<sup>39</sup>, também dispõe sobre a concessão de pensão especial às vítimas do acidente. O Centro Estadual de Assistência aos Radioacidentados Leide das Neves (C.A.R.A.) é uma unidade multidisciplinar ambulatorial da Secretaria da Saúde do Estado de Goiás, vinculada à Superintendência de Controle, Avaliação e Gerenciamento das Unidades de Saúde e foi criado pelas Leis nº 17.257/2011<sup>40</sup> e nº 17.430/2011<sup>41</sup>, para assumir as competências de monitorando e para atuar na promoção da saúde, prevenção, diagnóstico precoce e tratamento de doenças dos radioacidentados. Também gerencia, coordena e produz informações científicas, resguarda a memória histórica do acidente além de manter intercâmbio com instituições afins. É referência no monitoramento epidemiológico, informação e estudos sobre exposição à radiação ionizante. O Centro de Excelência em Ensino, Pesquisa e Projetos – Leide das Neves Ferreira (CEEPP-LNF) é responsável por fazer a análise ética e acompanhamento de projetos de pesquisa executados nas unidades da Secretaria da Saúde do Estado de Goiás. O município recebe R\$ 70 mil anuais do governo federal, ou seja, R\$ 5,8 mil mensais, o mesmo valor há mais de 10 anos<sup>42</sup>.

---

37 ESTADO DE GOIÁS, 1989.

38 Esta lei foi revogada pela Lei nº. 14.226/2002. Reajusta os valores das pensões especiais que especifica, dispõe sobre a concessão de pensões especiais às pessoas irradiadas ou contaminadas que trabalharam na descontaminação da área acidentada com o Césio 137, na vigilância do Depósito Provisório em Abadia de Goiás e no atendimento de saúde às vítimas diretas do acidente e dá outras providências. In: BRASIL, 2002.

39 BRASIL, 1996.

40 ESTADO DE GOIÁS, 2011a.

41 ESTADO DE GOIÁS, 2011b.

42 CORREIO BRAZILIENSE, 2017.

A *reconstrução* foi realizada com as medidas de descontaminação, construção do depósito de rejeitos na cidade de Abadia de Goiás. Sabe-se que as ações realizadas posteriormente à ocorrência do desastre não são totalmente eficientes quanto a sua prevenção, haja vista a irreversibilidade dos danos à vida e ao meio ambiente.

O que causa incompreensão é que apesar do despreparo à época e das consequências do desastre, o cenário atual não é o ideal quanto à gestão dos riscos. De acordo com Leonardo Bastos Lage, matemático e coordenador do CNEN-GO, mesmo após mais de 30 anos do desastre, poucos avanços ocorreram, pois apesar de cada desastre ser único, hoje há tecnologia disponível para gerir os riscos <sup>43</sup>.

Centralizando a concepção do desastre ao Direito, percebe-se que ainda a compreensão dos riscos de danos, estopins dos desastres, está pautada em premissas tradicionalmente construídas e que partem de requisitos centrados no dano e não nos riscos. Ou seja, as ações ainda são de gestão de desastres (danos ocorridos) ao invés de gestão de riscos (prevenção e precaução dos danos). Morato Leite e Belchior mencionam assim que: “a racionalidade jurídica clássica, pautada na segurança e em conceitos engessados, não é suficiente para lidar com a complexidade que permeia o dano ambiental”<sup>44</sup>. Para tanto, quanto aos desastres é essencial que haja uma gestão jurídica direcionada ao gerenciamento dos desastres ambientais. Ademais, dada a complexidade da sociedade e evolução dinâmica das técnicas de produção, acrescidas dos efeitos das mudanças climáticas, tais eventos estão sendo mais frequentes. Logo, ressalta-se a necessidade da comunicação do Direito dos desastres com os demais ramos do Direito (ambiental, urbanístico, predial, climático), bem como com as demais áreas de atuação (multidisciplinaridade), em razão das características sistêmica dos desastres, especialmente pela preexistência de vulnerabilidades (política, direito, economia, técnica, social, ambiental)<sup>45</sup>.

## 5. A responsabilidade objetiva pelos danos ambientais e o desfecho da ação civil pública

---

43 G1,2017.

44 MORATO LEITE; BELCHIOR, 2012.

45 CARVALHO, 2013, pp. 24.

O CNEN é uma autarquia criada pela Lei 4.118/1962<sup>46</sup> pertencente ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e tem a responsabilidade de regular e fiscalizar o uso da energia nuclear no Brasil. O conselho realiza investimentos em pesquisa e desenvolvimento, buscando o uso seguro das técnicas nucleares<sup>47</sup>. Desta maneira, o CNEN é quem licencia e fiscaliza as instalações nucleares e radioativas (reatores, fábricas do ciclo do combustível e instalações que utilizam radioisótopos, na medicina, indústria e atividades de pesquisa), para a aprovação das licenças do local, construção, operação e desativação normas e procedimentos técnicos internacionais devem ser seguidos. Portanto, quando determinado aparelho com césio é importado, a CNEN realiza o controle quanto a finalidade, uso, local dentre outros detalhes técnicos.

O Brasil está comprometido com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento que no Capítulo 22 prevê a forma do manejo seguro e ambientalmente saudável dos resíduos radioativos. Prevendo no art. 22.4:

(c) Promover o armazenamento, o transporte e a depósito seguro dos resíduos radioativos, bem como das fontes de radiação esgotadas e dos combustíveis consumidos dos reatores nucleares destinados o depósito definitiva, em todos os países e em especial, nos países em desenvolvimento, facilitando a transferência de tecnologias pertinentes para esses países e/ou a devolução ao fornecedor das fontes de radiação depois de usadas, de acordo com as regulamentações ou diretrizes internacionais pertinentes;<sup>48</sup>

Portanto, deve ocorrer a devolução das fontes de radiação depois de utilizadas para o seu fornecedor, mesmo que o aparelho tenha vindo do exterior<sup>49</sup>. Assim, no caso de Goiânia, em 1972 o Instituto Goiano de Radioterapia (IGR), que estava autorizado pela CNEN, possuía a responsabilidade pela fiscalização do uso e destinação correta do aparelho quando do descarte. Como o destino correto não foi realizado e não houve fisca-

---

46 BRASIL, 1962.

47 BRASIL, 2018.

48 BRASIL, 2001.

49 ESTADO DE GOIÁS, 2018a.

lização, a CNEN incorreu também na responsabilidade objetiva quanto à reparação do dano ambiental, moral e material aos atingidos.

A responsabilidade pelos danos ambientais decorreu do cenário internacional de forma mais notória, com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, conhecida como Conferência de Estocolmo em 1972. A partir da adesão do Brasil a esta Convenção instituiu-se, em 1973 a Secretaria Especial do Meio Ambiente e, posteriormente, em 1981 a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) pela Lei n. 6.938/1981<sup>50</sup>. Após, em 1988 foi promulgada a Constituição Federal (CF/88), que alçou o direito ao meio ambiente ao *status* de direito fundamental, revelando-se a proteção de tal direito uma verdadeira função do Estado Democrático de Direito, hoje conhecida como Estado Democrático Ambiental<sup>51</sup>. Assim, a CF/88 objetiva conferir proteção do meio ambiente sadio e responsabilidade pela defesa deste, para as presentes e futuras gerações. Prevê também no *caput* do art. 225 e em seus incisos I, e IV, que em caso de instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, seja exigido pelo Poder Público Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Na realização do EIA-RIMA, ocorrerá, por audiência pública, a divulgação dos riscos e informações ambientais sobre determinado empreendimento. Tal determinação foi recepcionada pela CF/88, haja vista sua previsão anterior na PNMA.

Com fundamento ao art. 37, § 6º da CF/88 e art. 14, §1º, da Lei 6.938/81, a responsabilidade pelos danos ambientais além do ente privado, também é do ente público e segue a teoria da responsabilidade objetiva. Com base nisso, o Ministério Público Federal ajuizou em 27 de setembro de 1995, a Ação Civil Pública de nº 95.00.08505-4<sup>52</sup> com o objetivo de responsabilizar a União, a CNEN, o Estado de Goiás e os ex-proprietários do IGR pelos danos causados. A Quinta Turma do Tribunal Regional Federal da Primeira Região julgou, em 27 de julho de 2005, a apelação cível n. 2001.01.00.0143712-GO, reconhecendo a imprescritibilidade do dano ambiental, mas afirmando a ilegitimidade passiva da União, pois, apesar de a titularidade do monopólio nuclear, não haver sido deslocada da competência material da União Federal (art. 21, XXIII da CF/88), para

---

50 BRASIL, 1981.

51 CARVALHO, 2013, pp. 44.

52 BRASIL. TRIBUNAL REGIONAL FEDERAL (1ª Região). *Ação civil pública nº 95.00.08505-4*.

a CNEN, devendo esta suportar a responsabilidade decorrente do desastre. Não sendo aplicado o art. 1.518 do Código Civil de 1916 em desfavor da União, pois o dano não foi resultado de sua atividade, mas sim da sua delegada CNEN<sup>53</sup>.

A reparação ambiental tem como objetivo primordial reconduzir o meio ambiente, da maneira mais próxima possível, ao estado em que se encontrava antes da ocorrência da lesão. Por isso, o princípio que a orienta é o da reparação integral. Segundo a reparação integral, qualquer lesão que afete o meio ambiente ou a coletividade deve ser integralmente reparada, incluindo-se tanto os danos ambientais patrimoniais quanto os danos ambientais morais ou extrapatrimoniais.<sup>54</sup>

Mesmo o desastre tendo ocorrido em 1987, nesta data já estava em vigor a PNMA, que determinava a responsabilidade objetiva pelos danos ambientais (art. 14, parágrafo primeiro da Lei n. 6.938/1981).

Art. 14 – Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores:

[...]

§ 1º – Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.

[...]

Portanto, necessária a comprovação do nexo de causalidade entre a ação/omissão e o dano, sendo dispensável a culpa do causador do dano. Logo, a ausência de intenção (omissão) não induz a ausência de responsabilidade, haja vista que sendo objetiva (não exige o elemento culpa) pode responsabilizar o(s) indivíduo(s), empresas, estatais, ou até mesmo todas

---

53 BRASIL. TRIBUNAL REGIONAL FEDERAL (1º Região). *Apelação nº 2001.01.00.014371-2*.

54 MORATO LEITE; BELCHIOR, 2012.

estas simultaneamente, o que pode ser um tarefa complexa, especialmente ao Poder Judiciário quanto a definição do montante indenizatório ou das obrigações que cada qual deverá realizar para reparar. O nexo de causalidade é representando pelo “enlace material entre um fato antecedente e um resultado danoso”<sup>55</sup>. Portanto, é a atividade lesiva ao meio ambiente e a terceiros que gera a responsabilidade do poluidor.

No caso do desastre do Césio 137, há um acréscimo de relevância quanto aos riscos e danos, em razão da causa motivadora da lesão ter sido um acidente com material radioativo. Tal responsabilidade está disciplinada nos termos do art. 4º da Lei n. 6.453/1977:

Art. 4º – Será exclusiva do operador da instalação nuclear, nos termos desta Lei, independentemente da existência de culpa, a responsabilidade civil pela reparação de dano nuclear causado por acidente nuclear.<sup>56</sup>

O Ministério Público requereu, quanto ao dano ambiental, indenização a ser paga ao Fundo Estadual do Meio Ambiente pela União Federal no valor de 2 milhões de reais, pela CNEN de 1 milhão de reais, por Carlos de Figueiredo Bezerril, Criseide Castro Dourado, Orlando Alves Teixeira e Flamarion Barbosa Goulart, no montante de 100 mil reais cada, pelo Estado de Goiás, 100 mil reais e pelo Instituto de Previdência e Assistência Social do Estado de Goiás, 100 mil reais. Todavia, o acórdão determinou o valor da indenização em 100 mil reais para todos, pela isonomia. Apesar dos pedidos diversos em desfavor dos réus, esta distinção quanto ao “dever de reparar o dano não encontra óbice no alegado princípio da isonomia, porquanto as razões que motivaram o pleito indenizatório devem ser apreciadas considerando a parcela de responsabilidade” de cada réu. Ou seja, a reparação deveria observar a parcela/proporcionalidade de responsabilidade que cada um dos réus teve na ocorrência do desastre, com base no seu dever de ação para evitar o dano, haja vista o nexo de causalidade atribuído entre a conduta e o dano causado pelos mesmos.<sup>57</sup>

Apesar da pretendida indenização ser destinada ao Fundo Estadual do Meio Ambiente (não diretamente ao meio ambiente atingido), tal repre-

---

55 BAHIA, 2012.

56 BRASIL, 1977.

57 EVANGELISTA, 2013.

senta uma imposição indenizatória ao dano cometido ao bem ambiental. Pois, nem sempre é possível a sua recuperação ou compensação, mas sim a identificação de duas funções importantes: aprimoramento das políticas de prevenção e servir de inspiração para o avanço do regramento normativo no sentido de prestar-se como instrumento de solidariedade às gerações futuras.

Em razão do julgado, as partes recorreram da decisão apresentando Recurso Especial e Extraordinário. Os mesmos não foram admitidos. Diante da decisão, foram apresentados agravos e o processo foi digitalizado e enviado ao Superior Tribunal de Justiça (STJ) em 28 de outubro de 2013. Os agravos foram julgados em 11 de maio de 2017 sendo conhecidos e, foi determinada a conversão destes em Recursos Especiais. O processo está concluso para julgamento com a Ministra Regina Helena Costa<sup>58</sup>.

O desastre do Césio 137 levantou grandes discussões nos tribunais brasileiros em termos de responsabilidade estatal por dano ambiental. O fato ocorrido e a sua potencialidade de dano são incontestáveis. Embora o fato tenha ocorrido há mais 30 anos, o interesse no seu estudo é tema sempre atual, seja porque suas consequências danosas ainda se encontram sob a apreciação dos Tribunais, seja porque o risco é real de uma possível nova ocorrência, considerando-se a generalizada utilização de fontes radioativas em hospitais, clínicas médicas, odontológicas e radiológicas. Há um acréscimo aos riscos, tendo em vista que o Brasil insiste, há décadas, em implementar a política nuclear, sem um êxito pleno quanto aos resultados esperados e à precisa definição quanto à prevenção dos riscos que o trato com o material radioativo pode ocasionar. Ou seja, atualmente vive-se em uma sociedade pós-industrialização em que os riscos são potencializados pela complexidade social, assim, um determinado dano ambiental, dependendo da sua gravidade pode atingir uma grande parte ou toda a sociedade, por conta da sua conexão, ou seja, do seu funcionamento sistêmico. Por isso, a questão da proteção ambiental merece revelo: dela depende a qualidade e até mesmo a manutenção da vida humana.

---

58 BRASIL. SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. *REsp nº 1677459/GO*.

## 6. As lições 30 anos após o desastre

Como visto nas explanações sobre as consequências do desastre, apesar do decurso de mais de 30 anos, os efeitos ainda permanecem. Tal característica é uma marca dos desastres, denominada de transtemporalidade dos danos. Ou seja, danos à saúde, ao meio social, a economia, ao meio ambiente que perpassaram o momento da ocorrência do desastre e permanecem gerando efeitos negativos ao longo do tempo e até mesmo das gerações.

Para tanto, os efeitos da radiação podem não se modificar com o decurso do tempo e para uma compreensão dos seus riscos e consequência é necessária uma mudança de política de gestão dos riscos. Assim, um tratamento jurídico deve fazer parte de um plano no que diz respeito a gestão dos riscos na produção, utilização e descarte dos materiais radioativos. Para tal é imprescindível uma rigorosa fiscalização.

Diante da ocorrência do Desastre do Césio 137 e de toda a experiência negativa sentida pelos brasileiros, o governo foi obrigado a “criar uma cultura de radioproteção que não existia até então, com um controle maior do descarte de aparelhos radiativos de uso médico ou industrial”. Atualmente existem 9.600 fontes radioativas espalhadas pelo Brasil que exigem fiscalização<sup>59</sup> dos entes competentes para tal, para que no hoje e no amanhã novos desastres como o visto em 1987 não se repitam. Ou seja, há uma vasta utilização de materiais radioativos nos dias atuais em hospitais, clínicas médicas, odontológicas, radiológicas e usinas nucleares<sup>60</sup> e que deve ter seus riscos gerenciados.

Por conta disso, como mencionado anteriormente, os riscos da sociedade atual são transtemporais (além do tempo), mas também transterritoriais (além das fronteiras) e em situações, como no caso das atividades com radiação, o inimigo é invisível. Isso induz uma necessidade de mudanças em relação à teoria da imputação, nos pressupostos para a responsabilização civil na presença não só de danos ambientais, mas de riscos ambientais que podem vir a causar danos no futuro<sup>61</sup>. Logo, a juridicização do risco é o comando necessário e, para que isso ocorra é imperativa a irritação das estruturas tradicionais do Direito, objetivando assimilar os riscos e perigos

---

59 ESTADO DE GOIÁS, 2018 (b).

60 BRASIL, 2006.

61 CARVALHO, 2013, pp. 167-178.

das atividades. Com esta mudança, baseada no conhecimento da ciência e da técnica, ter-se-ia a possibilidade de sensibilização nos processos judiciais aos riscos de danos ambientais futuros, sem a necessidade da ocorrência de um dano pretérito a ser reparado<sup>62</sup>.

Verificou-se que a PNMA e a CF/88 determinaram uma evolução na forma de compreensão dos danos ambientais, bem como em relação à política nuclear, especialmente introduzindo evidências da singular relevância dos perigos dos materiais de origem nuclear<sup>63</sup>. Na ação judicial analisada, a decisão possui peculiar importância, em razão do ineditismo das discussões fáticas e jurídicas, possuindo extrema relevância, inclusive para o amadurecimento do Direito aos danos futuros. Em especial às questões relacionadas à segura compreensão sobre a essencialidade da proteção ambiental, bem como traz ao debate a preocupação em se estabelecer melhores referenciais acerca da responsabilidade quanto ao uso e descarte do material nuclear ou radioativo, seja em razão de conduta ativa ou omissiva, bem como a quem atribuir as responsabilidades pela reparação de danos. Além disso, a jurisprudência tem papel relevante, pois o evento oferece lições sobre a compreensão da importância de delinear, com maior precisão, os riscos da utilização de material nuclear ou radioativo, bem como os devidos cuidados para que um desastre não venha a ocorrer.

O maior rigor às questões de risco atreladas à política nuclear brasileira e valorização do bem ambiental trazida pela concepção constitucional deve servir de norte para a interpretação, ou para a releitura, da legislação disciplinadora do direito nuclear e do direito ambiental vigente. Neste cenário, conferir à referida legislação sentido e coerência que propicie segurança jurídica congruente com a peculiaridade dos riscos, ou dos efetivos danos, consequência dos acidentes nucleares ou radiológicos<sup>64</sup>. Não dispensado o desenvolvimento de políticas públicas para melhorar a fiscalização, a informação sobre os riscos, bem como a implementação de planos de gestão de riscos previsto na Lei n. 12.608/2012<sup>65</sup>. Tais devem estar adaptados a cada forma de produção, haja vista as duas peculiaridades<sup>66</sup>.

---

62 CARVALHO, 2013, pp. 179.

63 VIEIRA, 2014, pp. 30.

64 EVANGELISTA, 2013.

65 BRASIL, 2012.

66 CARVALHO; DAMACENA, 2013, pp. 141.

## 7. Considerações finais

Em conclusão a este artigo, verificou-se que apenas 19 gramas de Césio 137 foram capazes de ocasionar o maior desastre radioativo em ambiente urbano, ou seja, fora de usinas nucleares. O desastre relevou as vulnerabilidades da população quanto à ausência de informação e do governo quanto à carência de fiscalização e planos de gestão de desastres. Assim, o evento demonstrou a sistematicidade dos danos e a insuficiência das estruturas governamentais. Também ficou claro que os seus efeitos perpassaram as gerações e ainda hoje causam sofrimento aos atingidos e a todos os atuais e ex-moradores de Abadia de Goiás.

Para tanto, uma gestão de desastres exige tanto respostas antecipadas no controle aos riscos, quanto ações após a ocorrência do desastre. Tais ações devem ser tomadas por equipes multidisciplinares, pois cada profissional irá acrescentar o seu conhecimento específico sobre a situação e na reunião de todos, uma melhor resposta ao evento poderá ser dada. Este plano deve seguir os comandos de: mitigação, resposta de emergência, compensação, assistência do governo e reconstrução. E, tais ações devem estar adaptadas às peculiaridades da atividade que deu origem ao desastre e da comunidade atingida, haja vista as vulnerabilidades pré-existentes.

Conclui-se, portanto, que a priorização deve ser a prevenção/precaução e não a recuperação como sempre ocorreu quando se depara com um desastre. Estas ações de prevenção/precaução devem estar nas ações realizadas pela política de governo, mediante uma maior frequência e rigurosidade nas fiscalizações das atividades, bem como na geração e divulgação de informação ao público para que mesmo sem o conhecimento científico haja uma possibilidade de prevenir ou minimamente mitigar os danos na ocorrência de um evento. Além disso, é essencial que o Poder Judiciário internalize a concepção de que os riscos devem ser juridicizados, pois eles são uma possível “ponte” para se evitar a ocorrências de desastres com danos que, em sua maioria, são irreversíveis. Isso é especialmente importante quando se fala em danos provenientes da radiação que além de irreversíveis, são transtemporais, transterritoriais e invisíveis.

Por fim, o exemplo mais concreto de que o investimento em prevenção e precaução é a forma mais eficaz de reduzir o desastre ou os seus efeitos, é a pendência, ainda hoje, de julgamento da Ação Civil Pública ajuizada, em 27/09/1995, pelo Ministério Público Federal, oito anos após o acidente

em 13/09/1987, analisada neste trabalho. Passados mais de 30 anos do desastre, não há condenação transitada em julgado. O meio ambiente e as vítimas ainda não foram ressarcidos pelo ocorrido, demonstrando que o caminho da responsabilidade civil *ex post* não é mais eficaz.

## Referências

- Acervo Biblioteca da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).  
Acervo Histórico da Biblioteca do Centro de Excelência em Ensino, Pesquisa e Projetos Leide das Neves Ferreira (CEEPP-LNF, Goiânia/GO) e Centro de Assistência aos Radioacidentados (CARA).
- ALEXANDER, David. *An interpretation of disaster in terms of changes in culture, society and international relations*. In: PERRY, Ronald W. Perry; QUARANTELLI, E.L. What is a disaster? new answers to old questions. Estados Unidos da América: Xlibris Corporation, 2005. p.25-39. Disponível em: <<http://www.saarc-sadkn.org/downloads/what%20is%20disaster.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2018.
- BAHIA, Carolina Medeiros. Dano ambiental e o nexó de causalidade na sociedade de risco. In: MORATO LEITE, José Rubens (org.). *Dano ambiental na sociedade de risco*. São Paulo: Editora, 2012.
- BERWIG, Juliane Atmann. *Direito dos desastres na exploração offshore do petróleo*. Curitiba: Juruá, 2015.
- BRASIL. *Lei Nº 4.118, de 27 de agosto de 1962*. Dispõe sobre a política nacional de energia nuclear, cria a Comissão Nacional de Energia Nuclear, e dá outras providências .. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L4118.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4118.htm)>. Acesso em: 13 dez. 2018. (BRASIL, 1962)
- BRASIL. *Lei n. 6.453 de 17 de outubro de 1977*. Dispõe sobre a responsabilidade civil por danos nucleares e a responsabilidade criminal por atos relacionados com atividades nucleares e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6453.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6453.htm)>. Acesso em: 13 dez. 2018. (BRASIL, 1977)
- BRASIL. *Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)>. Acesso em: 13 dez. 2018. (BRASIL, 1981)
- BRASIL. *Lei 9.425 de 24 de dezembro de 1996*. Dispõe sobre a concessão

- de pensão especial às vítimas do acidente nuclear ocorrido em Goiânia, Goiás. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9425.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9425.htm)>. Acesso em: 13 dez. 2018. (BRASIL, 1996)
- BRASIL. *Lei nº. 14.226 de 08 de julho de 2002*. Disponível em: <[http://www.gabinetcivil.goias.gov.br/leis\\_ordinarias/2002/lei\\_14226.htm](http://www.gabinetcivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/2002/lei_14226.htm)>. Acesso em: 13 dez. 2018. (BRASIL, 2002)
- BRASIL. BIODIESELBR. *Energia Nuclear no Brasil. 2006*. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/energia/nuclear/brasil-energia-nuclear.htm>>. Acesso em: 13 dez. 2018. (BRASIL, 2006)
- 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 10 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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm)>. Acesso em: 13 dez. 2018. (BRASIL, 2012)
- BRASIL. COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. *Competências*. Disponível em: <<http://www.cnen.gov.br/acnen/inf-competencias.asp>>. Acesso em: 13 dez. 2018. (BRASIL, 2018)
- BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Secretaria Nacional de Defesa Civil. *Política Nacional de Defesa Civil. 2000*. Disponível em: <[http://www.integracao.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=6aa2e891-98f6-48a6-8f47-147552c57f94&groupId=10157](http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=6aa2e891-98f6-48a6-8f47-147552c57f94&groupId=10157)>. Acesso em: 12 dez. 2018. (BRASIL, 2000)
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. AGENDA21. *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 2001*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/publicacoes/item/682-cap%C3%A9Dtulo-22.html>>. Acesso em: 13 dez. 2018. (BRASIL, 2001)
- BRASIL. SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA. *REsp nº 1677459/GO*. Disponível em: <<https://ww2.stj.jus.br/processo/pesquisa/?tipoPesquisa=tipoPesquisaNumeroRegistro&termo=201303653607&totalRegistrosPorPagina=40&aplicacao=processos.ea>>. Acesso em: 13 dez. 2018.
- BRASIL. TRIBUNAL REGIONAL FEDERAL (1º Região). *Ação civil pública nº 95.00.08505-4*. Disponível em: <<http://processual.trf1.jus.br/consulta>>

- Processual/processo.php?proc=9500085054&xsecao=JFGO>. Acesso em: 13 dez. 2018.
- BRASIL. TRIBUNAL REGIONAL FEDERAL (1º Região). *Apelação nº 2001.01.00.014371-2*. Disponível em: <<https://processual.trf1.jus.br/consultaProcessual/processo.php?proc=200101000143712&xsecao=TRF1&pg=1&enviar=Pesquisar>>. Acesso em: 13 dez. 2018.
- CARVALHO, Délton Winter de, DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. *Direito dos Desastres*. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2013.
- CARVALHO, Délton Winter de. *Dano ambiental futuro: a responsabilização civil pelo risco ambiental*. 2. ed., rev., atual. e ampl. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.
- CARVALHO, Délton Winter de. Por um direito dos desastres ambientais. In STRECK, Lênio Luiz, ROCHA, Leonel Severo e ENGELMAN, Wilson (Org.). *Constituição, Sistemas Sociais e Hermenêutica: anuário do Programa de Pós- Graduação em Direito da UNISINOS*. mestrado e doutorado. n 09. Porto Alegre: Livraria do Advogado; São Leopoldo: UNISINOS: 2012.
- CORREIO BRAZILIENSE. *CÉSIO 137: 30 anos de um inimigo invisível*. 03 de setembro de 2017. Disponível em: <<https://especiais.correiobraziliense.net.br/cesio137/>>. Acesso em: 13 dez. 2018.
- ESTADO DE GOIÁS. *Lei nº 10.977, de 03 de outubro de 1989*. Dispõe sobre a concessão de pensão especial às vítimas do acidente nuclear ocorrido em Goiânia, Goiás. Disponível em: <[http://www.gabcivil.go.gov.br/leis\\_ordinarias/1989/lei\\_10977.htm](http://www.gabcivil.go.gov.br/leis_ordinarias/1989/lei_10977.htm)>. Acesso em: 13 dez. 2018. (ESTADO DE GOIÁS, 1989)
- ESTADO DE GOIÁS. Secretaria de Estado da Casa Civil. *Lei nº 17.257, de 25 de janeiro de 2011*. Dispõe sobre a organização administrativa do Poder Executivo e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9425.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9425.htm)>. Acesso em: 13 dez. 2018. (ESTADO DE GOIÁS, 2011a).
- ESTADO DE GOIÁS. Secretaria de Estado da Casa Civil. *Lei nº 17.430, de 05 de outubro de 2011*. Cria as unidades administrativas complementares descentralizadas de saúde que especifica, na Secretaria de Estado da Saúde. Disponível em: <[http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis\\_ordinarias/2011/lei\\_17430.htm](http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/2011/lei_17430.htm)>. Acesso em: 13 dez. 2018. (ESTADO DE GOIÁS, 2011b).

- ESTADO DE GOIÁS. Secretaria de Estado da Saúde de Goiás. *Revista Césio 137, 25 anos: uma história para lembrar e prevenir*. 2016. Disponível em: <[http://www.sgc.goias.gov.br/upload/links/arq\\_463\\_RevistaCesio-25anos.pdf](http://www.sgc.goias.gov.br/upload/links/arq_463_RevistaCesio-25anos.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2018. (ESTADO DE GOIÁS, 2016).
- ESTADO DE GOIÁS. CÉSIO 137 GOIÂNIA (a). *A história do acidente radiológico em Goiânia, 2017*. Disponível em: <<http://www.cesio137goiania.go.gov.br/o-acidente/>>. Acesso em: 12 dez. 2018 (ESTADO DE GOIÁS, 2017a).
- ESTADO DE GOIÁS. CÉSIO 137 GOIÂNIA (b). *Conferência Internacional Conjunta Radio, 2017*. Disponível em: <<http://www.cesio137goiania.go.gov.br/decimo-post-teste/>>. Acesso em: 13 dez. 2018 (ESTADO DE GOIÁS, 2017b).
- ESTADO DE GOIÁS. SECRETARIA DA SAÚDE. *Centro Estadual de Assistência aos Radioacidentados Leide das Neves*. Disponível em: <<http://www.saude.go.gov.br/?unidades=centro-de-assistencia-aos-radioacidentados-c-a-ra>>. Acesso em: 13 dez. 2018. (ESTADO DE GOIÁS, 2018a).
- ESTADO DE GOIÁS. SECRETARIA DA SAÚDE. *Comitê de Ética em Pesquisa vinculado diretamente ao Centro de Excelência em Ensino, Pesquisa e Projetos “Leide das Neves Ferreira”*. Disponível em: <<http://www.saude.go.gov.br/comite-de-etica-em-pesquisa-do-centro-de-excelencia-em-ensino-pesquisas-e-projetos-leide-das-neves-ferreira/>>. Acesso em: 13 dez. 2018. (ESTADO DE GOIÁS, 2018b).
- EVANGELISTA, Itelmar Raydan. *Acidente Radiológico Césio 137: Uma abordagem crítica sobre os limites da responsabilidade ambiental reconhecida pelo tribunal federal da primeira região em razão do fato ocorrido em Goiânia*. Revista de Estudos Jurídicos UNESP, São Paulo, n. 25, p. 373-402. 2013. Disponível em: <<http://seer.franca.unesp.br/index.php/estudosjuridicosunesp/article/view/870>>. Acesso em: 13 dez. 2018.
- G1. *Após 30 anos, maioria das áreas que tiveram alto índice de radiação do céσιο-137 está ocupada*. 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/goias/noticia/apos-30-anos-maioria-das-areas-que-tiveram-alto-indice-de-radiacao-do-cesio-137-esta-ocupada.ghtml>>. Acesso em: 12 dez. 2018.
- MORATO LEITE, José Rubens (Coord.). *Manual de Direito Ambiental*. São Paulo: Saraiva, 2015.
- MORATO LEITE, José Rubens; BELCHIOR, Germana Parente Neiva. *Dano*

ambiental na sociedade de risco: uma visão introdutória. In: MORA-TO LEITE, José Rubens (org). *Dano ambiental na sociedade de risco*. São Paulo: Editora Saraiva, 2012.

OKUNO, Emico. *Efeitos Biológicos das Radiações Ionizantes: Acidente Radiológico de Goiânia*. Estudos Avançados v. 27, n. 77, São Paulo, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142013000100014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142013000100014)>. Acesso em: 12 dez. 2018.

THE INTERNATIONAL NUCLEAR AND RADIOLOGICAL EVENT SCALE. Disponível em:<<http://www.iaea.org/Publications/Factsheets/English/ines.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2018.

VIEIRA, Suzana de Alencar. *Césio, o drama azul: irradiação em narrativas*. Goiânia: Cãnone Editorial, 2014.

WIKIPEDIA. *CONTADOR Geiger-Müller*. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Contador\\_Geiger](http://pt.wikipedia.org/wiki/Contador_Geiger)>. Acesso em: 12 dez. 2018.

Recebido em 02 de agosto de 2017.

Aprovado em 12 de setembro de 2018.