

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE DIREITO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO**

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESASTRES NO BRASIL

MICHAEL MEDEIROS

PORTO ALEGRE

2015

MICHAEL MEDEIROS

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESASTRES NO BRASIL

Monografia desenvolvida durante o Curso de Especialização em Direito Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Direito Ambiental.

Orientadora: Me. Paula Cerski Lavratti

Porto Alegre, agosto de 2015.

AGRADECIMENTOS

A Deus e Jesus Cristo, que me guiaram durante esta jornada, dando-me forças e fé para alcançar meus objetivos.

Aos meus pais, que me incentivaram e depositaram toda confiança em mim, nenhum momento medindo esforços para eu conseguir realizar o meu sonho. Amo muito vocês!

À minha irmã e ao seu cônjuge, pelos incentivos e apoio, e pela compreensão em ceder seus aposentos, pois sabiam o quanto isso era importante para mim.

A orientadora Paula Cerski Lavratti, pela dedicação e colaboração para concluir esse trabalho, estando sempre à disposição nas horas em que mais precisei de sua ajuda. Obrigado professora! Também gostaria de estender meus agradecimentos ao grande amigo Marcel Benites da Rosa Ibaldo, que nos momentos mais difíceis não mediu esforços para ajudar.

À Camila Bertoletti Carpenedo, que me ajudou nas horas em que precisei e pela compreensão, incentivo, apoio, paciência e ensinamentos meteorológicos que jamais esquecerei.

A Ades e Heidy que muito tem trabalhado para a qualificação do curso, parabéns, continuem sendo essas pessoas maravilhosas.

A todos os meus amigos e colegas, que me apoiaram e proporcionaram-me muitos momentos de alegrias. Podem ter a certeza de que vocês ficarão guardados no meu coração!

RESUMO

A presente pesquisa tem por finalidade a identificação do que vem a ser mudanças climáticas, quais são as causas que estão proporcionando essas mudanças e ao mesmo tempo, quais os impactos dessas mudanças para o planeta, em específico, os desastres naturais e ambientais. O aprofundamento teórico do estudo se perfaz por meio da pesquisa bibliográfica. A análise/apropriação teórica dos dados foi mediante às perspectivas analítica (na descrição dos textos lidos) e dialética, estabelecendo-se leituras para identificar concordâncias, discordâncias, contradições, superações. No primeiro capítulo da pesquisa é possível entender como as atividades do ser humano ou o sistema antrópico tem contribuído para modificar o clima do planeta, pois estamos vivenciando um aquecimento global. Todas essas mudanças acabam trazendo impactos para o sistema terrestre e um dos impactos é o aumento de desastres naturais, que afetam diretamente a população mundial. A pesquisa levanta dados da evolução histórica da normatização brasileira direta e indiretamente ligadas aos desastres. Apesar de haver um déficit de normatizações, as poucas regulamentações, caso fossem cumpridas pelos órgãos públicos, poderiam evitar vários desastres. Pode-se perceber na pesquisa que as mudanças climáticas causam diretamente os desastres, ocasionando um aumento dos eventos extremos. Assim, pode se identificar um aumento na concentração da população em grandes centros urbanos e isso faz com que os municípios percam o controle do planejamento de crescimento e a população mais carente acaba residindo em áreas de maior risco de desastres. Devido a esse desenfreado crescimento, o número de residências vulneráveis aumenta e conseqüentemente os desastres. Neste contexto, o judiciário entende que os entes federados acabam se omitindo por deixar de cumprir os requisitos expressos na legislação brasileira e são responsabilizados civilmente por não cumprir com suas obrigações e ainda, não são mais responsabilizados devido à dificuldade do autor comprovar o nexó de causalidade, pois a comprovação da omissão do ente público é muito grande, devido a relação de multidisciplinariedade de áreas.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. Direito e Desastres. Entes Federados. Práticas Decisórias.

ABSTRACT

This research's objective is to identify what causes climate changes, what are the causes that are providing these changes and at the same time, which are the impacts of these changes to the planet, in particular, natural and environmental disasters. The theoretical deepening of study is done through bibliographical research. Analysis/theoretical appropriation of data was by the analytical perspectives (in the description of the read texts) and dialectics, settling readings to identify agreements, disagreements, contradictions, overruns. In the first chapter of the research it is possible to understand how human activities of the anthropic system has contributed to changing the planet's climate, as we are experiencing global warming. All these changes end up bringing impacts to the Earth system and one of the impacts is the natural disasters increasing, which directly affects the world population. The research raises historical evolution of direct Brazilian standardization and indirectly linked to disasters. In spite of the deficit norms, the few regulation if they were done by public agencies, could prevent several disasters. It can be seen in the survey that climate change directly causes disasters, causing an increase in extreme events. So you can identify an increase in the concentration of population in major urban centers and this makes municipalities lose control of growth planning and the poorest population residing ends at greater risk of disaster areas. Due to this unrestrained growth, the number of vulnerable homes increases and consequently the disasters. In this context, the judiciary understands that federal agencies end up omitting for failing to comply with the requirements established by Brazilian law and are held accountable civilly for not complying with their obligations and yet are not accountable because of the difficulty of the author prove causation, because the evidence of public entity is too large due to multidisciplinary relationship of the areas.

Keywords: Climate change. Law and Disasters. Federated Entities. Decision-making practices.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição global da água na Terra.....	13
Figura 2. Modelo idealizado do efeito estufa natural.	16
Figura 3. Sistemática de introdução dos gases de efeito estufa na atmosfera	24
Figura 4. Atividades antrópicas que mais contribuem com a emissão de GEEs.	27
Figura 5. Variação da participação de cada setor para as emissões de CO2 equivalente em 2005 e 2012.	28
Figura 6. Demonstra as fases do ciclo de desastre, e que cada uma está ligada ao gerenciamento de risco.	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AR5 - Quinto Relatório de Avaliação (*Fifth Assessment Report*)

AR4 – Quarto Relatório de Avaliação (*Fourth Assessment Report*)

AVADAN - Formulário de Avaliação de Danos

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais

CENAD - Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres

CEPED - Centro Universitário de Estudo e Pesquisas Sobre Desastres

CFCs - clorofluorcarbonetos

CH4 - Metano

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CO2 - Dióxido de Carbono

COMDEC - Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

CONPDEC - Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil

COP/CQNUMC - Convenção-Quadro das Nações Unidas de Mudanças Climáticas

Climáticas

CPDC - Cartão de Pagamento da Defesa Civil

DEATE - Declaração Estadual de Atuação Emergencial

DMATE - Declaração Municipal de Atuação Emergencial

FIDE - Formulário de Informações do Desastre

FUNCAP - Fundo Especial para Calamidade Pública

GEEs - Gases de Efeito Estufa

HFCs - Hidrofluorcarbonetos

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
(*Intergovernmental Panel on Climate Change*)

N2O - Óxido Nitroso

NOPRED - Formulário de Notificação Preliminar de Desastre

NOx - Óxido Nitrogenado

OMM - Organização Meteorológica Mundial

ONU - Organização das Nações Unidas

PLAMCON - Plano Municipal de Contingência de Proteção e Defesa Civil

PNPDEC - Política Nacional de Proteção e Defesa Civil

PNUMA - Nações Unidas para o Meio Ambiente

RDC - Regime Diferenciado de Contratações públicas

S2ID - Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres

SEDEC - Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil

SF6 – Hexafluoreto de Enxofre

SINDEC - Sistema Nacional de Defesa Civil

SINPDEC - Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil

SOx – Dióxido de Enxofre

UNEP – Programa das Nações Unidas para o Ambiente (*United Nations Environment Programme*)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 CLIMA DA TERRA: PROCESSOS, MUDANÇAS E IMPACTOS	12
1.1 SISTEMA TERRESTRE	12
1.1.1 Efeito Estufa	15
1.2 CAUSAS NATURAIS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	20
1.3 CAUSAS ANTROPOGÊNICAS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	22
1.4 MUDANÇAS OBSERVADAS NO CLIMA	29
1.5 IMPACTO DAS MUDANÇAS DO CLIMA NO SISTEMA NATURAL E ANTRÓPICO	32
2 DIREITO E DESASTRES	40
2.1 DESASTRES PARA FINS DO DIREITO	40
2.2 PREVENÇÃO PARA OS DESASTRES	50
2.3 DESASTRE E SUA REGULAMENTAÇÃO NO BRASIL	52
2.4 MARCO REGULATÓRIO LEI N° 12.608/12	71
2.5 MUNICÍPIO E SEUS DEVERES	76
3 COMO OS ÓRGÃOS ADMINISTRATIVOS VÊM REAGINDO AOS DESASTRES E QUAIS AS MEDIDAS QUE ESTÃO SENDO TOMADAS PARA REDUZIR OS IMPACTOS	79
3.1 O JUDICIÁRIO FRENTE AOS DESASTRES	88
4 CONCLUSÃO	102
REFERÊNCIAS	106

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa analisa os desastres naturais e apresenta as mudanças climáticas como principal fator para o aumento dos desastres, por influenciar no maior número de eventos extremos.

Nos dias de hoje, pode-se perceber uma mudança ou variação do clima com relação ao que era apresentado há décadas atrás. Sabe-se que o clima tende a mudar naturalmente, mas esse processo se dá de uma forma muito lenta e todo o sistema natural mantém um equilíbrio. Nas últimas décadas essa modificação está ocorrendo de forma muito rápida e o sistema natural não consegue se adaptar com tanta velocidade.

Pesquisas demonstram que a partir da Revolução Industrial o aquecimento do planeta aumentou de forma muito rápida. Isso ocorreu devido à influência das atividades antropogênicas, principalmente em relação às atividades que liberam gases de efeito estufa (GEEs). Este vem sendo o principal problema, pois os gases são liberados na atmosfera e alguns permanecem por mais tempo do que outros. Essa concentração de GEEs faz com que mais radiação terrestre seja absorvida e reemitida para a superfície terrestre. Todo esse processo faz com que tenhamos o aquecimento do planeta, pois quanto maior a concentração de GEEs na atmosfera, mais rapidamente ocorrerá o aquecimento terrestre.

As mudanças climáticas trazem sérios impactos para a Terra, e o homem é direta e indiretamente afetado por essas mudanças. Um dos impactos que atinge diretamente o ser humano é o aumento na frequência e intensidade de eventos extremos. Estes eventos acabam resultando em desastres naturais e ambientais, pois a população não está preparada para enfrentar esse tipo de evento, além do fato de muitos residirem em áreas de risco. O poder público se omite em gerenciar os riscos para poder diminuir os danos ocasionados pelos desastres.

No intuito de verificar uma resposta ao tema proposto – Desastres naturais e mudanças climáticas – foi constituído o seguinte problema de pesquisa: o que são mudanças climáticas, qual sua influência sobre os desastres e quais as iniciativas dos entes federados sobre os riscos dos desastres? Neste contexto foi delineado o que vêm a ser as mudanças

climáticas, bem como analisar a relação do Direito com os desastres e verificar as iniciativas no Brasil, através da aplicação das normatizações pelo poder público para minimizar a vulnerabilidade da sociedade civil. De caráter eminentemente indutivo, a pesquisa visa a oferecer subsídios que possibilitem discussões e aprofundamentos teóricos acerca de umas das principais temáticas estudadas e o papel dos entes federados enquanto guardiões dos bens comuns.

Para o desenvolvimento da temática foi estabelecido como objetivo geral analisar as mudanças climáticas e sua relação com os desastres, bem como o comportamento do Judiciário e da administração pública acerca desta temática. Por sua vez, para alcançar o objetivo geral foram traçados alguns objetivos específicos, a saber: definir o sistema terrestre; determinar o papel do efeito estufa; determinar o papel dos processos, das mudanças e dos impactos das mudanças climáticas; determinar o papel do Direito frente aos desastres; identificar a normatização sobre desastres; analisar como as formas de regulamentação estão sendo aplicadas e como a prática decisória do Judiciário vem sendo conduzida no Brasil.

O aprofundamento teórico do estudo se perfaz por meio da pesquisa bibliográfica. A análise/apropriação teórica dos dados será mediada pelas perspectivas analítica (na descrição dos textos lidos) e dialética, estabelecendo-se leituras transversais, identificando-se concordâncias, discordâncias, contradições, superações. Em outras palavras, fazendo com que os autores dialoguem através de seus escritos e evidenciando a pluralidade das ideias por eles apresentadas (explícita ou implicitamente). Os métodos científicos de procedimento que foram utilizados na realização da pesquisa são o histórico, o estatístico e o estruturalista.

No primeiro capítulo, discorre-se sobre o sistema terrestre, de como o planeta é formado e quais os processos, as mudanças e os impactos que as mudanças climáticas estão ocasionando. O último tópico está relacionado aos impactos das mudanças do clima no sistema natural e antrópico. O segundo capítulo trata-se especificamente sobre quais são os olhos do Direito para os desastres, as normatizações existentes sobre desastres e como os órgãos administrativos estão agindo com esse tema. Por derradeiro, no terceiro

capítulo foi analisado como o poder público está respondendo a esta questão dos desastres e qual o parecer do judiciário perante os mesmos.

1 CLIMA DA TERRA: PROCESSOS, MUDANÇAS E IMPACTOS

1.1 SISTEMA TERRESTRE

O sistema terrestre pode ser considerado como quatro sistemas abertos, os quais estão relacionados entre si, que são a atmosfera, a hidrosfera, a litosfera (abióticos) e a biosfera (biótico) (CHRISTOPHERSON, 2012, p. 13).

Segundo Christopherson (2012, p. 14), atmosfera é:

[...] uma manta fina e gasosa que circunda a Terra, mantida no planeta pela força da gravidade. Formada por gases surgindo da crosta e do interior terrestre e das exalações de toda a vida ao longo do tempo. A atmosfera inferior, única no Sistema Solar, é uma combinação de nitrogênio, oxigênio, argônio, dióxido de carbono, vapor d' água e gases residuais.

Alguns desses gases, como nitrogênio e oxigênio, não têm variação na atmosfera e são chamados de gases permanentes. Por outro lado, gases como vapor d' água e ozônio têm variação espacial devido à altitude e/ou temporal e são chamados de gases variáveis (YNOUE et al., 2014, p. 3).

Já a hidrosfera é assim entendida por Christopherson (2012, p. 14):

As águas da Terra existentes na atmosfera, na superfície e na crosta próximo à superfície. Coletivamente, essas águas formam a hidrosfera. A porção da hidrosfera que está congelada é a criosfera – manto de gelo, calotas glaciais, campos de gelo, geleiras, plataformas de gelo, banquisa e gelo de fundo subsuperficial [...]. A água da hidrosfera existe nos três estados: líquido, sólido (a criosfera congelada) e gasoso (vapor d' água) e ocorre em duas condições químicas gerais, doce ou salgada. Um meio de vida, a água exige importantes propriedades de armazenamento de calor e é um solvente extraordinário. Entre os planetas no Sistema Solar, somente a Terra possui água superficial em tanta quantidade, aumentando a singularidade do nosso planeta.

O planeta Terra tem uma distância excelente do Sol quando comparado com os demais planetas do Sistema Solar e isso possibilita que a água possa

passar pelos três estados físicos (sólido, líquido e gasoso) naturalmente. Também há uma grande diferença quando se fala em água doce e salgada, pois 97,22% da água no planeta são de água salgada, restando apenas um percentual de 2,78% de água doce (Figura 1). Desses 2,78% de água doce, 77,78% estão armazenados em superfície, 22,04% em lençol freático e 0,18% como umidade do solo. Desses 77,78% de água doce em superfície, 99,357% estão armazenados como gelo e geleiras, 0,33% em lagos de água doce, 0,28% em lagos salinos, 0,03% na atmosfera e apenas 0,003% em rios e correntes de água (CHRISTOPHERSON, 2012, p. 178). Desta forma, do total de água do planeta, apenas 0,007% é aproveitável e acessível aos seres humanos.

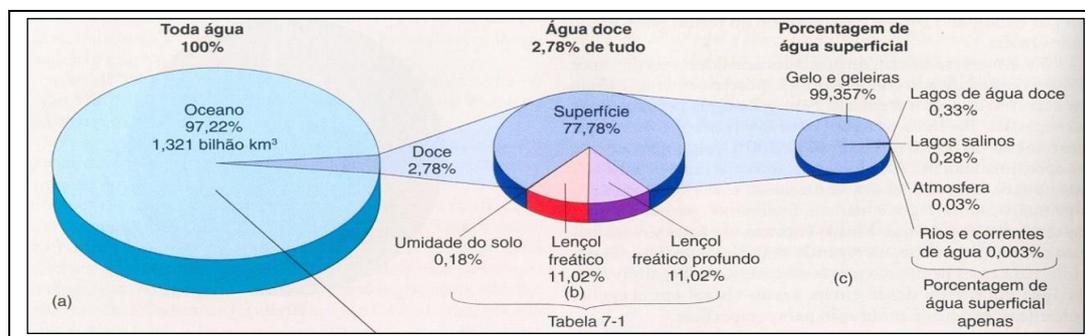


Figura 1. Distribuição global da água na Terra (Fonte: Christopherson, 2012).

Toda a água se movimenta no sistema terrestre através de um ciclo denominado de “ciclo da água” ou “ciclo hidrológico”. O Sol é a principal fonte de energia para este ciclo, aquecendo a água na superfície terrestre e transformando-a em vapor, o qual resulta na formação de nuvens, e sucessivamente em chuva. Essa água da chuva naturalmente entra em contato com os lençóis freáticos, rios, lagos e oceanos, repetindo o ciclo constantemente (CAMPOS; ABREU, 2015, p. 4).

A litosfera é formada pela crosta terrestre, que é a primeira camada da superfície terrestre - com espessura entre 25 e 50 km nos continentes e entre 5 e 10 km nos oceanos - e por rochas do manto superior. Pesquisadores identificam este sistema como toda a composição sólida do planeta, sendo que a primeira camada da litosfera, superfície, é totalmente fértil (CHRISTOPHERSON, 2012, p. 14 - 15). Sua formação se dá por diversos tipos de rocha, sendo que a fauna e a flora são enriquecidas pela retirada de

diversos minerais que estão presentes neste sistema. A litosfera pode ser dividida em duas partes (ROSS, 2005, p. 20 – 23).

A divisão da litosfera entre crosta terrestre e crosta oceânica justifica-se pelas inúmeras diferenças entre as duas. As distinções mais importantes encontram-se em suas espessuras, na tipologia das rochas e nas formas de relevo. A sismologia revelou que, enquanto a crosta terrestre ou sílica apresenta espessuras médias em torno de 40 km, mas que podem atingir até aproximadamente 70 km, a crosta oceânica tem espessura média em torno de 7 km e em algumas partes esse valor diminui para até 4 ou 5 km.

Já a biosfera pode ser caracterizada como todo o sistema em que existe vida naturalmente. Christopherson (2012, p. 15) menciona que a biosfera limita-se entre o assoalho oceânico e aproximadamente 8 km de altitude na atmosfera, devido ao ar ser rarefeito nesta altitude e a respiração dificultada. O autor assim a conceitua:

A intrincada e interconectada rede que liga os organismos com seu ambiente físico é a **biosfera**, ou **ecosfera**. A biosfera é a área em que fatores físicos e químicos formam o contexto de vida; ela existe na sobreposição entre as esferas abióticas, ou não vivas, estendendo-se do assoalho oceânico, às camadas superiores da rocha crustal, até aproximadamente 8 km na atmosfera. A vida é sustentável dentro desses limites naturais. [...] A biosfera terrestre é a única conhecida no Sistema Solar; logo, a vida como a conhecemos é exclusivamente da Terra Christopherson (2012, p. 15).

Os seres humanos fazem parte da biosfera, pois interagem naturalmente com todo o ecossistema e, na maioria das vezes, acabam prejudicando todo o sistema natural. Devido ao crescimento populacional, é inevitável que o ecossistema não seja modificado pelo homem. Na medida em que é notório o crescimento populacional, há a expansão de novas tecnologias, que aceleram os resultados das atividades humanas para que cada vez o processo seja concluído em um menor espaço de tempo. Não se tem pensado nos resultados negativos que essas modificações produzidas pelas atividades humanas podem trazer aos próprios seres humanos em curto, médio e longo prazo. Se observa que não estão sendo tomadas as devidas precauções nas áreas do sistema antrópico, ou muitos dos controles que são estabelecidos não possuem eficácia. Isso reflete diretamente na estabilidade do meio ambiente, resultando em vários desastres naturais e ambientais.

Demonstrada a função de cada sistema e que todos se relacionam, passamos a falar como cada sistema é importante para o clima. O sistema climático não envolve apenas a atmosfera, mas todos os sistemas existentes (BARRY; CHORLEY, 2013). Embora haja processos químicos, físicos e biológicos nesses sistemas e entre eles, a interação mais importante se dá entre a atmosfera e os oceanos, pois atuam como um regulador para as mudanças atmosféricas mais rápidas. Isso ocorre pois é através da atmosfera que a energia solar entra no sistema terrestre e são os oceanos que armazenam e transportam grandes quantidades de energia. A matéria viva da biosfera afeta a radiação incidente e refletida ou emitida, influenciando a composição atmosférica por meio dos gases de efeito estufa (GEEs). Da mesma forma, a biota marinha nos oceanos desempenha uma função importante na dissolução e no armazenamento de CO₂. O sistema climático é caracterizado pela variabilidade em várias escalas de tempo e espaço. Contudo, com a introdução dos seres humanos no sistema há o acréscimo de uma nova dimensão, a qual pode ser observada através de evidências de um impacto antrópico discernível e crescente sobre o clima global (BARRY; CHORLEY, 2013).

1.1.1 Efeito Estufa

Os GEEs estão presentes na atmosfera, principalmente próximo à superfície terrestre, sendo os principais gases o vapor d' água, o gás carbônico e o metano. O efeito estufa (Figura 2) é o efeito da radiação infravermelha de todos os constituintes absorvedores desta radiação na atmosfera (IPCC, 2014). A radiação solar (radiação visível) é praticamente transparente aos constituintes atmosféricos, de forma que esta radiação praticamente não é absorvida na atmosfera. A radiação solar é então absorvida pela superfície terrestre e, posteriormente, emitida de volta para a atmosfera na forma de radiação terrestre (radiação infravermelha) (BARRY; CHORLEY, 2013). Esta radiação é então absorvida pelos GEEs, pelas nuvens e pelos aerossóis (em pequena escala), de forma que a atmosfera se aquece (IPCC, 2014). Sem os GEEs a temperatura média do planeta seria de -18° C, o que impossibilitaria a

vida na Terra como ela é hoje (BARRY; CHORLEY, 2013). Contudo, na medida em que o ser humano começa a aumentar a concentração desses gases na atmosfera, através da queima de combustíveis fósseis, mudança no uso da terra, dentre outros, mais radiação terrestre é absorvida por esses gases e, por consequência, a atmosfera se aquece ainda mais.

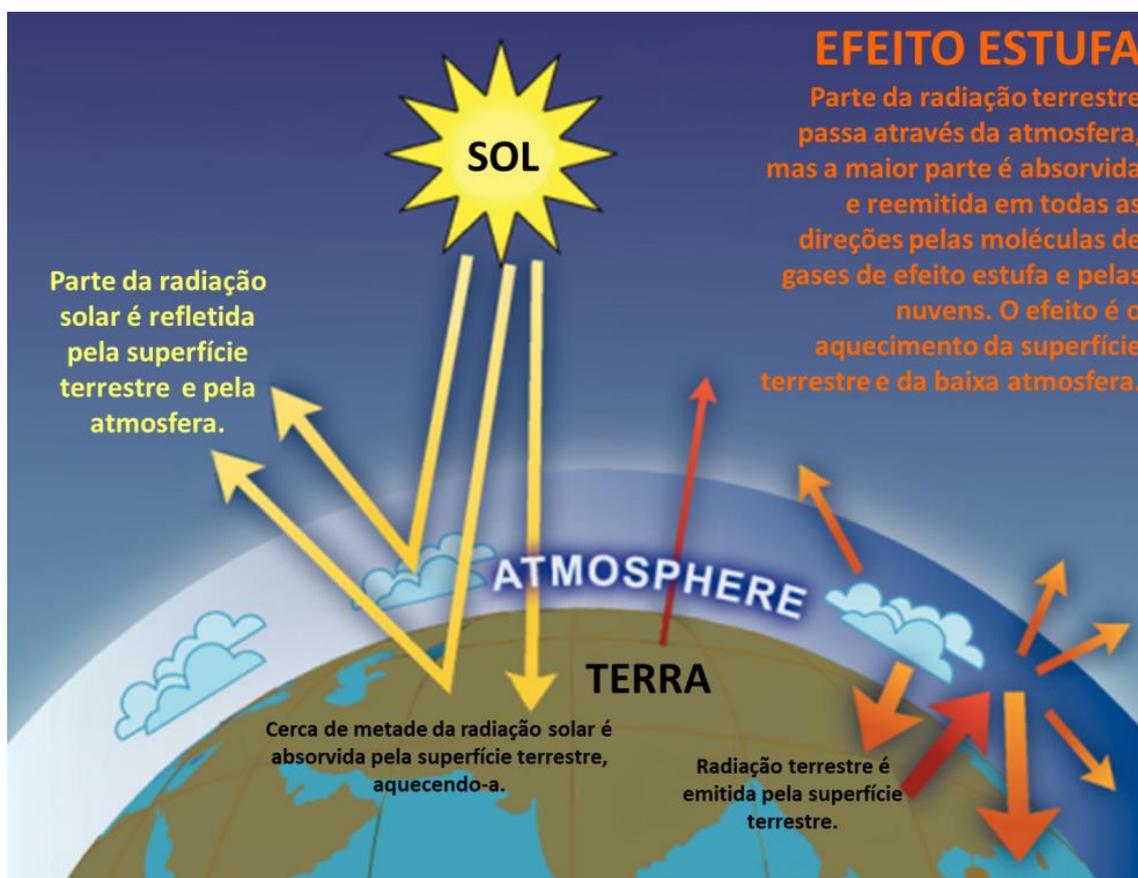


Figura 2. Modelo idealizado do efeito estufa natural (Fonte: adaptado de IPCC 2007, 2015a).

Os gases, como por exemplo o dióxido de carbono, vapor d' água, metano, óxido nítrico, clorofluorcarbono, halocarbonetos hidrogenados e ozônio troposférico, são responsáveis pelo equilíbrio térmico da Terra¹.

¹ O Efeito Estufa é um fenômeno de concentração de vários gases, chamados GEEs, que possibilitam o aquecimento do Planeta, mas com as atividades humanas esses gases aumentaram relativamente em um curto espaço de tempo e alguns desses passaram a ser regulamentados. Uma forma de comprometer todos os países para a redução da emissão dos gases que agravam o efeito estufa foi através de um tratado internacional, chamado de Protocolo de Quioto.

O Protocolo de Quioto foi assinado por 39 países desenvolvidos no ano de 1998 na Quarta Conferência da Partes (COP 4) da Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima. Não sendo ratificado pelo governo Americano entendeu-se que o protocolo entraria em vigência 90 dias a partir do momento em que 55 países da Convenção do Clima o ratificassem.

Daremos mais atenção a alguns desses gases, pois as suas concentrações na atmosfera estão sendo afetadas pela ação antrópica. Neste contexto, Barry e Chorley (2013, p. 14) explicam que o dióxido de carbono (CO₂) “[...] é liberado a partir do interior da Terra, e produzido pela respiração da biota, de micróbios do solo, da queima de combustíveis fósseis e da evaporação oceânica”. Por outro lado, esse gás fica armazenado em vários locais: fotossíntese, oceanos, ecossistemas terrestres, rochas e atmosfera.

O metano (CH₄) é outro gás que é produzido em grande quantidade, o principal emissor neste setor é a fermentação entérica de animais e a produção de arroz, pois o processo de produção se dá pelo método anaeróbico². Este gás também é liberado “[...] por térmitas, pela extração de carvão e óleo, pela queima de biomassa e por aterros sanitários e lixões”. Ainda os autores relatam que quase dois terços de toda a produção de metano são produzidos por

O Protocolo apenas entrou em vigor no ano de 2005 quando a Rússia o ratificou, pois a mesma produzia cerca de 55% da emissão de gases de efeito estufa (OLIVEIRA, 2009, p.170). Conforme anexo A do Protocolo de Quioto apenas foram regulados os gases de Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido nitroso (N₂O), Hidrofluorcarbonos (HFCs), Perfluorcarbonos (PFCs) e Hexafluoreto de enxofre (SF₆).

Acontece que o Tratado Internacional não obteve êxito. Dez anos depois de entrar em vigor, constatou-se que a principal proposta do Protocolo de Quioto foi fracassada e os gases de efeito estufa cresceram entre 2005 e 2012 o equivalente a 16,2%, mas teve grandes resultados em conscientização e implantação de projetos ambientais (TUFFANI, 2015). O autor ainda explica que o protocolo teve sua validade prorrogada para 2020, mas o problema é que apenas 23 países ratificaram. As metas até 2012 tiveram 189 ratificações e os números de GEEs só aumentaram. Já se passaram dez anos e fica comprovado que o Protocolo de Kyoto falhou em reduzir as emissões mundiais de GEEs, sendo que a mesma foi ratificada por um número muito maior de países que as metas para 2013 a 2020. TUFFANI, Maurício. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2015/02/1590476-dez-anos-depois-protocolo-de-kyoto-falhou-em-reduzir-emissoes-mundiais.shtml>>. Acesso em: 23 Mai. 2015.

² “O cultivo de arroz irrigado por inundação representa uma das principais fontes antrópicas globais de metano. Este é um importante gás de efeito estufa e influencia fortemente a fotoquímica da atmosfera. Estima-se que a taxa de emissão global desse gás nos campos de arroz irrigado varie de 20 a 100 teragramas (média de 60 Tg) por ano, o que corresponde a 16% do total de emissão de todas as fontes”, diz a pesquisadora.

O metano é produzido em solos inundados pelas bactérias estritamente anaeróbias. A drenagem diminui a sua emissão (efluxo) para a atmosfera, pois a aeração do solo inibe a sua produção pelas archae metanogênicas. Concomitantemente, ocorre a diminuição de metano no solo devido à oxidação aeróbia pelas metanotróficas.

A inundação do solo em um campo de arroz interrompe a entrada de oxigênio atmosférico no solo e a decomposição da matéria orgânica torna-se anaeróbia. O metano é um dos produtos finais da decomposição anaeróbica, podendo escapar para a atmosfera por ebulição, por difusão por meio das camadas superficiais do solo e água de inundação e pelo aerênquima das plantas do arroz. Uma porção substancial do metano produzido no solo de arroz irrigado é oxidado dentro do solo e na água, antes que ele escape para a atmosfera”. EMBRAPA, Pesquisadores estudam emissão de metano em cultivo de arroz irrigado por inundação em 3 regiões do país. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/nova/mostra2.php3?id=1006>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

atividades antropogênicas (BARRY; CHORLEY, 2013, p. 14). Já o óxido nitroso (N₂O), quando produzido em quantidades normais, ou seja, quando a própria natureza se encarrega de produzi-lo, torna-se o principal regulador do ozônio. Contudo, este gás “é produzido principalmente por fertilizantes nitrogenados [...] e processos industriais [o que o torna um dos principais gases de efeito estufa]. Outras fontes são os meios de transporte, a queima de biomassa, as pastagens e os mecanismos biológicos nos oceanos e solos”. Já na estratosfera, camada entre 10 e 50 km de altitude onde há a máxima concentração de ozônio, o óxido nitroso passa por uma destruição e transforma-se em óxido nitrogenado (NO_x) (BARRY; CHORLEY, 2013, p. 14).

No que se refere aos gases clorofluorcarbonetos (CFCs), esses são utilizados principalmente em refrigeradores e condicionadores de ar. Esse gás surgiu a partir de 1930 com a evolução tecnológica. Seu tempo de vida na atmosfera gira em torno de 65 a 130 anos (BARRY; CHORLEY, 2013, p. 14) e causam a remoção do ozônio estratosférico, ou seja, contribuem para o buraco da camada de ozônio. Por fim, os halocarbonetos hidrogenados, apesar de ficarem na atmosfera por um período curto, com estimativa de 07 (sete) anos, seus compostos são usados em grande escala. Esse gás é utilizado em lavagem a seco e como agentes desengordurantes (BARRY; CHORLEY, 2013, p. 14).

Pesquisadores têm analisado dados que demonstram que a temperatura média do ar está aumentando na Terra. Berger (1992, p. 30) entende que o aumento nas concentrações dos GEEs é responsável pelo aumento de temperatura, constatado de 5° a 7°C entre os períodos glaciais e interglaciais. O autor ainda enfatiza que após o período pré-industrial o aumento de temperatura se deu em um curto prazo e tudo leva a crer que é uma consequência das atividades humanas. O IPCC (2015f) argumenta que a cada década tem sido mais quente e entre 1983 e 2012 foi considerado o período mais quente nos últimos 30 anos. Neto (2010) alerta para a grande produção de CO₂ entre o período pré-industrial e o ano de 2005, o que teria ocasionado o aumento da temperatura.

Entre o período pré-industrial e 2005 a concentração atmosférica de dióxido de carbono aumentou em 35%. Ela passou de 280 para 379 partes por milhão (ppm). Esse valor excede em muito a variação

natural dos últimos 650 mil anos, que era de 180 a 300 ppm. O crescimento médio dessa concentração foi de 1,4 ppm/ano entre 1960 e 2005, subindo para 1,9 ppm/ano entre 1995 e 2005. Se a concentração atmosférica de CO₂ aumentou é porque as emissões desse gás têm sido maiores. Apenas entre 1970 e 2004 o total anual dessas emissões cresceu cerca de 80%. A principal fonte humana de CO₂ é o uso de combustíveis fósseis como o petróleo e o gás natural, mas as mudanças no uso do solo também contribuem bastante (NETO, 2010, p. 48).

Berger (1992) chama atenção para o fato de que cada gás fica um determinado tempo na atmosfera. Também Teixeira, Weigand e Norte (2010, p. 45) ressaltam que “O tempo médio de vida útil de uma molécula de gás introduzida na atmosfera pode variar de segundos a milhões de anos, em função da eficácia dos processos de remoção”. Os gases mais preocupantes são os que possuem uma vida longa na atmosfera, pois os de curta duração irão influenciar o clima por um curto período de tempo e sua concentração não aumentará a ponto de influenciar o aquecimento do planeta (BERGER, 1992, p. 32).

Para que os pesquisadores consigam afirmar que esses dados estão corretos, os mesmos se utilizam de modelos matemáticos com boa precisão, que simulam o transporte e a difusão dos gases na atmosfera. Esses modelos são divididos em dois tipos, um para analisar o transporte e outro a difusão. O primeiro modelo é o meteorológico ou de campo de vento e o segundo verifica a qualidade de ar (MOREIRA; TIRABASSI; MORAES, 2008, p. 1-2). O funcionamento do modelo é descrito pelos autores:

Os modelos meteorológicos são códigos computacionais que permitem reconstruir a evolução espaço-temporal da variável que descreve o fluido atmosférico. Podem ser utilizados sozinhos, para validar as condições meteorológicas passadas ou futuras, ou como pré-processadores de modelos de dispersão. A aplicação de modelos de qualidade do ar necessita, frequentemente, um conhecimento mais aprofundado da estrutura meteorológica da área em análise do que as medidas podem fornecer, seja do detalhamento espaço-temporal, seja da tipologia (MOREIRA; TIRABASSI; MORAES, 2015, p. 2).

Não menos importantes, as nuvens também têm papel relevante, pois refletem parte da radiação solar de volta para o espaço, ajudando assim, no balanço de energia do planeta. Dados mostram que 30% da radiação solar são

refletidos para o espaço pela superfície terrestre, pelas nuvens e pela atmosfera (TERRA MEIO AMBIENTE, 2015).

As nuvens constituem um dos principais componentes do sistema climático para a determinação da quantidade de energia solar absorvida pela superfície terrestre, da radiação térmica emitida para o espaço e dos processos de retroalimentação do sistema climático. Enquanto as nuvens controlam a energia do sistema climático, elas são extremamente dependentes da superfície e das condições atmosféricas que originam diferentes tipos de nuvens, com diferentes propriedades radiativas. A convecção na região tropical é o principal mecanismo para exportar o excesso de energia para as regiões com déficit de energia. [...] O conhecimento dos processos de interação das nuvens com a radiação, e vice-versa, é fundamental para simular com precisão os diferentes cenários de mudanças climáticas. Os processos de retroalimentação entre nuvens e radiação estão relacionados ao tipo de nuvens, à sua interação com aerossóis naturais e antrópicos [...] (CORREIA; YAMASOE, 2014, p. 250-251).

Além das nuvens, outras superfícies refletem a radiação solar para o espaço. Pesquisadores defendem que se houvesse um aumento de área dessas superfícies, as mesmas poderiam ser utilizadas como estratégias de mitigação das mudanças climáticas, estendendo por mais 25 anos o equilíbrio do aquecimento global. Neste tempo tomariam decisões para avançar com a mitigação em longo prazo (HAMWEY, 2015).

1.2 CAUSAS NATURAIS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Os registros geológicos ou paleoclimáticos, que são os testemunhos de gelo, anéis de árvores, pólen em sedimentos de pântanos e lagos, foraminíferos oceânicos e vários outros métodos, indicam que houveram mudanças drásticas no clima passado, as quais ocorreram principalmente na ausência dos seres humanos (YNOUE et al., 2014, p. 269). Por isso estas mudanças podem ser chamadas de “mudanças climáticas naturais”. As mudanças climáticas naturais sempre existiram no planeta e foram/são motivadas por diversos fatores, os quais são classificados como internos ou externos ao sistema climático. Fazem parte dos fatores internos a atmosfera, os oceanos e a superfície terrestre, e dos fatores externos o interior do planeta

e tudo o que está acima da atmosfera, pois influenciam o clima, embora não sejam influenciados por ele (YNOUE et al., 2014, p. 269).

Dentre os fatores externos temos as placas tectônicas, que são compartimentações por falhas e fraturas profundas da litosfera e estão em constante movimento. Hoje a teoria cientificamente mais aceitável é a Teoria da Tectônica Global. Sabemos que a distribuição dos continentes no globo está muito diferente do que era há 250 milhões de anos atrás e isso modificou a circulação atmosférica e oceânica. É por esse motivo que temos diferentes climas nas regiões do globo (OLIVEIRA, 2009, p.75). Outro fator externo são as variações na radiação emitida pelo Sol, que é o principal determinante do clima da Terra. Isso se dá através de manchas escuras que aparecem ciclicamente sobre o Sol, chamadas de manchas solares. As manchas solares interferem na radiação solar que chega a algumas regiões da Terra, o que resulta em variações na temperatura do ar (YNOUE et al., 2014, p. 272-273).

Os Parâmetros Orbitais de Milankovitch também são classificados como um fator externo, os quais estão baseados “nas variações cíclicas de três elementos, que ocasionam variações na quantidade de energia solar que chega à Terra e que, por sua vez, influenciam marcadamente a temperatura do planeta” (OLIVEIRA, 2009, p.81-84). Esses elementos são chamados de Precessão, Obliquidade e Excentricidade. A precessão, com ciclo de 23 mil anos, é uma variação na orientação do eixo de rotação da Terra, afetando a distribuição tempo-espacia da radiação na superfície terrestre. A obliquidade, com ciclo de 41 mil anos, é a variação do eixo de rotação da Terra entre 22° e 24,5°, afetando os contrastes sazonais, ou seja, verões e invernos mais amenos ou mais intensos. Por fim, a excentricidade, com ciclo de 100 mil anos, indica o quanto o movimento de translação da Terra ao redor do Sol desvia de um círculo, implicando em uma variação anual de 0,02% na radiação solar incidente e na mudança de intensidade e duração das estações do ano (YNOUE et al., 2014).

As erupções vulcânicas também são classificadas como fatores externos. Sua função é muito importante, pois ajuda no resfriamento ou no aumento da temperatura do planeta. “[...] ao alterarem a concentração de

gases na atmosfera e injetarem partículas (aerossóis)³ nela, podem aumentar ou diminuir a temperatura média do planeta dependendo de como interage a radiação solar com o material vulcânico” (YNOUE et al., 2014, p. 280)⁴.

Em relação aos fatores internos, temos os oceanos, os quais cobrem cerca de 70% da superfície terrestre. Os mesmos têm uma função muito importante quando falamos em resfriamento e aquecimento atmosférico, porque quando comparamos a velocidade de resfriamento/aquecimento do oceano e da atmosfera, o primeiro tem seu processo bem mais lento do que o segundo, pelo fato de a água ter capacidade térmica maior que a do ar. Isso faz com que ao ocorrer uma mudança brusca na temperatura, o oceano consiga amenizar o impacto com seu processo mais lento. Também é considerado como um grande pulmão do planeta, pois absorve o CO₂ da atmosfera de várias formas (YNOUE et al., 2014, p. 281).

Em que pesem as mudanças climáticas ocasionadas por fatores naturais, há pesquisadores que entendem que os efeitos das mudanças climáticas, na intensidade em que são sentidos atualmente, podem ser explicados somente se consideradas as mudanças climáticas que estão sendo ocasionadas pelo homem, consoante veremos a seguir.

1.3 CAUSAS ANTROPOGÊNICAS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

³ “Em escala global, estima-se que o efeito predominante da presença dos aerossóis na atmosfera seja o de refletir os raios solares. Este efeito direto sobre o balanço de energia tende a resfriar as camadas mais baixas da atmosfera, reduzindo a temperatura próxima à superfície. A maior parte dos aerossóis tem origem natural e é produzida, principalmente, pela ação do vento sobre a superfície do mar e de áreas de solo descoberto, por vulcões e pela queima natural da vegetação. Atividades humanas, como a queima de combustíveis e mudanças na cobertura natural do solo, também são fontes importantes”. OLIVEIRA, Gilvan Sampaio de, SILVA, Neilton Fidelis da. HENRIQUES, Rachel. Mudanças Climáticas. Coleção Explorando o Ensino. V. 13, Brasília: MEC, SEB, MCT, AEB, 2009.

⁴ Uma erupção vai influenciar no clima entre o primeiro e segundo ano após o fato. Em curto prazo, o efeito de uma erupção vulcânica é de aumentar a temperatura do ar, pois há a liberação de grandes quantidades de gases de efeito estufa na atmosfera, como o vapor d’água e o dióxido de carbono. Já a longo prazo, o efeito é de resfriar a atmosfera, pois as partículas liberadas na atmosfera irão atingir a estratosfera e então refletir a radiação solar incidente de volta para o espaço, de forma que esta radiação não consiga atingir a superfície terrestre. BARRY, Roger G. CHORLEY, Richard J. Atmosfera, tempo e clima. Trad. Ronaldo Cataldo Costa; revisão técnica: Francisco Eliseu Aquino. – 9. Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2013.

Em 1988 a Organização Meteorológica Mundial (OMM) e a *United Nations Environment Programme* (UNEP) criaram o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC), com a finalidade de “fornecer uma avaliação exaustiva do estado dos conhecimentos científicos, técnicos e socioeconômicos sobre as alterações climáticas, as suas causas, possíveis impactos e estratégias de resposta” (IPCC, 2015b). O IPCC afirma claramente e apresenta dados concretos de como o ser humano vem influenciando nas mudanças climáticas, através da emissão de grandes concentrações de GEEs e aerossóis na atmosfera. Nessa linha, Santos e Caldeyro (2007, p. 17) afirmam que o “[...] homem modificou os tempos de mudança e interferiu nos processos e nas situações de equilíbrio e desequilíbrio”.

Segundo Correia e Yamasoe (2014, p. 253), os GEEs podem se deslocar pela atmosfera por vários quilômetros ou até mesmo por todo o globo.

Ao longo das três últimas décadas, tem se tornado evidente que as atividades humanas passaram a ameaçar, de forma considerável, o equilíbrio do nosso planeta. Recursos naturais, como a água e o ar, em diversas regiões, encontram-se contaminados. Da mesma forma, vários ecossistemas são destruídos ou estão em avançado processo de devastação (OLIVEIRA, 2009, p.115).

Especialistas apontam o aquecimento global como um dos mais graves problemas ambientais com que os habitantes do planeta terão que confrontar-se neste século, dentre os inúmeros impactos ambientais surgidos a partir da Revolução Industrial (OLIVEIRA, 2009, p.115).

Como mencionado anteriormente, os GEEs têm como função absorver a radiação terrestre e emití-la de volta para a Terra, fazendo com que o planeta mantenha uma temperatura estável. Contudo, quando as concentrações de GEEs aumentam na atmosfera, conseqüentemente a temperatura da Terra aumentará (YNOUE et al., 2014, p. 283).

Inúmeras são as formas de o homem emitir GEEs (Figura 3). Os combustíveis fósseis estão presentes em grande escala no dia-a-dia do ser humano, como no transporte, indústria, construção civil e uso residencial. O IPCC (2015g) afirma que em 2010 as emissões provocadas pelos combustíveis fósseis chegaram a 60%, sendo que por setor a maior emissão de GEEs foi a da produção de energia, chegando a 34%, devido a queima de combustíveis

fosseis. A produção de energia através das termoelétricas faz parte dos combustíveis fósseis, assim como o gás natural, o óleo combustível e o carvão. Cerca de 33% da energia termoelétrica produzida no Brasil é através do carvão e 26% por óleo combustível. O autor explica que o carvão está classificado como um dos maiores poluentes atmosféricos, quando se trata de combustíveis não renováveis. No município de Candiota, no Rio Grande do Sul, está localizada a maior termoelétrica de carvão do Brasil. Pesquisas demonstraram claramente o aumento de poluentes atmosféricos nesta região, em que foram detectados principalmente os gases SO_x e NO_x (TEIXEIRA; WEIGAND; NORTE, 2010, p. 48-49).

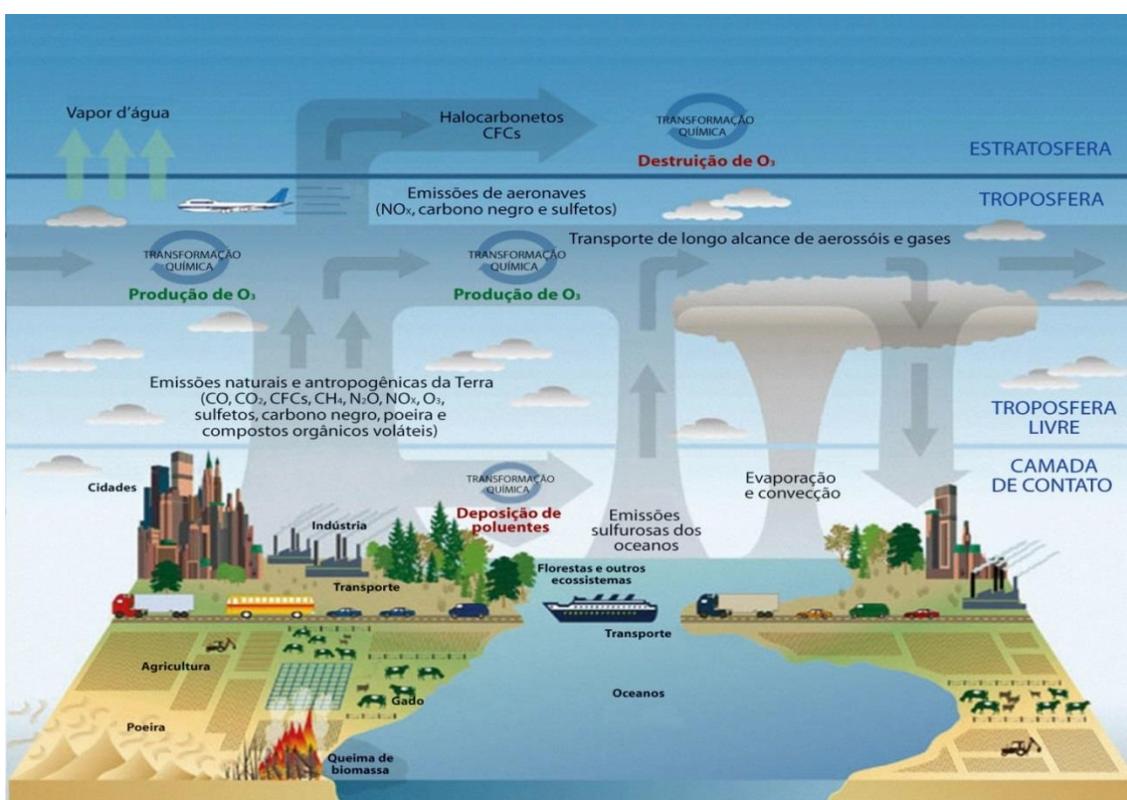


Figura 3. Sistemática de introdução dos gases de efeito estufa na atmosfera (Fonte: Ynoue et al., 2014, p. 284 apud IPCC, 2007).

Também temos a produção de energia através de hidrelétricas. Apesar de não contribuir grandemente com a emissão de GEEs, o impacto ambiental resultante é imensurável, pois depende da área inundada pelo represamento da hidrelétrica. A empresa responsável pela construção das hidrelétricas deve retirar a madeira da área que vai ser coberta pelo lago, porém, na maior parte das vezes não é o que acontece. As árvores submersas pela água da represa deixam de absorver CO₂ e entram em estado de decomposição, liberando CO₂

para atmosfera e, conseqüentemente, contribuindo para o aumento nas concentrações desse GEE. Urquhart et al., apud, Ynoue et al. (2014), mostram que as florestas tropicais armazenam cerca de 460 a 575 bilhões de toneladas de carbono do planeta e cada tronco de árvore é composto por cerca de 50% de carbono. Quando essa madeira é queimada ou se decompõe, todo esse carbono é transferido para a atmosfera, o qual se junta com oxigênio e forma o dióxido de carbono (CO₂). No mesmo sentido, Barry e Chorley (2013, p. 454) argumentam que a quantidade de carbono que a Amazônia retém da atmosfera é em torno de 20%, e que o desmatamento e a queima de biomassa representam aproximadamente 25% de todo o dióxido de carbono emitido na atmosfera desde o período pré-industrial.

Sabemos que o ser humano depende da energia para praticamente todas as suas atividades. Muitas das vezes não percebemos o quanto somos dependentes, mas no momento em que ficamos um minuto sem luz, sem combustível para o veículo ou sem um produto industrializado, notamos a grande dependência da energia. Desde o início da civilização, o homem vem adaptando-a para melhorar seu conforto. Oliveira (2009, p.116-117) cita vários exemplos de como estamos utilizando os recursos para “o movimento dos automóveis, a iluminação das casas e cidades, o funcionamento da indústria, o aquecimento ou resfriamento artificial dos ambientes, a produção de bens e serviços, etc.”. Para que essa produção de energia consiga acompanhar o desenvolvimento das atividades humanas é necessário cada vez mais da exploração dos recursos naturais. Thomaziello (2007) resume muito bem a forma de agir dos seres humanos em relação ao meio ambiente:

O homem desenvolveu grande capacidade de apropriação e transformação do meio em que vive, utilizando o quanto o meio possa lhe oferecer, mas não desenvolveu, concomitantemente, a consciência e o conhecimento necessários a respeito das limitações desse espaço, usando-o, e muitas vezes, de forma descontrolada e desmedida (THOMAZIELLO, 2007, p. 24).

Outro grande contribuidor para o aumento nas concentrações de GEEs é a mudança no uso da terra, através do desmatamento, da agropecuária, da silvicultura e das queimadas (YNOUE et al., 2014, p. 283). São fatores que

preocupam, principalmente na Amazônia, onde criadores de gado estão desmatando para utilização como área de pastagem.

Além de GEEs, as queimadas originadas de atividades antrópicas emitem grande quantidade de aerossóis, partículas microscópicas que constituem a fumaça originada em processos de combustão. Essas partículas são agentes que influenciam o clima devido à sua interação direta com a radiação solar, ou indireta pelo fato de causarem perturbações em nuvens, que por sua vez interagem com a radiação solar e terrestre (Kahn et al., apud, CORREIA; YAMASOE, 2014, p. 253).

Nesse mesmo tema os autores chamam a atenção para os gases hidrofluorcarbonos, perfluorcarbonos e hexafluoreto, os quais são produzidos por indústrias na utilização de refrigerador e ar climatizador. A grande questão é que esses gases não existem naturalmente na natureza, de forma que são produzidos pela atividade humana. No Quinto Relatório de Avaliação (*Fifth Assessment Report*, AR5), o IPCC (2015g) demonstra que os principais gases que estão relacionados às atividades humanas são: o dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, perfluorados, hidrofluorcarboneto, e hexafluoreto de enxofre. Estes gases são regulamentados pelo Protocolo de Quioto. Também são apresentados pelo AR5 os gases que são regulamentados pelo Protocolo de Montreal, que são os clorofluorcarbonetos, hidroclorofluorcarbonetos e halon. Esses são os gases que têm efeito de destruição da camada de ozônio, mas atuam como GEEs de longa duração.

Oliveira (2009, p.116) posiciona que a agricultura, assim como o depósito de lixo em aterros sanitários, é preocupante devido à produção de metano. Na agricultura, o grande produtor desse gás é a cultura de arroz inundado. Já os aterros sanitários hoje se utilizam de técnicas menos agressivas ao meio ambiente, mas mesmo que as formas de adequação desses resíduos venham sendo debatidas por muito tempo, ainda são uma preocupação, pois o número de habitantes tem aumentado e, conseqüentemente, os resíduos produzidos.

Dentre as atividades antrópicas que mais têm contribuído para emitir GEEs na atmosfera (Figura 4), a produção de energia se destaca com 24% da emissão, seguida pelo uso da terra (18%), pela indústria, transporte e agricultura, todos com 14% de contribuição.

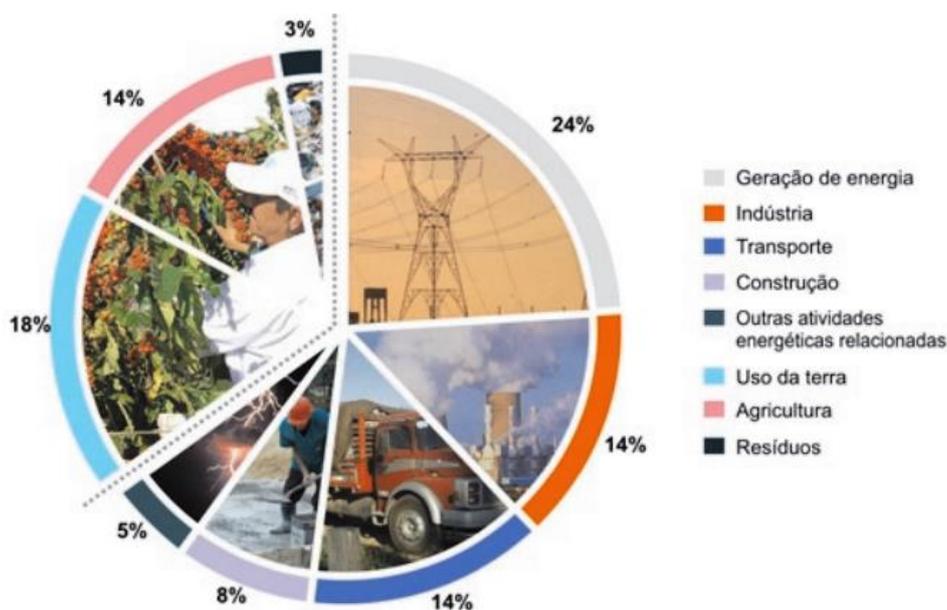


Figura 4. Atividades antrópicas que mais contribuem com a emissão de GEEs (Fonte: Adaptada por Rogério Castro (AEB/Programa AEB Escola), Stern Review: The Economics of Climate Change – Part iii: The Economics of Stabilisation apud Oliveira, 2009, p. 119).

Quanto ao Brasil, as estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa levam em consideração a produção de cada setor, que são: mudança de uso da terra e florestas, energia, processos industriais e agropecuária. O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2014, p. 15) publicou pesquisa que demonstra dados de emissão de cada setor, a qual utilizou como embasada as atividades de cada setor. No setor de energia, entendem-se como emissores as atividades de “[...] queima de combustíveis e emissões fugitivas da indústria de petróleo, gás e carvão mineral. As emissões de CO₂, devido ao processo de redução nas usinas siderúrgicas, foram consideradas no setor de Processos Industriais” (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2014, p. 15). O setor de processos industriais, as atividades que foram relevadas para a emissão, são os “[...] processos produtivos nas indústrias e que não são resultado da queima de combustíveis. Subsetores: produtos minerais, metalurgia e química, além da produção e consumo de HFCs e SF₆” (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2014, p. 15). Já a agropecuária, foram levados em consideração “[...] à fermentação entérica do gado, manejo de dejetos animais, solos agrícolas, cultivo de arroz e queima de resíduos agrícolas” (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2014, p. 15). Nas mudanças do uso da terra e florestas as:

Emissões e remoções resultantes das variações da quantidade de carbono, seja da biomassa vegetal, seja do solo, considerando-se todas as transições possíveis entre diversos usos, além das emissões de CO₂ por aplicação de calcário em solos agrícolas e das emissões de CH₄ e N₂O pela queima de biomassa nos solos. O crescimento da vegetação, em áreas consideradas manejadas, gera remoções de CO₂. (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2014, p. 15).

Outro setor é o tratamento de resíduo, entendendo como emissor a “disposição de resíduos sólidos e pelo tratamento de esgotos, tanto doméstico/comercial, quanto industrial, além das emissões por incineração de resíduos e pelo consumo humano de proteínas” (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2014, p. 15).

Conforme as estimativas anuais de emissões de GEEs no Brasil (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2014), a maior contribuição de CO₂ equivalente no Brasil em 2005 era a emissão devido à mudança no uso da terra e florestas, com 58% (Figura 5). De 2005 a 2012 esse percentual caiu para 15%, ocupando então a terceira colocação. A segunda maior contribuição em 2005 era a agropecuária, com 20%. Em 2012 aumentou para 37%, passando a ser juntamente com o setor de energia os maiores contribuintes para emissão de CO₂ no Brasil. A emissão pelo setor de energia passou de 16% para 37% entre 2005 e 2012. Os processos industriais tiveram um aumento entre 2005 e 2012 de 4% para 7%, da mesma forma que o tratamento de resíduos, com aumento de 2% para 4% entre 2005 e 2012 (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2014).

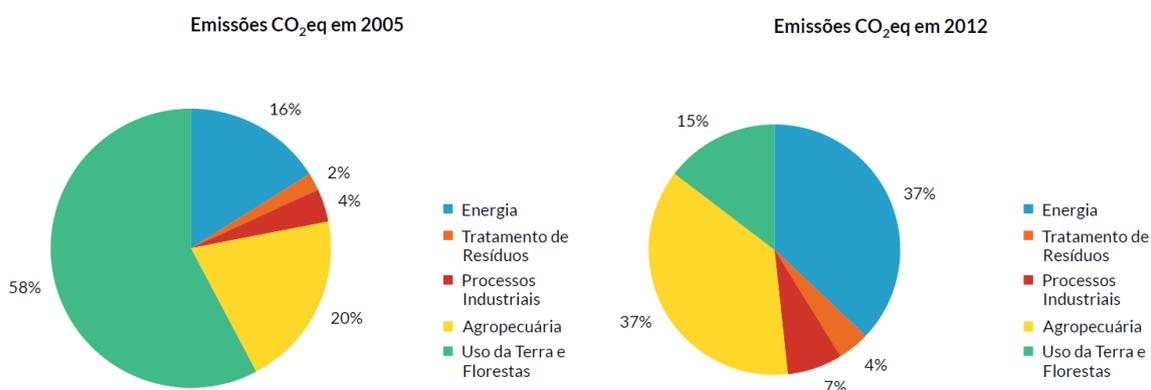


Figura 5. Variação da participação de cada setor para as emissões de CO₂ equivalente em 2005 e 2012 (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2014).

1.4 MUDANÇAS OBSERVADAS NO CLIMA

Conforme os tópicos anteriores, podemos constatar que as causas antropogênicas são o principal fator gerador das mudanças climáticas. Oliveira demonstra que os pesquisadores já alertavam em 1972 que o homem estava utilizando os recursos do planeta como se fossem inesgotáveis. A partir desta publicação, realizada na Primeira Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Humano, os pesquisadores começaram, de forma muito tímida, a apresentar pesquisas com dados surpreendentes de como as atividades humanas estavam influenciado no aquecimento global, mas não tinham força para impor um regulamento que pudesse ser cumprido pelos governos (OLIVEIRA, 2009, p.157-158). Em 1988 foi apresentado para o governo norte-americano um relatório que demonstrava a importância de controlar os GEEs para minimizar o aquecimento global. Assim, neste ano o tema passou a ter grande visibilidade. Também o governo norte-americano assumiu um papel de liderança nas negociações e, com a ajuda do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da OMM, surgiu então o IPCC (MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 2015).

Com essas movimentações, a Organização das Nações Unidas propôs aos países que faziam parte da mesma uma responsabilização pela produção descontrolada dos GEEs e que fossem tomadas medidas pelos Estados. Somente no ano de 1992, com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, chamada de Rio-92, é que começou a ser debatido com mais cautela acerca dos possíveis motivos e resultados do aquecimento global (OLIVEIRA, 2009, p.157-158). O autor ainda comenta que a Rio-92 foi o ponto chave para as questões ambientais, de modo que o governo começou a olhar com outros olhos para o meio ambiente e aplicar medidas de prevenção.

Na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento foi assinada por 155 países a Convenção sobre Mudança do Clima, em que os mesmos se comprometeram a diminuir a emissão de GEEs na atmosfera. O objetivo da Convenção sobre Mudança do Clima é “o de alcançar a estabilização das concentrações dos gases de efeito estufa na

atmosfera em um menor nível de risco para o sistema climático (não perigoso), que não ameace a produção de alimentos e que viabilize o desenvolvimento econômico de modo sustentável” (OLIVEIRA, 2009, p.161). Com a criação do IPCC em 1988, sendo apenas reconhecido pelos governos em 1992, a Convenção sobre Mudança do Clima começou a utilizar os relatórios do IPCC como base para demonstrar a influência do homem no sistema natural (OLIVEIRA, 2009, p.161-162). A partir de 1992 a Convenção sobre Mudança do Clima estabeleceu algumas metas para que pudesse minimizar os GEEs emitidos pelas atividades humanas. Neste mesmo momento os países foram divididos em grupos: “Anexo I”, de que faziam parte os países que tinham comprometimento de diminuir os GEEs e os “Não-Anexo I”, que eram os países que não tinham compromisso em reduzir os GEEs. Os países do “Anexo I” tinham a obrigação de cumprir a meta de não ultrapassar as emissões até 2000 ao nível de 1990. Já os “Não-Anexo I” não tinham metas, a não ser ter de adotar programas de mitigação. Todo esse processo trouxe muitos conflitos entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento. Os países que faziam parte da Convenção sobre Mudança do Clima externamente formavam um fórum de debates para conseguir que as propostas de todos os países pudessem ser analisadas e conseguissem um bom resultado na diminuição dos GEEs. Esses países eram identificados como a Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas de Mudanças Climáticas (COP/CQNUMC) (OLIVEIRA, 2009, p.162-166).

A primeira conferência (COP-1) aconteceu na Alemanha em 1995, em que foi elaborado o Mandato de Berlim com o objetivo de atualizar as propostas apresentadas na Rio92. Nesta conferência também surgiu o grupo *ad hoc*, responsável por garantir que todas as propostas estivessem em conformidade com todos os países signatários. Na segunda conferência (COP-2) foi concluído o Mandato de Berlim e surgiu a proposta de que houvesse uma forma legal que possibilitasse negociar metas de redução das emissões de gases de efeito estufa. O grupo *ad hoc* foi quem apresentou as primeiras formulações de ideias na (COP-2) do futuro Protocolo de Quioto. Em 1997 aconteceu no Japão a terceira conferência das partes (COP-3), em que foi concluído o Protocolo de Quioto (OLIVEIRA, 2009, p.162-166).

Desde os primeiros relatórios apresentados pelo IPCC foram muito claros os seus dados, mostrando que a temperatura média global está sendo alterada pela grande emissão de GEEs. O relatório apresentado em 2007 foi bem mais preciso que o de 2001, ao apresentar os dados de alguns gases que fazem parte dos GEEs e demonstrar que, devido às atividades humanas, os GEEs têm aumentado e muito quando comparados com os valores pré-industriais (OLIVEIRA, 2009, p.197-198). Com base no relatório AR5 do IPCC, as concentrações dos GEEs visadas pelo Protocolo de Quioto aumentaram de 2005 a 2011. Em 2011 a quantidade de CO₂ na atmosfera era de 390,5 ppm. Isso corresponde a um aumento de mais de 40% em relação ao ano de 1750. Desta forma, com o aumento na concentração de GEEs na atmosfera, a temperatura média global em superfície aumentou desde o final do século XIX. Cada década que passa tem sido sucessivamente mais quente do que as décadas prévias, de forma que a primeira década do século XXI foi a mais quente. A temperatura média global em superfície, a qual combina dados de temperatura da superfície terrestre e oceânica, mostra um aumento de 0,85°C no período de 1880 a 2012 (IPCC, 2015h).

Uma das consequências do aquecimento troposférico é a diminuição da cobertura de neve e gelo e o consequente aumento do nível médio do mar. As geleiras de todo o globo estão diminuindo em área, massa e volume. Entre 2003 e 2009, a maior perda de gelo ocorreu nas geleiras do Alasca, Ártico canadense, periferia do manto de gelo da Groenlândia, sul dos Andes e Montanhas asiáticas, as quais juntas explicam mais de 80% da perda de gelo total. A perda total de gelo corresponde a 226 ± 135 gigatoneladas por ano no período de 1971 a 2009, o que resulta em um aumento do nível do mar de $0,62 \pm 0,37$ mm por ano. Entre 1993 e 2009 essa perda foi de 275 ± 135 gigatoneladas por ano ($0,76 \pm 0,37$ mm por ano), enquanto entre 2005 e 2009 foi de 301 ± 135 gigatoneladas por ano ($0,83 \pm 0,37$ mm por ano). Estes resultados evidenciam que a perda de massa de gelo nos anos mais recentes foi intensificada e, conseqüentemente, o aumento do nível do mar. É importante destacar que 75% do aumento do nível do mar observado desde 1971 ocorreu por contribuição de derretimento de geleiras (excluindo as geleiras periféricas ao manto de gelo antártico) e expansão térmica dos oceanos (IPCC, 2015h).

Nos oceanos, entre 1994 e 2010 houve um aumento nas concentrações de carbono de origem antropogênica, o que levou a um aumento de 26% nas concentrações de íons de hidrogênio e, assim, a um aumento na acidificação dos oceanos (IPCC, 2015h). Um estudo recente é o indício mais incisivo até o momento de que o pior evento de extinção em massa da Terra pode ter sido causado pela acidificação dos oceanos (CLARKSON et al., 2015). Os autores mostram que o evento ocorreu há 250 milhões de anos, em que 90% das espécies biológicas foram extintas, principalmente as de vida marinha. A acidez dificulta a absorção de cálcio, principal ingrediente das carapaças, sendo assim letal para a biota marinha com conchas e exoesqueletos. A fonte desse gás foi um evento de vulcanismo, o qual liberou trilhões de toneladas de carbono na atmosfera (CLARKSON et al., 2015).

Outra consequência é o aumento da umidade atmosférica (vapor d'água). Isso porque uma atmosfera mais aquecida terá maior capacidade de armazenar vapor d'água. Como a quantidade de água no planeta é constante, não há tendência de aumento ou diminuição na quantidade de chuva global, de forma que se num local está aumentando, no outro estará diminuindo. Contudo, desde 1950 o número de eventos de precipitação intensa sobre a superfície terrestre aumentou em mais regiões do que diminuiu, principalmente na América do Norte e Europa (IPCC, 2015h).

1.5 IMPACTO DAS MUDANÇAS DO CLIMA NO SISTEMA NATURAL E ANTRÓPICO

No que concerne aos impactos, através da comparação de registros paleoclimáticos (*cf.* seção 1.2) com os dados atuais é possível avaliar as variações do clima e a concentração de cada gás presente na atmosfera. Ao comparar esses registros os pesquisadores afirmam que existe o aumento de GEEs, os quais surgiram com as diversas atividades humanas.

O quarto relatório do IPCC (AR4), o qual foi apresentado em 2007, demonstra que as regiões continentais vão sofrer grandes mudanças climáticas até o final do século XXI. Nesse mesmo tempo, os países mais pobres irão apresentar um maior impacto devido às dificuldades de adaptação. O primeiro

continente a ser afetado com escassez dos recursos hídricos será a África e estima-se que o reflexo da estiagem afete a produção agrícola em 50% até 2020, e toda a adaptação necessária custaria cerca de 5% a 10% do PIB continental. A Ásia também pode sofrer com a escassez de água doce devido ao aumento de sua população e do nível das classes familiares, fazendo com que acelere o consumo deste recurso. Também podem surgir problemas na produção de alimentos na Ásia. Dados mostram que pode haver diminuição da produção no centro e no sul do continente e melhoria no leste e no sudoeste, mas esse número não será suficiente devido ao crescimento populacional em algumas regiões e diminuição em outras. A Oceania terá problemas devido a elevação do nível do mar, da evaporação da água doce e, conseqüentemente, da diminuição da produção agrícola, mesmo sendo um continente bem desenvolvido e com muitos recursos. Já a Europa terá um aumento das inundações devido a elevação do nível médio do mar e ao aumento do número de tempestades. O aquecimento resultará no derretimento da neve de montanhas, prejudicando a produção agrícola (OLIVEIRA, 2009, p. 216-220).

A América do Norte terá de submeter sua produção de alimentos à irrigação. Esse aumento do uso de irrigação pode chegar a 20%. Não diferente da Europa, a América do Norte terá impacto pelo derretimento da neve de montanhas do Ocidente. O aumento das temperaturas também trará sérios riscos para os idosos. As regiões polares são a grande preocupação, pois o aquecimento do planeta está resultando no derretimento das geleiras e da cobertura de gelo marinho (mar congelado) no Ártico. As pequenas ilhas estão a ponto de muitas serem submersas pela elevação do nível do mar. Na América do Sul o problema é com a mudança dos ecossistemas naturais. A consequência do aumento de noites mais quentes e a diminuição de noites frias, é que haja mudança no clima da região e afete os ecossistemas. No passado, esse continente foi uma região que já passou por várias mudanças climáticas e geológicas, o que intensifica a preocupação (OLIVEIRA, 2009, p. 221-236).

O quinto relatório do IPCC (AR5), apresentado em 2014, reforça os dados apresentados no AR4. As mudanças climáticas estão afetando não apenas o sistema natural, como também o sistema humano, embora o sistema que mais tenha sofrido influência foi o natural. O que mais tem afetado os

sistemas é o aquecimento do planeta. Novamente são citados os recursos hídricos, pois a água doce vem diminuindo sua qualidade, assim como sua capacidade de abastecimento. A produção agrícola está sendo afetada mundialmente e percebe-se um grande impacto na produção de milho, soja, trigo e arroz. Assim como o AR4, que expressou que a elevação de temperaturas extremas poderia causar danos à saúde de pessoas mais debilitadas, o AR5 também demonstra que quando temos um fator extremo causado pelas mudanças climáticas, como ondas de calor, secas, inundações, ciclones e incêndios florestais, as desigualdades socioeconômicas influenciam quando associadas ao impacto. As classes mais pobres é que serão atingidas diretamente, além de atingidas indiretamente pela diminuição da produção de alimentos, que resulta no aumento do valor para o consumidor. Esses danos são chamados de desastres naturais (IPCC, 2014).

As mudanças climáticas irão trazer sérios problemas caso não sejam tomadas medidas drásticas. Podemos perceber que todos os continentes irão sofrer uma grande redução na produção de alimentos, de forma que a área agrícola será afetada fortemente. Neste mesmo instante, a água, que poderia ser utilizada como segundo plano para aumentar o cultivo do sistema alimentar, também será afetada. Nesse mesmo processo, a população está aumentando, o que aumenta os riscos de falta de alimentos. Novamente fica claro que os primeiros a serem afetados são os pertencentes às classes mais pobres. Abramovay (2015) resume muito bem os impactos que a agricultura vai sofrer:

A agropecuária é o setor econômico mais diretamente dependente de fatores naturais ligados à regulação climática: as plantas só conseguem fazer fotossíntese, ou seja, usar a energia do Sol para converter dióxido de carbono em compostos orgânicos, dentro de certos limites de temperatura. Temperaturas, por vários dias, acima de 34° acabam comprometendo de forma severa a produtividade agrícola. Além disso, a intensificação do calor tem o efeito de aumentar tanto a evaporação como a transpiração das plantas (a evapotranspiração). Ao mesmo tempo, ela tende a concentrar a devolução dessa água em chuvas violentas, que nem sempre ocorrem ali onde está a produção agrícola. Uma das mais graves consequências das mudanças climáticas são os chamados eventos extremos, que já se exprimem por todo o mundo, em regiões rurais e urbanas, com danos socioambientais dramáticos.

Ainda, o autor comenta que em relação aos países, os que mais sofrerão serão os desenvolvidos, pois 80% da população vive em áreas

urbanizadas e de risco. Sendo que a população que habita nessas áreas é a menos favorecida, ou seja, de baixa renda. Outro fator é a produção agrícola, pois pessoas estão deixando as zonas rurais para buscar melhores condições nos grandes centros urbanos e acabam sendo surpreendidas com outra realidade. Este mesmo fator impacta no desequilíbrio da produção agrícola, o que nos dias de hoje já pode ser percebido pela escassez de certos alimentos, pois a perspectiva da produção é diminuir (ABRAMOVAY, 2015).

Na concepção de Ghini; Hamada e Bettiol (2011, p. 18-19), as mudanças climáticas trazem várias doenças às plantas:

O ambiente pode influenciar o crescimento e a suscetibilidade da planta hospedeira, a multiplicação, a disseminação, a sobrevivência e as atividades do patógeno, assim como a interação entre a planta hospedeira e o patógeno. Por esse motivo, as mudanças climáticas constituem uma séria ameaça à agricultura, pois podem promover significativas alterações na ocorrência e severidade de doenças de plantas. Tais alterações podem representar graves consequências econômicas, sociais e ambientais [...].

No Brasil, caso nenhuma atitude seja tomada, a perspectiva entre 2020 e 2030 é de que 11 milhões de terras produtivas não sejam mais férteis pelo efeito das mudanças climáticas, e diretamente os produtos chegarão ao consumidor com valores muito mais altos (ASSAD et al., 2013, p. 13). O Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas também demonstra que o Brasil vai ser afetado em nível regional, sendo os mais afetados a região Nordeste, pelo fato de os trabalhadores não terem uma boa qualificação. Os Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul terão grande perda na produção de soja, chegando à queda de 5% do PIB do Estado (PBMC, 2013, p. 14).

Outro fator que está associado à alimentação são os recursos hídricos, os quais afetam diretamente a agricultura, a qual foi mencionada nos parágrafos anteriores. Esse é o principal bem para a sobrevivência humana, pois o homem pode ficar por vários dias sem ingerir alimentos, mas poucos dias sem água. Se os GEEs alterarem drasticamente o clima global, todo o sistema natural mudará. Lugares úmidos com grande frequência de chuvas podem passar a ser desertificados ou mesmo o inverso. A água potável pode vir a ser escassa e ser cobrada a altos valores (CAMPOS; ABREU, 2015, p. 6). Alguns fatos já podem ser identificados. Podemos citar a crise hídrica de São

Paulo, em que o sistema Cantareira chegou a operar com pouco mais de 5% de sua capacidade. Foram tomadas várias medidas no intuito de obter o controle e evitar um possível racionamento, mas muitos bairros sofreram e ainda sofrem por ficarem dias sem água, pois a Sabesp reduziu a pressão da água, deixando as residências nos pontos mais altos do município sem abastecimento (COHEN, 2015).

Projeções futuras demonstram que no Brasil haverá grandes mudanças climáticas, com alteração dos ecossistemas aquáticos e terrestres, sendo um país banhado pelos maiores rios do mundo (rio Amazonas, Paraná e São Francisco) e uma costa de 8.000 km (SIFEDDINE et al., 2013, p. 13). O Brasil possui aproximadamente 12% (de toda a água doce do mundo e 73,6% está concentrada na Amazônia (ASSAD et al., 2013, p. 09).

Sifeddine et al. (2013, p. 10) chamam a atenção para o litoral sul e sudeste do Brasil, em que a frequência e intensidade dos ciclones extratropicais irá aumentar, o que resultará em um maior número de eventos extremos, com ondas de grande amplitude, ventos fortes e precipitações intensas. A costa brasileira possui dados escassos e pouco conhecimento da área, para que se possa fazer um mapa de vulnerabilidade. Outro evento extremo que marcou o Brasil foi o primeiro furacão, denominado de Furacão Catarina.

Com relação a eventos extremos e seus impactos, o Brasil vivenciou o primeiro furacão já observado no Atlântico Sul, o furacão Catarina, ocorrido em março de 2004, e no Sul-Sudeste do Brasil as chuvas intensas têm sido mais frequentes nos últimos 50 anos. Além da mudança do clima, os principais fatores que contribuem para o aumento da vulnerabilidade são: a pressão demográfica, crescimento urbano desordenado, a pobreza e a migração rural, baixo investimento em infraestrutura e serviços, e os problemas relacionados à governança, com a coordenação intersetorial (ASSAD et al., 2013, p. 07).

No decorrer dos anos, podemos perceber um maior aumento de eventos extremos, como os eventos acima citados. O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais mostra que tivemos 31.909 desastres naturais entre 1990 a 2000, sendo que foram registrados 8.671 em 1990 e no ano de 2000 foram 23.238. Não podemos afirmar que houve uma grande intensificação destes desastres, pois a defesa civil em 1990 tinha uma estrutura precária e muitos dos dados

não foram registrados. Contudo, não restam dúvidas que as mudanças climáticas estão influenciando o clima do planeta (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES, 2012, p. 28).

Santos (2012, p. 14) defende que com as mudanças climáticas certas regiões serão mais secas e quentes. Por esse motivo, os eventos extremos acontecerão de forma mais frequente, mas com impactos muito maiores devido a maior frequência. O que os pesquisadores sabem é que esses eventos extremos, como enchentes, inundações, secas e desastres naturais, irão responder de várias formas, dependendo “as características específicas de cada região do Brasil. Faz-se necessário conhecer e mapear as vulnerabilidades das regiões brasileiras para identificar, propor e implementar medidas de adaptação” (ASSAD et al., 2013, p. 15) Os autores discorrem que todo esse processo deve ser:

[...] analisado em conjunto com os conceitos de exposição e vulnerabilidade das populações, além da integração entre sistema de alerta precoce, coordenação de planos de ação local, e integração dos planos de contingência, que poderão evitar os fortes impactos com alto índice de óbitos provocados pelos eventos extremos, principalmente nas áreas urbanas (ASSAD et al., 2013, p. 10).

Diante do exposto, podemos perceber um aumento na incidência de eventos extremos climáticos, meteorológicos e hidrológicos, sendo que outro ponto que claramente pode ser detectado é a ligação entre o fenômeno natural (por ex. o deslizamento) e as condições socioeconômicas das pessoas, que na maioria das vezes são de classe pobre e residem em locais mais vulneráveis, o que resulta em um desastre natural. É neste contexto que vamos passar a aprofundar.

Os desastres naturais podem ser ocasionados por: eventos geofísicos (movimento de massa, terremotos, tsunamis, erupções vulcânicas), eventos meteorológicos (tempestades, temperaturas extremas e nevoeiros), eventos hidrológicos (inundações, deslizamentos e ação das ondas), eventos climáticos (secas, incêndios florestais) e eventos biológicos (epidemias, infestações de insetos e acidentes animais) (EM-DAT, 2015a). Os eventos geofísicos não acontecem no Brasil, pois não existe tendência natural devido à formação da

crosta terrestre, o que não quer dizer que não soframos com os desastres naturais. Dados mostram que no Brasil, de 2000 até 2007, cerca de 1,5 milhões de pessoas foram atingidas por algum desastre natural (MAFFRA; MAZOLLA, 2007, p. 10). Maffra e Mazolla (2007, p. 10) relatam que “os desastres naturais mais comuns são as enchentes, a seca, a erosão e os escorregamentos ou deslizamentos de terra [...]. Eles são responsáveis por um número elevado de perdas humanas e danos materiais todos os anos [...]”. O mais preocupante são as inundações e os deslizamentos de terra, pois no Brasil muitas pessoas residem em áreas degradáveis e irregulares. Na maioria das vezes essas áreas de risco são habitadas por populações com dificuldades financeiras e restringem sua capacidade adaptativa, ficando mais expostas aos possíveis eventos extremos, o que vem a resultar em desastres naturais (ASSAD et al., 2013, p. 18). Vedovello e Macedo (2007, p. 81) fortalecem que a ocupação dessas áreas é feita sem laudo técnico, e realizada com “[...] cortes para construção de moradias, aterros, lançamento concentrado de águas sobre as vertentes, estradas e outras obras, o que tende a favorecer a instabilização de setores da encosta [...]”.

As cidades estão crescendo desenfreadamente e o planejamento estrutural não consegue acompanhar. “Esse processo de expansão urbana foi realizado em grande parte sem planejamento adequado, com ocupação de áreas inadequadas, suscetíveis a inundações e deslizamentos de terra” (ASSAD et al., 2013, p. 18). A zona rural também é afetada, mas numa proporção muito menor, devido as cidades alocarem maior número de pessoas em menor área territorial e conseqüentemente estarão mais expostas ao risco, resultando um aumento dos desastres. A população rural sofre mais pela degradação das atividades produtivas em decorrência da variação climática, diferente da população urbana que acaba tendo danos diretamente às suas residências. (ASSAD et al., 2013, p. 19).

Os deslizamentos são “fenômenos que ocorrem naturalmente na superfície da terra como parte do processo de modelagem do relevo, resultantes da ação contínua do intemperismo e dos processos erosivos” (VEDOVELLO; MACEDO, 2007, p. 76) e podem ser ocasionados pelas atividades humanas quando alterada a geometria natural, deixando-a menos estável. O deslizamento, na maioria das vezes, é ocasionado pelo homem

devido às modificações que o mesmo faz em solos topograficamente inclinados, principalmente em zonas urbanas com relevo mais acidentado e podem:

[...] acarretar danos e perdas ambientais, de ordem humana, social, econômica e natural de diferentes portes e extensão. Tais danos e perdas, embora com efeitos e frequências variáveis de local para local, afetam tanto regiões ricas como pobres, áreas urbanas ou rurais, e comunidades preparadas ou não para enfrentá-los (VEDOVELLO; MACEDO, 2007, p. 76).

As enchentes e inundações também têm sido um problema sério, pois o número de eventos de chuvas extremas aumentou, ou seja, um grande volume de chuva em um curto espaço de tempo, chamadas de enxurradas. Esse fato tem acontecido em intervalos menores e o IPCC demonstra em seus relatórios que pode ser devido às mudanças climáticas. Esses eventos ocasionam um aumento nos desastres naturais.

Pinheiros (2007, p. 96) explica que a enchente é um fenômeno natural. Com os grandes volumes de chuva, os cursos d'água aumentam e não conseguem dar total vazão. Como consequência, acabam transbordando, podendo causar inundações. Esse processo é produzido naturalmente, pois todo rio tem sua área de alagamento. Contudo, hoje esse fato tem trazido grandes problemas, principalmente nos centros urbanos, onde há moradias até na beira dos rios, ou até mesmo o curso do rio foi modificado artificialmente. Todas essas intervenções humanas provocam impactos sérios à sociedade, de forma que muitos acabam perdendo todo o seu patrimônio em instantes.

Todos esses fenômenos naturais na maioria das vezes acabam atingindo os seres humanos que estão vulneráveis. Devido a questões financeiras acabam se submetendo a viver em áreas de risco ou mesmo moradias de alto luxo que acabam construídas em locais impróprios, ocasionando desastres. Muitas vezes a competência do Estado em fiscalizar as áreas sujeitas aos riscos, ou mesmo promover obras, medidas de prevenção para diminuir os efeitos dos desastres, fica omissa. Cabe a nós questionar: será que o Estado tem responsabilidade subjetiva pelas perdas patrimoniais das vítimas afetadas pelo desastre? Será que temos leis que regulamentam e responsabilizam o Estado pela omissão da prevenção? Se tivermos, como

estão sendo aplicadas? Tudo isso passaremos a analisar nos próximos capítulos.

2 DIREITO E DESASTRES

Neste capítulo passaremos a analisar qual a relação do Direito com os desastres. A partir do momento em que temos dados que confirmam a contribuição das atividades humanas na produção de GEEs (Gases de Efeito Estufa), provocando uma alteração do sistema natural, e com isso, levando ao aquecimento do planeta e à mudança do clima, resultando assim em efeitos catastróficos, a estrutura jurídica deve atuar promovendo a diminuição desses impactos na vida das pessoas e no meio ambiente.

É nesse cenário que vamos analisar até que ponto o Direito pode atuar e averiguar se já existem leis que regulamentam a temática dos desastres, além das medidas preventivas que podem e devem ser adotadas pelo Estado.

2.1 DESASTRES PARA FINS DO DIREITO

Como vimos no capítulo anterior, a população está aumentando e, além desse fator, famílias estão saindo das áreas rurais para procurar estabilidade financeira nos grandes centros urbanos. Os municípios, da mesma forma, expandem rapidamente com crescimento desenfreado e desestruturado. Limitando os controles de ocupações em áreas de risco e mapeamento das mesmas. Muitas vezes, municípios menores sequer se manifestam sobre esses problemas e os desastres ocorrem de maneira cada vez mais frequente.

Neste contexto é que entra o Direito, enfrentando questões multidisciplinares para tomar medidas de mitigação, resposta de emergência, reconstrução e compensação (CARVALHO; DAMACENA, 2013b). Para chegar ao entendimento que os desastres eram causados pela vulnerabilidade da população, foi preciso todo um processo de transformação.

No passado, todo evento extremo que resultava em desastre era entendido como um evento divino ou incontrolável. Contudo, no ano de 1755 tivemos um marco histórico, pois a cidade de Lisboa foi atingida por um

terremoto e um tsunami, sendo assim totalmente destruída. Este fato foi dado como resultado de evento divino. Na medida em que a cidade foi sendo reconstruída, as pessoas começaram a perceber que suas atividades estavam degradando e modificando o meio ambiente. Assim começaram a cobrar mais alternativas do governo para precaver eventos extremos e tomar medidas para diminuir os desastres (CARVALHO; DAMACENA, 2013b, p. 13).

Os autores demonstram que o aumento dos desastres está relacionado ao descontrole do sistema antrópico:

[...] Desastres ambientais fazem parte de uma problemática que emerge como uma crise cultural da civilização, da racionalidade, da modernidade, da economia do mundo globalizado, da crise do efeito do conhecimento e seus impactos sobre o mundo e o ambiente. Nessa linha, a racionalidade humana tem desconsiderado que alguns locais são naturalmente desenhados (“dados”), possuindo uma função estrutural, vital, sistemicamente falando, sendo que sua formação altera o fluxo natural da vida. Importante salientar que tanto a crise civilizatória, quanto os desastres estão inseridos em um contexto maior de uma sociedade contemporânea, que tem como traço fundamental a autoprodução dos riscos e a confrontação dos efeitos colaterais oriundos da transposição dos paradigmas industriais para o pós-industrial (CARVALHO; DAMACENA, 2013b, p. 15).

Delton Winter de Carvalho relatou em uma entrevista que:

A ocorrência de desastres está comumente ligada a um déficit regulatório do Direito Ambiental, seja pela ocupação irregular de áreas de proteção permanente, pelo descumprimento de padrões preventivos previstos nos licenciamentos ambientais, pela ocupação desordenada do solo, ou pela injustiça ambiental, entre outros exemplos possíveis (CARVALHO, 2015).

Os desastres naturais acontecem há muitos anos e, por este motivo, o Direito tem grandes problemas em atuar, pois envolve a multidisciplinariedade. Neste contexto, o Direito tem entendido sobre o tema, conforme o Decreto 7.257/10, em seu artigo 2º, inciso II:

Art. 2º. Para os efeitos deste Decreto, considera-se:

I - defesa civil: conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e recuperativas destinadas a evitar desastres e minimizar seus impactos para a população e restabelecer a normalidade social;

II - desastre: resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um ecossistema vulnerável, causando danos

humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais;

A vulnerabilidade é o principal fator para que um desastre possa acontecer e a Lei da Política Nacional Sobre Mudança do Clima em seu Art. 2º, X, conceitua como:

[...] grau de suscetibilidade e incapacidade de um sistema, em função de sua sensibilidade, capacidade de adaptação, e do caráter, magnitude e taxa de mudança e variação do clima a que está exposto, de lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, entre os quais a variabilidade climática e os eventos extremos (LEI Nº 12.187/2009).

Por isso que demonstramos no primeiro capítulo todo o processo que está modificando de forma rápida o planeta e, especialmente o tópico 1.5, que apresenta dados dos impactos no sistema natural e antrópico. As mudanças climáticas têm acelerado a mudança do clima, o que resulta na variabilidade climática e o aumento de eventos extremos. Neste processo é que surge a vulnerabilidade e o sistema não consegue se adaptar às drásticas mudanças, gerando assim impactos. As dimensões do impacto não podem ser caracterizadas pelo evento extremo que atingiu, pois a magnitude do desastre depende da vulnerabilidade. Dependendo da estrutura do lugar atingido, os danos podem ser menores, enquanto que o mesmo evento em outra área desestruturada pode causar danos irreparáveis. Por isso os autores citam a importância da precaução e prevenção, pois não é possível ficar apenas com a certeza do dano e sim, precaver os danos futuros previsíveis e imprevisíveis. “[...] Somente a noção de antecipação tem a capacidade de interceptar um dano que pode causar irreversibilidade” (CARVALHO; DAMACENA, 2013b, p. 17).

É possível que através da experiência calamitosa com os desastres, a sociedade se precauente dos possíveis desastres futuros. Os desastres são fatos que acabam desestruturando todo o local atingido, mas o poder público deve rever o passado e analisar quais as possíveis causas que desencadearam aquele desastre. Assim, os entes federados podem identificar quais são os fatores de risco e, dessa forma, passar a utilizar a precaução e prevenção (FARBER, 2012, p. 04). Pesquisas sobre mudanças climáticas têm

apresentado dados de diversas fontes que evidenciam tais mudanças e o aumento da liberação de GEEs na atmosfera. Como consequência há o aquecimento do planeta, o que resulta em mudanças do clima e um aumento da ocorrência de desastres naturais. A Lei nº 12.187/2009 de Política Nacional Sobre Mudança do Clima em seu Art. 2º, VIII, reforça o que vem a ser mudança do clima para fins do Direito, como sendo “mudança de clima que possa ser direta ou indiretamente atribuída à atividade humana que altere a composição da atmosfera mundial e que se some àquela provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis”.

Ríos (2011, p. 04) também fala que as mudanças climáticas tem sido ponto chave para que o número de desastres naturais aumentasse no mundo. Sabemos que as mudanças climáticas sempre existiram, mas essas eram dadas por um processo lento, em que todos os sistemas conseguiam se adaptar. Hoje não se dá dessa forma, pois as mudanças são muito rápidas e os sistemas não conseguem mais se adequar. Tudo isso é resultado da influência antrópica. O autor defende que temos que tomar uma atitude de modo que possamos normalizar esta situação, e destaca a utilização da mitigação que aborda as causas, com objetivo de diminuir a liberação de GEEs na atmosfera. O Direito tem embasamento jurídico para tomar atitudes, como a mitigação e adaptação. Conforme expresso no Art. 2º, VII da Lei nº 12.187/2009 a mitigação pode ser conceituada como “mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implementação de medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e aumentem os sumidouros”.

O Art. 2º, I, da Lei de Política Nacional Sobre Mudança do Clima conceitua a adaptação como “iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima”. Este conceito demonstra que a principal causa dos desastres é a vulnerabilidade, ou seja, exposição aos riscos. Percebe-se que o Brasil apresenta regulamentações para que os Entes Federados possam aplicar o princípio da precaução e prevenção aos desastres.

Antes de seguirmos, é necessária uma breve explicação do que vem a ser a aplicação do princípio da precaução e da prevenção para o direito

ambiental, o que será tratado de forma mais aprofundada nos itens seguintes. Conforme Bohnert (2015) “O princípio da precaução está diretamente ligado à busca da proteção do meio ambiente, como também a segurança da integridade da vida humana. Este princípio busca um ato antecipado à ocorrência do dano ambiental”. Resumindo, é tomar cuidados para que uma ação ou omissão não acabe resultando em fatos indesejáveis. A autora relata que não se deve deter apenas nos riscos iminentes, mas principalmente nos riscos causados pelo homem, os quais podem vir a acontecer a longo prazo.

Nesta perspectiva a autora toma como base o livro “Sociedade de Risco”, de Ulrich Beck, relatando que o risco é dividido em reais, que são as ameaças e as destruições, e, em irrealis que ao mesmo tempo, se projetam para o futuro.

Além do princípio da precaução temos o princípio da prevenção, com algumas diferenças entre ambos. O segundo é um efeito já conhecido que foi resultado de uma atividade e o primeiro é um efeito desconhecido que não tem certeza científica do que pode acontecer. Bohnert explica de uma forma mais aprofundada a diferença:

O princípio da prevenção visa prevenir, pois já são conhecidas as consequências de determinado ato. O nexos causal já está cientificamente comprovado ou pode, muitas vezes, decorrer da lógica. Já o princípio da precaução visa prevenir por não se saber quais as consequências e reflexos que determinada ação ou aplicação científica poderão gerar ao meio ambiente, no espaço ou tempo. Está presente a incerteza científica (BOHNERT, 2015).

Apresentada essa breve explicação, entendemos como o sistema jurídico vê os desastres e a importância da aplicação dos princípios da precaução e prevenção, onde os danos futuros podem ser previsíveis e imprevisíveis, podendo ser utilizada a mitigação e adaptação que já estão regulamentadas pelo sistema jurídico. No entendimento jurídico o desastre está relacionado a três fatores: a causa, consequência e estabilidade do sistema social (CARVALHO; DAMACENA, 2013b, p. 22-28). No que se refere ao primeiro fator, a causa, o Direito se utiliza da mesma classificação que as outras áreas, tendo como embasamento os dados dos pesquisadores. Assim como demonstrado nos parágrafos anteriores, há a comprovação da influência do sistema antrópico sobre o sistema natural através de dados apresentados

por pesquisas científicas. Sempre são denominados como desastres pela proporção dos estragos ambientais e sociais. Já o segundo fator é a consequência do desastre, a qual é calculada pela perda do patrimônio e de vidas humanas, ou seja, sua destruição. Os desastres são classificados por níveis e essa classificação deve seguir alguns requisitos, conforme demonstrado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (CARVALHO; DAMACENA, 2013b, p. 22-28), que divide em quatro níveis a extensão do desastre:

Desastres de nível IV: desastres [que] não são superáveis e suportáveis pelas comunidades, o restabelecimento da situação de normalidade depende da mobilização e da ação coordenada dos três níveis do Sistema Nacional de Defesa Civil — SINDEC e, em alguns casos, de ajuda internacional.

Desastres de nível III: os danos causados são importantes e os prejuízos vultosos; a situação de normalidade pode ser restabelecida, mas com aporte de recursos estaduais e federais.

Desastres de nível II: os danos causados são de alguma importância e os prejuízos, embora não sejam vultosos, são significativos.

Desastres de nível I: prejuízos pouco vultosos são mais facilmente suportáveis e superáveis pelas comunidades afetadas.

Já o Direito, devido à dificuldade de um consenso na utilização de um determinado conceito, não se detém apenas nos danos materiais, mas naquele evento que atinge a sociedade em grande proporção. O Direito Ambiental analisa de uma forma diferente as consequências ecológicas que o desastre pode causar, seja ele de grande ou pequena proporção, devido ao que está expresso no Artigo ⁵225 da Constituição Federal de 1988, que trata do dever

⁵ 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 defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; (Regulamento) II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético; (Regulamento) III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; (Regulamento) IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; (Regulamento) V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; (Regulamento) VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente; VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou

de preservar o meio ambiente para as futuras gerações. Os autores chamam a atenção para as áreas naturais, pois não é possível estimar o valor delas pela retribuição e função do equilíbrio ao meio ambiente. Contudo, áreas que deveriam ser preservadas pela contribuição que trazem ao sistema natural, acabam caindo no domínio privado ou até mesmo poder público e os proprietários modificam a estrutura para ter valor econômico e por trás disso causam “danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais” (CARVALHO; DAMACENA, 2013, p. 30).

Fica evidente que acontecerão grandes mudanças no clima, o que afetará diretamente os seres humanos. Nesse mesmo sentido, Daniel Farber (2012) chama a atenção que ao ter uma infraestrutura natural danificada, pode prejudicar o meio ambiente e acarretar um aumento de desastres naturais. Se não for tomada nenhuma atitude, as projeções mostram que haverá mudanças na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera. A longo prazo os ecossistemas podem não mais manter o equilíbrio e a Terra sofrerá grandes consequências. Gomes (2005, p 01) alerta que “aproximadamente, 60% dos ecossistemas do planeta (15 dos 24 existentes) estão sendo degradados ou sendo utilizados de maneira insustentável e podendo piorar”. Também demonstra que o ciclo natural serve como um serviço prestado pelos ecossistemas para manter “a água doce, o controle da erosão e o controle do clima, nas zonas montanhosas e polares; madeira, controle de enchentes e sequestro de carbono, nas florestas e reservas madeireiras; além de lazer e ecoturismo nestes mesmos locais e do alimento que nos supre” (GOMES, 2005, p. 02).

O terceiro e último fator que o sistema jurídico entende estar relacionado com o desastre é o efeito da estabilidade do sistema social. Neste momento, o

submetam os animais a crueldade. (Regulamento) § 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei. § 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados. § 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais. § 5º - São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais. § 6º - As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas. BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acessado em: 27 abr. 2015.

desastre desestabiliza uma das ferramentas mais importantes para poder agir imediatamente no processo de reconstrução da catástrofe. Essas ferramentas são o Direito na regulação da conduta, economia (circulação de dinheiro), política (nas decisões coletivas) e ciência (pelos dados concretos para possibilitar segurança nas ações). Como os desastres algumas vezes são inesperados, pois a ciência mesmo com a evolução da tecnologia, em muitos casos não consegue passar dados confiáveis para tomar decisões antecipadas. Os autores orientam que esta incerteza deveria ser acautelada pelas ferramentas acima citadas. O poder público careceria estar preparado para agir com projeto de precaução para que no momento do desastre a parte mais importante da sociedade não se desestruturasse e respondesse imediatamente (CARVALHO; DAMACENA, 2013b, p. 29-32).

Mesmo com a evolução da tecnologia e conhecimento, não temos hábitos de precaução e prevenção. Hoje muitos pesquisadores têm se dedicado para apresentar pesquisas seguras, em que as mudanças climáticas estão sendo resultado das atividades humanas e, em decorrência disso, o número de eventos extremos está aumentando. Dados mostram um aumento ainda maior e o homem não está se conscientizando na preservação do meio ambiente. As autoridades apresentam ideias, mas não executam e sequer fiscalizam. Sendo assim quando iremos ter um plano de contingência para que as ferramentas, direito, economia, política e ciência que foram demonstradas anteriormente estejam preparadas?

Carvalho (2013a, p. 402) ressalta que o Direito Ambiental está associado aos desastres naturais, pois devido às mudanças climáticas o número de eventos extremos aumentou e proporciona ainda mais desastres. Ao mesmo tempo, o Direito Ambiental, apesar de o número de regulamentações ambientais não serem satisfatórias, poderia trazer resultados positivos caso apresentasse maior implementação da regulamentação tal como “[...] ocupação irregular do solo, contaminações em larga escala, desrespeito à proteção de áreas de preservação permanente, ausência de reservas legais, ocupação de áreas em encostas de morros e áreas propensas a inundações”. Essa falta de implementação coloca a sociedade em risco e, na maioria das vezes, resulta em desastres.

Dados do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais mostram que no Brasil, do total das propriedades que estão em estado vulnerável, 95% encontram-se nas áreas urbanas e estima-se que no globo esse percentual passe a 60% da população vulnerável em locais urbanos. A aglomeração de pessoas em uma determinada área faz com que haja crescimento descontrolado e as pessoas acabam modificando a geografia do terreno, morando em locais de risco e agravando os casos de desastres (NOBRE et al., 2011, p. 234).

Os autores destacam que “no Brasil, mais de 80% dos brasileiros vivem em áreas urbanas e o acelerado crescimento urbano tem criado espaços fragmentados com ampla segregação espacial, agravando a desigualdade social e a degradação ambiental” (NOBRE et al., 2011, p. 235). A maioria das pessoas que se mudam para os centros urbanos acabam se alocando em áreas frágeis, em ocupações irregulares, desmatam áreas preservadas, futuramente sendo atingidos pelos desmoronamentos de encostas, inundações e erosão (MAFFRA; MAZOLLA, 2007, p. 11). Neste mesmo contexto percebe-se que não é a falta de regulamentação que proporciona o acesso a estas áreas, mas sim a falta de fiscalização ou acompanhamento dos entes federados: União, estados, Distrito Federal e municípios.

Farber (2012, p.08) também afirma que a falha da regulamentação pode resultar um desastre a longo prazo. Alguns municípios apresentam mais regulações e fiscalização que outros, mas não por iniciativa própria e sim por serem obrigados. A partir do momento em que o município decreta situação de emergência ou estado de calamidade pública o mesmo é obrigado a cumprir os requisitos da Lei nº 12.340/10 que será abordada mais a frente.

Apesar do baixo número de regulamentações, encontramos timidamente na legislação brasileira algumas normas, como a Lei 12.608/12, que é considerada o Marco Regulatório para os desastres, a qual abordaremos no item 2.4 desse trabalho.

Além dessas duas regulamentações, outras normas fazem parte da legislação brasileira, as quais serão abordadas no item 2.3. Mundialmente falando, as leis que relacionadas a desastres são totalmente deficientes. Farber (2012, p. 04) afirma que em nível mundial o furacão Katrina, que destruiu uma parte dos EUA em 2005, foi mais uma das confirmações de que as leis realmente não foram formuladas de forma adequada para lidar com a urgência

que os desastres requerem, e pesquisadores têm plena consciência do despreparo do governo em se tratando de desastres.

Shiu (2013, p. 628) enfatiza que as leis internacionais são inúmeras, mas não abordam especificamente desastres naturais, mas sim tratam sobre ajuda humanitária e outras direcionadas à isenção fiscal para aliviar os atingidos. Para o autor, levará muito tempo para que os países cheguem à uniformização de normatizações, principalmente específicas, pois cada país tem sua forma de interpretação.

A legislação brasileira abrange apenas os eventos extremos naturais e não analisa os eventos que o homem vem ocasionando, pois os desastres são provocados pelo sistema natural e antrópico. Neste contexto, Carvalho (2013a, p. 405) afirma que futuramente a legislação do Brasil terá maturidade para ampliar a área de regulamentação das causas antrópicas, como derramamento de óleo, acidente nuclear e degradação ambiental.

Se por um lado a estratégia legislativa brasileira falha por centrar o tratamento formal e institucional dos desastres pelo Direito aos desastres chamados naturais, por outro esta estratégia é positiva por permitir um início mais focado (formando as bases de um novo ramo jurídico) para, quem sabe em um futuro próximo, instituir fronteiras mais amplas, abrangendo formalmente os desastres antropogênicos (man-made disasters) sobre o seu manto institucional (CARVALHO, 2013a, p. 405).

Carvalho (2013a, p. 405) explica que o Direito deve utilizar o conhecimento das outras áreas para minimizar a ocorrência de desastres, pois os mesmos acontecem repetidas vezes e a utilização de outras áreas do conhecimento seria excelente para melhorar as medidas de precaução. O autor exemplifica: obras estruturais, em que se encaixa a área da engenharia civil e adaptação com ecossistema, e obras não estruturais, que abrange os mapas de risco, planos de contingência, estudo de impacto ambiental. Todo esse processo, além de diminuir o impacto dos desastres, faria com que as ferramentas citadas anteriormente, o Direito, economia, política e ciência, respondessem de forma muito mais preparada ao desastre.

Conforme Austin Sarat apud Carvalho (2013a), após um desastre o Direito enfrenta cinco dimensões que são essenciais para que a reconstrução ocorra sem um colapso e consiga manter a ordem sem maior desestruturação.

A primeira dimensão é manter sua operacionalidade; a segunda é lutar contra a ausência de Direito. Na terceira, o foco é fornecer estabilização e reacomodação; a quarta é promover a identificação das vítimas e dos responsáveis, e por fim, a quinta é reduzir as vulnerabilidades futuras. Esse é resumidamente o papel do Direito perante um possível desastre.

2.2 PREVENÇÃO PARA OS DESASTRES

Os itens anteriores demonstraram que os desastres estão relacionados com a vulnerabilidade da população. Assim, quanto maior a exposição ao risco, maiores podem ser os danos. Os países que possuem baixa renda per capita são os mais atingidos pelos desastres e acabam passando por necessidades e, muitas das vezes, não conseguem reconstruir suas benfeitorias. Neste momento passamos a analisar qual a legislação que o Brasil utiliza para diminuir a exposição ao risco e prevenção dos desastres.

Bertone e Marinho identificam o risco com a união de dois elementos:

A suscetibilidade e a vulnerabilidade, potencializados pela probabilidade dos eventos climáticos. Determinada população está em condição de risco quando ocupa um terreno suscetível a desastres, dada a condição geológica-geotécnica propícia, e de modo frágil, conforme o padrão construtivo das edificações, tornando-se, assim, vulnerável (BERTONE; MARINHO, 2015, p.07).

Quando falamos em desastres há uma conexão com gestão do risco. Nesse sentido, a Figura 6 demonstra o “ciclo de desastres” e fala que esse ciclo pode ser adotado sempre que estamos sujeitos a danos ocasionados por desastres. A mitigação pode ou não fazer parte dessa estratégia, pois é utilizada antes do fato para redução de emissão de GEEs, que é o principal influenciador nas mudanças climáticas, sendo que cada uma dessas fases - mitigação, resposta de emergência, compensação e reconstrução - estão ligadas com o gerenciamento de risco (FARBBER, 2012, p. 05-06). A adaptação também faz parte dessas fases e está diretamente ligada ao gerenciamento de risco, pois conforme o art. 2º, I, da Lei de Política Nacional Sobre Mudança do

Clima tem função de reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos.

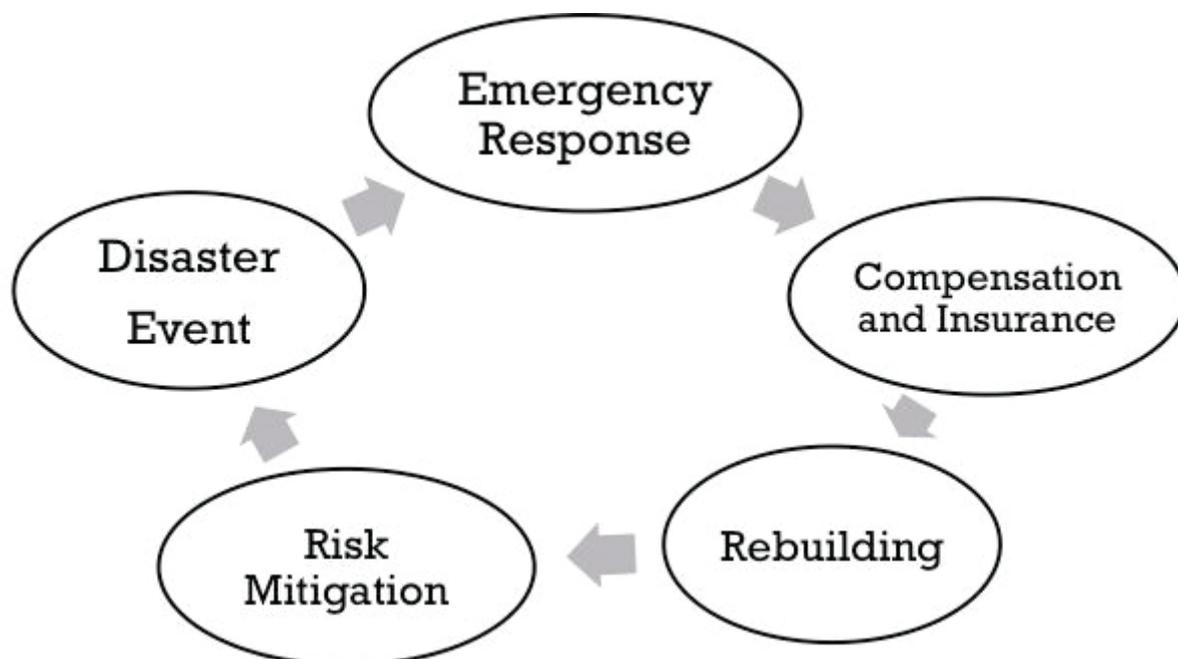


Figura 6. Demonstra as fases do ciclo de desastre, e que cada uma está ligada ao gerenciamento de risco. (Fonte: FARBER, 2012, p. 06).

A cada fase deve se atuar de forma contínua, principalmente com a adaptação, pois ela está ligada diretamente ao gerenciamento de risco, e a partir do momento em que é aplicada, o efeito por ela será positivo. O ciclo do desastre gira continuamente e na medida que é aplicada a adaptação, a vulnerabilidade diminui e a cada reinício do ciclo melhor preparada estará a sociedade (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES, 2014a, p. 27).

Carvalho e Damacena (2013, p. 96) enfocam um ponto muito importante, sobre as atividades de organizações públicas e privadas que têm por objetivo dar uma resposta de emergência pós-desastre, mas no momento em que houver uma falha operacional estão sujeitas a resultar em grandes impactos.

Estas organizações, segundo os autores, podem ser tanto privadas como públicas, que trabalhando em conjunto podem diminuir os danos decorrentes dos desastres, principalmente os ocasionados pelo sistema antrópico que, na maioria das vezes, acontece pela ineficiência das

organizações privadas que “mediante a adoção de padrões de comportamento não seguros da mesma forma que artefatos tecnológicos apresentam combinações arriscadas em sua engenharia” (CARVALHO; DAMACENA, 2013, p. 96). As organizações públicas têm falhado bastante na prevenção e precaução dos desastres, devido à falta de fiscalização das atividades de risco, mapeamento das áreas de risco, e habitação ilícita da população. Todo esse processo gira em torno do risco, das catástrofes e envolve uma multidisciplinariedade de áreas para tomar decisões. Neste sentido o Direito acaba encontrando dificuldades para tomar decisão devido ao “déficit de proteção ambiental (acidentes industriais, vazamento de petróleo, contaminações químicas [...]), segurança pública (atentado terroristas) ou de atendimento de defesa civil (desastres naturais, humanos ou misto)” (CARVALHO; DAMACENA, 2013, p. 96-97).

2.3 DESASTRE E SUA REGULAMENTAÇÃO NO BRASIL

No Brasil a proteção de defesa civil está organizada em Sistemas, que são chamados de Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e se subdivide em órgãos. A Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC é o órgão central de todo o sistema e coordena todas as ações de proteção e defesa civil no Brasil. Seu objetivo é reduzir os riscos de desastres e atuar na forma de adaptação com ações de prevenção, mitigação e preparação. Também trabalha pós-desastre com respostas imediatas e “se dá de forma multissetorial e nos três níveis de governo federal, estadual e municipal - com ampla participação da comunidade” (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2015).

Além da SEDEC, órgão central, temos o órgão consultivo, Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; “os órgãos regionais de proteção e defesa civil, responsáveis pela articulação, coordenação e execução do SINPDEC em nível regional”; os órgãos estaduais e do Distrito Federal que são responsáveis em nível estadual e os órgãos municipais que coordenam o SINPDEC em nível municipal (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2015).

Dentro do SEDEC, encontramos o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – CENAD, criado pelo Decreto nº 5.376 de 17 de fevereiro de 2005 e que tem por objetivo “gerenciar, com agilidade, ações estratégicas de preparação e resposta a desastres em território nacional e, eventualmente, também no âmbito internacional” (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2015). Além de “consolidar as informações sobre riscos no País, tais como mapas de áreas de risco de deslizamentos e inundações. [...] O gerenciamento destas informações possibilita ao Centro apoiar Estados e municípios nas ações de preparação para desastres junto às comunidades mais vulneráveis” (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2015).

Todos os sistemas têm atribuições, mas o órgão de proteção e defesa civil do município é o mais importante, devido ao fato de os desastres acontecerem diretamente nos mesmos. Deve sempre estar “preparado para atender imediatamente a população atingida, reduzindo perdas materiais e humanas. Por isso, a importância de cada cidade criar um órgão que trate da redução dos riscos e da eficácia na resposta imediata aos desastres” (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2015).

A defesa civil nada mais é que:

[...] a participação da comunidade na defesa da própria comunidade. É o conjunto de medidas permanentes que visam evitar, prevenir ou minimizar as consequências dos eventos desastrosos e a socorrer e assistir as populações atingidas, preservando seu moral, limitando os riscos de perdas materiais e restabelecendo o bem-estar social (DEFESA CIVIL DO PARANÁ, 2015).

Em 1967 foi criado o Ministério do Interior e pela primeira vez teve competência nacional para tratar da população que era atingida por calamidade pública. No dia 13 de outubro de 1969 através do Decreto-Lei nº 950 passou o Ministério do Interior a chamar Fundo Especial para Calamidade Pública – FUNCAP, qual foi regulamentado pelo Decreto nº 66.204 de 13 de fevereiro de 1970, hoje revogado pelo Decreto 1.080 de 08 de março de 1994 que regulamenta o Fundo Especial para Calamidade Pública - Funcap. Posteriormente em 1988 surgiu o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC e reorganizou-se em agosto de 1993. Em 2005 foi atualizado pelo Decreto nº

5.376 de 17 de fevereiro de 2005 que se encontra revogado pelo Decreto nº 7.257 de 04 de agosto de 2010 (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2015).

O Decreto nº 7.257/10 regulamenta a Medida Provisória nº 494 de 02 de julho de 2010 para dispor sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC definindo “o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução [...]”. O Decreto nº 5.376/05 apresentava toda a estrutura do SINDEC, qual eram suas finalidades e abrangências. Mas era limitado, pois trazia apenas conceitos de defesa civil, desastre, situação de emergência e estado de calamidade pública. Com o Decreto nº 7.257/10 passou abranger conceitos de defesa civil, desastre, situação de emergência, estado de calamidade pública, ações de socorro, ações de assistência às vítimas, ações de restabelecimento de serviços essenciais, ações de reconstrução e ações de prevenção. O Art. 2º apresenta o conceito de cada situação:

Art. 2º Para os efeitos deste Decreto, considera-se:

I - defesa civil: conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e recuperativas destinadas a evitar desastres e minimizar seus impactos para a população e restabelecer a normalidade social;

II - desastre: resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais ou ambientais e conseqüentes prejuízos econômicos e sociais;

III - situação de emergência: situação anormal, provocada por desastres, causando danos e prejuízos que impliquem o comprometimento parcial da capacidade de resposta do poder público do ente atingido;

IV - estado de calamidade pública: situação anormal, provocada por desastres, causando danos e prejuízos que impliquem o comprometimento substancial da capacidade de resposta do poder público do ente atingido;

V - ações de socorro: ações imediatas de resposta aos desastres com o objetivo de socorrer a população atingida, incluindo a busca e salvamento, os primeiros-socorros, o atendimento pré-hospitalar e o atendimento médico e cirúrgico de urgência, entre outras estabelecidas pelo Ministério da Integração Nacional;

VI - ações de assistência às vítimas: ações imediatas destinadas a garantir condições de incolumidade e cidadania aos atingidos,

incluindo o fornecimento de água potável, a provisão e meios de preparação de alimentos, o suprimento de material de abrigo, de vestuário, de limpeza e de higiene pessoal, a instalação de lavanderias, banheiros, o apoio logístico às equipes empenhadas no desenvolvimento dessas ações, a atenção integral à saúde, ao manejo de mortos, entre outras estabelecidas pelo Ministério da Integração Nacional;

VII - ações de restabelecimento de serviços essenciais: ações de caráter emergencial destinadas ao restabelecimento das condições de segurança e habitabilidade da área atingida pelo desastre, incluindo a desmontagem de edificações e de obras-de-arte com estruturas comprometidas, o suprimento e distribuição de energia elétrica, água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem das águas pluviais, transporte coletivo, trafegabilidade, comunicações, abastecimento de água potável e desobstrução e remoção de escombros, entre outras estabelecidas pelo Ministério da Integração Nacional;

VIII - ações de reconstrução: ações de caráter definitivo destinadas a restabelecer o cenário destruído pelo desastre, como a reconstrução ou recuperação de unidades habitacionais, infraestrutura pública, sistema de abastecimento de água, açudes, pequenas barragens, estradas vicinais, prédios públicos e comunitários, cursos d'água, contenção de encostas, entre outras estabelecidas pelo Ministério da Integração Nacional; e

IX - ações de prevenção: ações destinadas a reduzir a ocorrência e a intensidade de desastres, por meio da identificação, mapeamento e monitoramento de riscos, ameaças e vulnerabilidades locais, incluindo a capacitação da sociedade em atividades de defesa civil, entre outras estabelecidas pelo Ministério da Integração Nacional.⁶

As funções do SINDEC permaneceram as mesmas, sendo ele responsável pelas ações da defesa civil em todo o território nacional com a coordenação da SEDEC, mas seus objetivos mudaram. No Decreto nº 5.376/05 o SINDEC tinha por objetivo apenas a redução dos desastres. O Decreto nº 7.257/10 regulamentou que os objetivos do mesmo passassem a planejar, articular e coordenar as ações de defesa civil. O SINDEC passou a ser composto pelo GADE (Grupo de Apoio a Desastre) que é formado por equipe técnica multidisciplinar para atuar nas diversas fases do desastre tanto nacional como internacional, CONPDEC (Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil) e Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC, a qual é responsável por receber informações dos Estados, Distrito Federal e Municípios das unidades responsáveis pela ação de defesa civil em suas jurisdições.

⁶ Decreto 7.257, de 04 de Agosto de 2010. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7257.htm>. Acesso em: 13 mai. 2015.

O Decreto nº 7.257/10 também inovou no que refere as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre. No decreto revogado não tínhamos essas informações claramente. Mas para que esses recursos sejam repassados ao Estado, Distrito Federal e município é necessário comprovar ter havido um evento anormal que resultou em desastre e atingiu o poder de resposta do ente público, ficando este obrigado a decretar situação de emergência ou calamidade pública. Muitos dos Entes Federados e principalmente os municípios não querem decretar situação de emergência ou estado de calamidade pública, pois a partir deste momento passam a ter de seguir vários requisitos, os quais serão abordados posteriormente, e devido a essa omissão do poder público gera grandes impactos à sociedade.

Os repasses federais para as ações de defesa civil possuem diferentes formas de transferência. São divididos em duas fases: ações de prevenção, mitigação e preparação; ações de resposta e de recuperação.

Para ações de prevenção, mitigação e preparação, os repasses são feitos por transferência voluntária, por meio de convênios, ou através do PAC Prevenção (para obras de grande porte com alcance regional). Para casos de risco iminente, é possível utilizar a transferência obrigatória com o intuito de prevenir a ocorrência do desastre. Em todas as situações, os órgãos federados obtêm os recursos mediante depósito em conta corrente específica. Para ações de resposta, os repasses são feitos por transferência obrigatória, com liberação dos recursos via Cartão de Pagamento da Defesa Civil (CPDC). Para ações de recuperação, os repasses também são realizados por transferência obrigatória, entretanto com depósito dos recursos em conta corrente específica (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES, 2014a, p. 34-35).

Depois de decretada situação de emergência ou calamidade pública o Ministério da Integração Nacional fará a transferência do recurso por meio do Cartão de Pagamento da Defesa Civil – CPDC e os valores serão destinados especificamente para execução de ações de socorro, assistência às vítimas e restabelecimento de serviços comerciais, conforme Art. 9º-A do Decreto nº 7.257/10.

Todas as movimentações dos valores que forem feitas pelo ente beneficiado deverão ser informadas pela instituição financeira ao Ministério da Integração Nacional. No caso de ação de reconstrução deverá o ente

beneficiado no prazo de quarenta e cinco dias após a confirmação da situação de emergência ou calamidade pública apresentar plano de trabalho da aplicação do recurso, conforme Art. 10 do Decreto nº 7.257/10.

Art. 10. As transferências de recursos voltadas à execução de ações de reconstrução deverão ser precedidas da apresentação de Plano de Trabalho pelo ente beneficiário no prazo de até quarenta e cinco dias após o reconhecimento da situação de emergência ou do estado de calamidade pública.

§ 1º O Plano de Trabalho conterá:

I - levantamento de danos materiais causados pelo desastre;

II - identificação das ações de reconstrução, acompanhadas das respectivas estimativas financeiras;

III - etapas ou fases de execução;

IV - plano de aplicação dos recursos financeiros;

V - cronograma de desembolso; e

VI - previsão de início e fim da execução das ações, bem como da conclusão das etapas ou fases programadas.

§ 2º Independentemente da apresentação do Plano de Trabalho de que trata o §1º, o Ministério da Integração Nacional poderá antecipar a liberação de parte dos recursos destinados às ações de reconstrução.

§ 3º As ações implementadas com os recursos antecipados na forma do § 2º deverão estar contempladas no Plano de Trabalho previsto no caput.

§ 4º No caso de recuperação ou reconstrução de edificações no mesmo local do desastre, tratando-se de posse mansa e pacífica, poderá ser dispensada a comprovação da propriedade do imóvel pelos respectivos beneficiários.⁷

No caso de comprovado vício na aplicação dos recursos o órgão ou entidade devolverá o valor devidamente atualizado, caso o valor não esteja de acordo o Ministério da Integração Nacional notificará o órgão beneficiário para que apresente suas justificativas no prazo de trinta dias. Conforme os Arts. 13 e 14 do Decreto nº 7.257/10, os órgãos ou entidades que receberam o recurso do Ministério da Integração Nacional deverão prestar conta de todos os gastos após trinta dias do término da execução das ações.

⁷ Decreto 7.257, de 04 de Agosto de 2010. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7257.htm>. Acesso em: 13 mai. 2015.

Mas para que os estados, Distrito Federal e municípios recebam esses recursos, primeiramente deverão ter o reconhecimento da situação de emergência ou do estado de calamidade pública. Conforme foi citado, o Art. 2º, III do Decreto nº 7.257/10 conceitua o que vem a ser situação de emergência. Esclarece que é toda “situação anormal, provocada por desastres, causando danos e prejuízos que impliquem o comprometimento parcial da capacidade de resposta do poder público do ente atingido”. Somente poderá ser requerido em caso de o poder público ter comprometimento parcial, e cabe ao Poder Executivo do estado, Distrito Federal ou município requerer diretamente ao Ministério da Integração Nacional que o Poder Executivo Federal reconheça a situação de emergência (Art. 7º do Decreto nº 7.257/10, 2015). Esse requerimento deve ser efetuado até dez dias após a ocorrência do desastre. Ainda no Art. 7º, § 1º, o ente federado terá de apresentar no requerimento as seguintes informações:

Art. 7º

§ 1º

I - tipo do desastre, de acordo com a codificação de desastres, ameaças e riscos, definida pelo Ministério da Integração Nacional;

II - data e local do desastre;

III - descrição da área afetada, das causas e dos efeitos do desastre;

IV - estimativa de danos humanos, materiais, ambientais e serviços essenciais prejudicados;

V - declaração das medidas e ações em curso, capacidade de atuação e recursos humanos, materiais, institucionais e financeiros empregados pelo respectivo ente federado para o restabelecimento da normalidade; e

VI - outras informações disponíveis acerca do desastre e seus efeitos.⁸

No que tange ao conceito de estado de calamidade pública, também encontramos no Art. 2º, IV do Decreto nº 7.257/10 a definição de que se trata de toda “situação anormal, provocada por desastres, causando danos e

⁸ Decreto 7.257, de 04 de Agosto de 2010. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7257.htm>. Acesso em: 13 mai. 2015.

prejuízos que impliquem o comprometimento substancial da capacidade de resposta do poder público do ente atingido”. Para que um ente possa decretar estado de calamidade pública deverá ter comprometimento substancial e seguir os mesmo requisitos da situação de emergência. Mas o Art. 7º, parágrafo 3º do Decreto nº 7.257/10, relata que no caso de o desastre ter grande intensidade e os impactos serem imensuráveis o Ministério da Integração Nacional reconhecerá, mesmo não estando presentes no relatório, as informações citadas no Art. 7º, § 1º do Decreto nº 7.257/10.

O Ministério da Integração Nacional publicou a Instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012 com vista ao disposto na Lei nº 12.608/12, dispondo sobre os procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos municípios, estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal dos pedidos dos entes federados. Na Instrução Normativa encontramos no Art. 1º qual o entendimento do Ministério da Integração Nacional sobre desastre, situação de emergência, estado de calamidade pública, dano, prejuízo e recursos.

Na questão de desastre, o Ministério da Integração Nacional em seu Art. 1º, I, da Instrução Normativa nº 01, traz um conceito mais claro do que o Art. 2º, II do Decreto nº 7.257/10. Considera desastre quando:

[...] resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios.⁹

No Art. 3º da Instrução Normativa classifica os desastres conforme sua intensidade, a qual é entendida como a necessidade do recurso para normalização e a disponibilidade dos recursos nos níveis do SINDEC. Os desastres de nível I são caracterizados como aqueles “em que os danos e prejuízos são suportáveis e superáveis pelos governos locais e a situação de normalidade pode ser restabelecida com os recursos mobilizados em nível

⁹ Instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012. **Ministério da Integração Nacional.** Disponível em: http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=822a4d42-970b-4e80-93f8-dae395a52d1&groupId=301094. Acesso em: 14 mai. 2015.

local ou complementados com o aporte de recursos estaduais e federais” (ART. 3º, § 2º, DA INSTRUÇÃO NORMATIVA, 2015). Desastres de nível I são considerados como os decretados por situação de emergência. Os desastres de nível II são aqueles decretados por estado de calamidade pública e conceituados como:

[...] aqueles em que os danos e prejuízos não são superáveis e suportáveis pelos governos locais, mesmo quando bem preparados, e o restabelecimento da situação de normalidade depende da mobilização e da ação coordenada das três esferas de atuação do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil — SINPDEC e, em alguns casos, de ajuda internacional (ART. 3º, § 3º, DA INSTRUÇÃO NORMATIVA, 2015).

O Ministério da Integração Nacional expressa em seus Arts. 4º e 5º da Instrução Normativa que para caracterizar o desastre como nível I ou nível II deve apresentar pelo menos dois dos danos descritos nos parágrafos 1º a 3º de cada artigo correspondente¹⁰.

¹⁰ Art. 4º Caracterizam os desastres de nível I a ocorrência de pelo menos dois dos danos descritos nos parágrafos 1º a 3º que, no seu conjunto, importem no prejuízo econômico público estabelecido no § 4º, ou no prejuízo econômico privado estabelecido no § 5º, e comprovadamente afetem a capacidade do poder público local de responder e gerenciar a crise instalada; § 1º Danos Humanos: I – De um a nove mortos; ou II – Até noventa e nove pessoas afetadas. § 2º Danos Materiais: I – De uma a nove instalações públicas de saúde, de ensino ou prestadoras de outros serviços danificadas ou destruídas; ou II – De uma a nove unidades habitacionais danificadas ou destruídas; ou III – De uma a nove obras de infraestrutura danificadas ou destruídas; ou IV – De uma a nove instalações públicas de uso comunitário danificadas ou destruídas. § 3º Danos Ambientais: I – poluição ou contaminação, recuperável em curto prazo, do ar, da água ou do solo, prejudicando a saúde e o abastecimento de 10% a 20% (dez a vinte por cento) da população de municípios com até dez mil habitantes e de 5% a 10% (cinco a dez por cento) da população de municípios com mais de dez mil habitantes; II – Diminuição ou exaurimento sazonal e temporário da água, prejudicando o abastecimento de 10% a 20% (dez a vinte por cento) da população de municípios com até 10.000 (dez mil) habitantes e de 5% a 10% (cinco a dez por cento) da população de municípios com mais de 10.000 (dez mil) habitantes; III – Destruição de até 40% (quarenta por cento) de Parques, Áreas de Proteção Ambiental e Áreas de Preservação Permanente Nacionais, Estaduais ou Municipais. § 4º Prejuízos econômicos públicos que ultrapassem 2,77% (dois vírgula setenta e sete por cento) da receita corrente líquida anual do Município, do Distrito Federal ou do Estado atingido, relacionados com o colapso dos seguintes serviços essenciais: I – assistência médica, saúde pública e atendimento de emergências médico-cirúrgicas; II – abastecimento de água potável; III – esgoto de águas pluviais e sistema de esgotos sanitários; IV – sistema de limpeza urbana e de recolhimento e destinação do lixo; V – sistema de desinfestação e desinfecção do habitat e de controle de pragas e vetores; VI – geração e distribuição de energia elétrica; VII – telecomunicações; VIII – transportes locais, regionais e de longas distâncias; IX – distribuição de combustíveis, especialmente os de uso doméstico; X – segurança pública; XI – ensino. § 5º Prejuízos econômicos privados que ultrapassem 8,33% (oito vírgula trinta e três por cento) da receita corrente líquida anual do Município, do Distrito Federal ou do Estado atingido. Art. 5º Caracterizam os desastres de nível II a ocorrência de pelo menos dois dos danos descritos nos parágrafos 1º a 3º que, no seu conjunto, importem no prejuízo econômico público estabelecido no § 4º ou no prejuízo econômico privado

No que se refere à situação de emergência e estado de calamidade pública a Instrução Normativa segue os mesmos princípios que o Decreto nº 7.257/10 e entende dano, prejuízo e recurso como:

Art.1º

IV – Dano: Resultado das perdas humanas, materiais ou ambientais infligidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e aos ecossistemas, como consequência de um desastre;

V – Prejuízo: Medida de perda relacionada com o valor econômico, social e patrimonial, de um determinado bem, em circunstâncias de desastre;

VI – Recursos: Conjunto de bens materiais, humanos, institucionais e financeiros utilizáveis em caso de desastre e necessários para o restabelecimento da normalidade.¹¹

estabelecido no § 5º, e comprovadamente excedam a capacidade do poder público local de responder e gerenciar a crise instalada. § 1º Danos Humanos: I – dez ou mais mortos; ou II – cem ou mais pessoas afetadas. § 2º Danos Materiais: I – dez ou mais instalações públicas de saúde, de ensino ou prestadoras de outros serviços danificadas ou destruídas; ou II – dez ou mais unidades habitacionais danificadas ou destruídas; ou III – dez ou mais obras de infraestrutura danificadas ou destruídas; ou IV – dez ou mais instalações públicas de uso comunitário danificadas ou destruídas. § 3º Danos Ambientais: I - poluição e contaminação recuperável em médio e longo prazo do ar, da água ou do solo, prejudicando a saúde e o abastecimento de mais de 20% (vinte por cento) da população de municípios com até 10.000 (dez mil) habitantes e de mais de 10% (dez por cento) da população de municípios com mais de 10.000 (dez mil) habitantes. II – Diminuição ou exaurimento a longo prazo da água, prejudicando o abastecimento de mais de 20% (vinte por cento) da população de municípios com até dez mil habitantes e de mais de 10% (dez por cento) da população de municípios com mais de 10.000 (dez mil) habitantes; III – Destruição de mais de 40% (quarenta por cento) de Parques, Áreas de Proteção Ambiental e Áreas de Preservação Permanente Nacionais, Estaduais ou Municipais. § 4º Prejuízos econômicos públicos que ultrapassem 8,33% (oito vírgula trinta e três por cento) da receita corrente líquida anual do Município, do Distrito Federal ou do Estado atingido, relacionados com o colapso dos seguintes serviços essenciais: I – assistência médica, saúde pública e atendimento de emergências médico-cirúrgicas; II – abastecimento de água potável; III – esgoto de águas pluviais e sistema de esgotos sanitários; IV – sistema de limpeza urbana e de recolhimento e destinação do lixo; V – sistema de desinfestação e desinfecção do habitat e de controle de pragas e vetores; VI – geração e distribuição de energia elétrica; VII – telecomunicações; VIII – transportes locais, regionais e de longas distâncias; IX – distribuição de combustíveis, especialmente os de uso doméstico; X – segurança pública XI – ensino. § 5º Prejuízos econômicos privados que ultrapassem 24,93% (vinte e quatro vírgula noventa e três por cento) da receita corrente líquida anual do Município, do Distrito Federal ou do Estado atingido. Instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012. **Ministério da Integração Nacional.** Disponível em: <http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=822a4d42-970b-4e80-93f8-dae395a52d1&groupId=301094>. Acesso em: 14 mai. 2015.

¹¹ Instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012. **Ministério da Integração Nacional.** Disponível em: <http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=822a4d42-970b-4e80-93f8-dae395a52d1&groupId=301094>. Acesso em: 14 mai. 2015.

A Instrução traz os requisitos que devem ser tomados pelos municípios, estados, e Distrito Federal para que possam formular o pedido à Secretária Nacional de Proteção e Defesa Civil, cumprindo com o que determina o Art. 7º do Decreto nº 7.257/10. O pedido deve ser requerido através de decreto do Poder Executivo pelos municípios e estados que desejam decretar a situação de emergência ou estado de calamidade pública, sendo que o prazo de validade do decreto é de cento e oitenta dias a contar de sua publicação do município ou do estado. O Ministério da Integração Nacional somente reconhecerá uma das situações quando o desastre for comprovado e “for necessário estabelecer uma situação jurídica especial, que permita o atendimento às necessidades temporárias de excepcional interesse público, voltadas à resposta aos desastres, à reabilitação do cenário e à reconstrução das áreas atingidas” (Art. 2º, § 1º da Instrução Normativa nº 01, 2015). Nos parágrafos 2º ao 4º do Art. 2º da Instrução Normativa demonstra que o desastre pode ter causado impactos em vários municípios, e neste caso, poderá o Governador do estado decretar situação de emergência ou estado de calamidade pública, remetendo toda a documentação à Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil para reconhecimento e liberação dos recursos, mas os municípios deverão encaminhar toda a documentação ao órgão de proteção e defesa civil estadual para que o mesmo encaminhe ao Ministério da Integração Nacional. O município também pode decretar situação de emergência ou estado de calamidade pública no caso de o desastre ter atingido apenas o seu território, remetendo a documentação à Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil e o reconhecimento da situação de emergência ou estado de calamidade pública se dará por meio de portaria.

A documentação exigida para o reconhecimento da situação de emergência ou estado de calamidade pública está previsto no Art. 11, § 3º da Instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012.

Art. 11.....

§ 3º

a) Decreto (original ou cópia autenticada ou carimbo e assinatura de confere com original);

b) Formulário de informações do desastre - FIDE;

- c) Declaração Municipal de Atuação Emergencial - DMATE, ou Declaração Estadual de Atuação Emergencial – DEATE, demonstrando as medidas e ações em curso, capacidade de atuação e recursos humanos, materiais, institucionais e financeiros empregados pelo ente federado afetado para o restabelecimento da normalidade;
- d) Parecer do órgão Municipal, Distrital ou Estadual de Proteção e Defesa Civil, fundamentando a decretação e a necessidade de reconhecimento federal;
- e) Relatório fotográfico (Fotos legendadas e preferencialmente georeferenciadas);
- f) Outros documentos ou registros que esclareçam ou ilustrem a ocorrência do desastre.

No caso do Art. 7º, parágrafo 3º do Decreto nº 7.257/10, que expressa a liberação do recurso para acelerar as ações federais em resposta aos desastres devido à grande intensidade e aos impactos que foram ocasionados pelos mesmos, não precisando em um primeiro momento apresentar todos os documentos exigidos pelo Ministério da Integração Nacional, no entanto a Instrução Normativa determina que no prazo de dez dias após a publicação do reconhecimento, o município, estado ou Distrito Federal deverá apresentar a documentação prevista nos itens “b” a “f” do Art. 11, § 3º.

O requerimento e a documentação exigida dos estados, Distrito Federal ou municípios que pedem o reconhecimento da situação de emergência ou estado de calamidade pública podem ser enviados somente por meio do Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres – S2ID. Este Sistema foi implantado pela Portaria GM/MI nº 25, de 24 de janeiro de 2013, que alterou a Portaria nº 526, de 6 de setembro de 2012 para incluir o marco inicial de obrigatoriedade de utilização do Sistema – S2ID em todo o país. O ente federado fica obrigado a fazer o cadastramento no S2ID para possível envio do requerimento e após terá de cumprir todos os requisitos do Art. 3º-A, § 2º da Lei nº 12.340/10 que são especificados adiante (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES, 2014a, p. 50).

Este Sistema (S2ID) foi implantado com o objetivo de informatizar os procedimentos de solicitação de reconhecimento de situação de emergência ou estado de calamidade pública “e do processo de transferência de recursos

federais para os estados ou municípios afetados por desastres. O sistema disponibiliza formulários e modelos de documentos que devem ser preenchidos com as informações necessárias” (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES, 2014a, p. 51). Também disponibiliza um maior acesso a informação, como por exemplo:

[...] permite que o usuário acompanhe o andamento do processo em tempo real e, ainda, melhora o registro das ocorrências de desastres, mesmo aquelas que não necessitam de reconhecimento federal. Dessa forma, o S2ID permitirá, pela primeira vez, a construção de um banco de dados confiável sobre desastres no país (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES, 2014a, p. 51).

A Medida Provisória nº 494 de 02 de julho de 2010, que dispôs sobre o SINDEC, “sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, sobre o Fundo Especial para Calamidades Públicas, e dá outras providências”, foi regulamentada pelo Decreto nº 7.257/10 e convertida na Lei nº 12.340 de 01 de dezembro de 2010 que dispõe:

[...] sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil; e dá outras providências¹².

A Lei nº 12.340/10 teve alterações pela Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012, que “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”. Esta Lei nº 12.608/12 foi conversão da Medida Provisória nº 547 de 11 de outubro de 2011, que alterou “a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979; a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Lei nº 12.340, de 10 de dezembro de 2010”. A Lei

¹² Lei nº 12.340 de 01 de dezembro de 2010. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12340.htm>. Acesso em: 13 mai. 2015.

nº 12.983, de 02 de junho de 2014, foi conversão da Medida Provisória nº 631, de 24 de dezembro de 2013 que tratava sobre a transferência de recursos da União aos órgãos e entidades dos estados, Distrito Federal e municípios que sofrem com desastre e decretam situação de emergência ou estado de calamidade pública e sobre o Fundo Especial para calamidade pública. A Lei nº 12.983/14 alterou toda emenda da Lei nº 12.340/10 que passou a dispor sobre as transferências de recursos para executar as ações de prevenção, resposta e de recuperação das áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil, conforme já disposto anteriormente.

No tocante à Lei nº 12.340/10, apresenta em seu Art. 1º todo o procedimento de transferência de recursos financeiros para os entes federados que venham a sofrer um desastre e possam requerer ajuda ao Poder Executivo Federal para responder e recuperar as áreas atingidas. Com a alteração da Lei nº 12.983/14 a União passou a ter de repassar obrigatoriamente o recurso para os municípios, estados ou Distrito Federal. O recurso passou a poder ser requisitado para execução de ações de prevenção, mitigação e preparação, o qual antes era apenas para ações de resposta e de recuperação em áreas de risco. Os valores podem ser depositados em conta específica do ente beneficiado em instituição financeira oficial federal ou através do Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil – FUNCAP, conforme Art. 1º, I, II, da Lei nº 12.340/10 que foi incluído pela Lei nº 12.983/14. O FUNCAP foi instituído pelo Decreto-Lei nº 950, de 13 de outubro de 1969, o qual é regulamentado pelo Decreto nº 1.080, de 8 de março de 1994 e passou a ser regido pela Lei nº 12.340/10 através da redação da Lei nº 12.983/14. O FUNCAP tem natureza contábil e financeira, vinculado ao Ministério da Integração Nacional e é responsável por custear no todo ou em parte as ações de prevenção e recuperação dos entes que tiveram o reconhecimento da situação de emergência ou estado de calamidade pública.

No Art. 1º, §§ 1º e 2º da Lei nº 12.340/10 expressa as responsabilidades da União em repassar o recurso para os entes e a responsabilidade dos mesmos em prestar conta do recurso recebido. Cabe à União definir as diretrizes e aprovar os planos de trabalho de ações preventivas e áreas atingidas por desastre; efetuar o repasse dos recursos aos Municípios, estados

e Distrito Federal; fiscalizar as metas do plano de trabalho e avaliar o cumprimento da execução do plano de trabalho. Os entes beneficiados devem demonstrar a necessidade do recurso; apresentar plano de trabalho; apresentar estimativas de custos à execução das ações de prevenção e de resposta ao desastre; realizar todas as etapas necessárias para que tenha uma boa resposta ao desastre e prestar conta de todas as ações ao órgão responsável pela transferência do recurso.

A Lei nº 12.983/14 incluiu na Lei nº 12.340/10 o Art. 15 que possibilita a aplicação do Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC, disposto na Lei nº 12.462, de 04 de agosto de 2011, às licitações e aos contratos destinados à execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres, e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres.

A Lei nº 12.608/12, incluiu na Lei nº 12.340/10, os Arts. 3º-A e 3º-B. No Art. 3º-A ordenou que o Governo Federal formulasse um cadastro nacional (S2ID) para que os municípios com áreas suscetíveis a ocorrência de deslizamento de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos cadastrassem as ocorrências dos desastres, facilitando o monitoramento e controle dos impactos e permitindo a construção de um banco de dados confiável sobre desastres no país. Este cadastramento dar-se-á por iniciativa do município ou por indicação de outro ente. No momento em que o mesmo é cadastrado, deverá cumprir os requisitos do Art. 3º-A, § 2º e receberá ajuda da União e dos estados nas suas competências.

Relevante à competência da vulnerabilidade e áreas de riscos em todo o território brasileiro, cabe à União elaborar e executar planos nacionais e regionais, e também apresentar diretrizes para o desenvolvimento urbano conforme ¹³Art. 21, inciso IX e XX da CF. Os estados têm competência para planejamento e podem ainda, mediante lei complementar formar regiões metropolitanas, conforme ¹⁴Art. 25, § 03º da Constituição Federal. Ao

¹³ Art. 21. Compete à União: (...). IX - elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; (...) XX - instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos; (...). BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acessado em: 11 mai. 2015.

¹⁴ Art. 25. Os Estados organizam-se e regem-se pelas Constituições e leis que adotarem, observados os princípios desta Constituição. (...) § 3º Os Estados poderão, mediante

Município, conforme Art. 30, inciso VIII da Constituição, cabe apenas a competência em território local, planejamento, controle do uso e ocupação do solo urbano (LAVRATTI; PRESTES, 2010, p. 09-10).

Conforme Art. 3º-A, § 2º da Lei nº 12.340/10 o município deverá apresentar os seguintes requisitos: “I - elaborar mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos”. Existem vários tipos de mapas que podem ser utilizados para fazer o mapeamento de uma área suscetível a desastre, mas três são os principais que devem ser usados para um bom resultado do mapeamento de uma área de risco. O primeiro mapa que deve ser elaborado é o mapa de inventário. Suas principais características são: “distribuição espacial dos eventos; conteúdo: tipo, tamanho, forma e estado de atividade; informações de campo, fotos e imagens” (sítio: ceped.ufsc.br/mapeamento). Este mapa torna-se a base para elaboração do segundo mapa, chamado de mapa de suscetibilidade. Este segundo mapa é o principal, pois indica a probabilidade da ocorrência do desastre. Suas características são: “baseado no mapa de inventário; mapas de fatores que influenciam a ocorrência dos eventos; correlação entre fatores e eventos; classificação de unidades de paisagem em graus de suscetibilidade” (sítio: ceped.ufsc.br/mapeamento). Com o embasamento do mapa de inventário e do mapa de suscetibilidade é possível então elaborar o mapa de risco. Este mapa avaliará o “dano potencial à ocupação, expresso segundo diferentes graus de risco, resultantes da conjunção da probabilidade de ocorrência de processos geológicos naturais ou induzidos, e das consequências sociais e econômicas decorrentes” (sítio: ceped.ufsc.br/mapeamento). Suas características são: “conteúdo: probabilidade temporal e espacial, tipologia e comportamento do fenômeno; vulnerabilidade dos elementos sob risco e custos dos danos; aplicabilidade temporal limitada” (sítio: ceped.ufsc.br/mapeamento).

lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum. BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acessado em: 11 mai. 2015.

Outro requisito que o ente deverá cumprir caso faça o cadastro no S2ID é o inciso II, do Art. 3º-A, § 2º da Lei nº 12.340/10 que diz: “elaborar Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil e instituir órgãos municipais de defesa civil, de acordo com os procedimentos estabelecidos pelo órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC”. O Plano Municipal de Contingência de Proteção e Defesa Civil - PLAMCON é a elaboração prévia de estudos que demarcam regiões suscetíveis a risco, e apresenta procedimentos para uma possível ação de resposta ao desastre (UFPEL, 2015). O objetivo do PLAMCON é:

[...] facilitar as atividades de preparação para emergências e desastres e otimizar as atividades de resposta aos desastres, estabelecendo os procedimentos a serem adotados pelos órgãos envolvidos. Utilizando a arte de dispor os recursos existentes, sejam eles privados, institucionais, humanos e materiais, previstos e disponíveis no terreno ou cenário do desastre, com o objetivo de aumentar a capacidade de resposta a uma situação que pode ser efetiva ou iminente (UFPEL, 2015).

Ainda, nos incisos III, IV e V caberá ao município os requisitos de: inciso III, implantar obras e serviços para reduzir o risco dos desastres. Inciso IV, “criar mecanismos de controle e fiscalização para evitar a edificação em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos”. E o inciso V, “elaborar carta geotécnica de aptidão à urbanização, estabelecendo diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para a construção civil”.

A partir do momento em que o município estiver incluído no sistema (S2ID) deverá cumprir com todos os requisitos citados acima. Este é o principal motivo de os municípios não solicitar situação de emergência ou estado de calamidade pública.

No Art. 3º-B da Lei nº 12.340/10 está expresso que o município deve tomar todas as medidas cabíveis para que reduza o risco de desastre, e constatada a existência de ocupações em áreas de risco, o município deverá realizar vistoria no local, elaboração de laudo técnico que demonstre a vulnerabilidade física dos ocupantes ou de terceiros, e quando necessário,

deverá remover todos os ocupantes para local seguro. Essa remoção deve proceder conforme o Art. 3º-B, §§§1º, 2º, 3º que dispõe:

Art.3º-B.....

§ 1º - A efetivação da remoção somente se dará mediante a prévia observância dos seguintes procedimentos:

I - realização de vistoria no local e elaboração de laudo técnico que demonstre os riscos da ocupação para a integridade física dos ocupantes ou de terceiros; e

II - notificação da remoção aos ocupantes acompanhada de cópia do laudo técnico e, quando for o caso, de informações sobre as alternativas oferecidas pelo poder público para assegurar seu direito à moradia.

§ 2º - Na hipótese de remoção de edificações, deverão ser adotadas medidas que impeçam a reocupação da área.

§ 3º - Aqueles que tiverem suas moradias removidas deverão ser abrigados, quando necessário, e cadastrados pelo Município para garantia de atendimento habitacional em caráter definitivo, de acordo com os critérios dos programas públicos de habitação de interesse social.¹⁵

O município é a principal ferramenta de adaptação, pois se fossem aplicadas as ações de prevenção, ocasionariam resultados positivos na prevenção dos desastres e a cada reinício do ciclo de desastre haveria o gerenciamento do risco. Mas os municípios não estão cumprindo o que a regulamentação determina e o judiciário entende que o poder público está se omitindo de cumprir as regulamentações vigentes, sendo responsabilizado civilmente pelas perdas que os desastres proporcionam ao ser humano, conforme demonstrará o capítulo três.

Conforme foi visto, a Proteção de Defesa Civil no Brasil está estruturada sobre a forma de sistemas, constituído por órgãos da administração pública federal, estados, Distrito Federal, dos municípios e entidades privadas que atuam na área da proteção e defesa civil. Seu objetivo é zelar pela defesa contra os desastres naturais ou provocados pelo homem, e atuar em situação de emergência ou estado de calamidade pública (UNIVERSIDADE FEDERAL

¹⁵ Lei nº 12.340, de 01 de Dezembro de 2010. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12340.htm>. Acesso em: 15 mai. 2015.

DE SANTA CATARINA. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES, 2014a, p. 27).

A Lei nº 12.608/12 dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC, o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC, e institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), que apresenta em seu Art. 3º a abrangência de ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil.

Os Arts. 4º e 5º da Lei nº 12.608/12 apresentam as diretrizes e objetivos da PNPDEC, com incumbência de integrar as políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável.

Neste aspecto, a Lei nº 12.608/12 modificou a competência. Antes a mesma era dada isoladamente a cada órgão, com a nova regulamentação passou a ser uniformizada à União, estados, Distrito Federal e municípios. Agora todos os órgãos devem adotar medidas para a redução de desastre em sua jurisdição (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES, 2014a, p. 28).

A Lei nº 12.608/12 autorizou em seu Art. 13 a criação do sistema de monitoramento de desastre que atua entre os integrantes do SINPDEC visando a disponibilização de informações atualizadas para prevenção, mitigação, alerta, resposta e recuperação em situações de desastre em todo o território nacional. Ainda temos o Decreto nº 7.513, de 1º de julho de 2011, que alterou o Decreto nº 5.886, de 6 de setembro de 2006, que aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Ministério da Ciência e Tecnologia, e dispõe sobre o remanejamento de cargos em comissão. Essa alteração incluiu ao Decreto nº 5.886/06 o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – CEMADEN, que faz parte dos órgãos específicos singulares do Ministério da Ciência e Tecnologia e subsidia a atuação da defesa civil nacional.

Outra importante inovação da Lei nº 12.608/12 foi o Art. 27, § 2º que alterou o Art. 12 da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, o qual dispõe

sobre o Parcelamento do solo urbano. No caso do ente público que está inserido no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. A aprovação do projeto de loteamentos e desmembramento deverá, obrigatoriamente seguir os requisitos constantes da carta geotécnica de aptidão à urbanização. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES, 2014a, p. 29).

2.4 MARCO REGULATÓRIO LEI N° 12.608/12

Com a promulgação da Lei n° 12.608/12 tivemos uma mudança, pois as leis anteriores apenas traziam a preocupação pós-desastres e a nova lei trouxe uma inovação, apresentando os riscos e as incertezas, demonstrando em seu Art. 2° e § 2° o princípio da precaução.

Art. 2° É dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre.

§ 2° A incerteza quanto ao risco de desastre não constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco.¹⁶

Também proporcionou a instalação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), o que antes era chamado de Política Nacional de Defesa Civil, com o acréscimo da palavra “Proteção”. Esse foi o marco que possibilitou que pudéssemos olhar com outros olhos para os desastres, não apenas com respostas, mas sim com mitigação e precaução (CARVALHO; DAMACENA, 2013).

¹⁶ Art. 2° É dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre. (...) § 2° A incerteza quanto ao risco de desastre não constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco. Lei n° 12.608, de 10 de Abril de 2012. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm>. Acesso em: 15 mai. 2015.

Carvalho e Damacena (2013, p. 90) enfatizam que, além da nova lei ter revolucionado com a precaução e instituído a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, houve outra inovação na competência dos entes federados que passou a definir conjuntamente e isoladamente a competência da União, estado, Distrito Federal e município, conforme abaixo apresentado.

[...] O artigo 9º estabelece o que pode denominar de “competência comum”, onde podem ser observadas atribuições ligadas ao desenvolvimento e estímulo de uma cultura e comportamento nacional preventivo a desastres, bem como a medidas de segurança em hospitais e escolas situados em áreas de risco, à capacitação de pessoal para proteção e de defesa, e ao fornecimento de dados ao sistema nacional de informações e monitoramento de desastres. Já os artigos 6º, 7º e 8º definem as competências específicas da União, Estados e Municípios, respectivamente, sendo que ao Distrito Federal se aplica as mesmas competências atribuídas aos Estados e Municípios [...] (CARVALHO; DAMACENA, 2013, p. 90).

A partir de 2012, com a nova lei em 10 de abril, foi alterado a forma da Secretaria Nacional de Defesa Civil ou o Ministério da Integração Nacional homologar o pedido de situação de emergência ou estado de calamidade pública. Passou a não existir o Formulário de Notificação Preliminar de Desastre (NOPRED) e, como já estava revogado o Formulário de Avaliação de Danos (AVADAN), acabaram sendo substituídos pela nova lei através de Formulário de Informações do Desastre (FIDE); a Declaração Municipal de Atuação Emergencial (DMATE) ou Declaração Estadual de Atuação Emergencial (DEATE); e o Parecer da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC). Todos estes formulários estão disponíveis digitalmente e ficam armazenados no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) (MIRANDA, 2015).

Esta nova lei alterou o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/01), trazendo algumas novas exigências para o município com o intuito de diminuir o número de desastres e de aumentar o acesso às informações e aos dados. Foi acrescentado no Estatuto da Cidade os Art. 42-A e Art. 42-B, exigindo que os municípios que fazem parte do S2ID apresentem obrigatoriamente em seu plano diretor os requisitos do Art. 42-A (CARVALHO; DAMACENA, 2013, p. 92-96).

Art. 42-A. Além do conteúdo previsto no art. 42, o plano diretor dos Municípios incluídos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos deverá conter:

I - parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e a contribuir para a geração de emprego e renda;

II - mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;

III - planejamento de ações de intervenção preventiva e realocação de população de áreas de risco de desastre;

IV - medidas de drenagem urbana necessárias à prevenção e à mitigação de impactos de desastres;

V - diretrizes para a regularização fundiária de assentamentos urbanos irregulares, se houver, observadas a Lei no 11.977, de 7 de julho de 2009, e demais normas federais e estaduais pertinentes, e previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, onde o uso habitacional for permitido.

VI - identificação e diretrizes para a preservação e ocupação das áreas verdes municipais, quando for o caso, com vistas à redução da impermeabilização das cidades.

§ 1º A identificação e o mapeamento de áreas de risco levarão em conta as cartas geotécnicas.

§ 2º O conteúdo do plano diretor deverá ser compatível com as disposições insertas nos planos de recursos hídricos, formulados consoante a Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

§ 3º Os Municípios adequarão o plano diretor às disposições deste artigo, por ocasião de sua revisão, observados os prazos legais.

§ 4º Os Municípios enquadrados no inciso VI do art. 41 desta Lei e que não tenham plano diretor aprovado terão o prazo de 5 (cinco) anos para o seu encaminhamento para aprovação pela Câmara Municipal¹⁷.

No caso do município intentar ampliar seu perímetro urbano, o mesmo deverá elaborar um projeto que contenha os requisitos no Art. 42-B.

Art. 42-B. Os Municípios que pretendam ampliar o seu perímetro urbano após a data de publicação desta Lei deverão elaborar projeto específico que contenha, no mínimo:

¹⁷ Lei nº 10.257, de 10 Julho de 2001. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 16 Mai. 2015.

I - demarcação do novo perímetro urbano;

II - delimitação dos trechos com restrições à urbanização e dos trechos sujeitos a controle especial em função de ameaça de desastres naturais;

III - definição de diretrizes específicas e de áreas que serão utilizadas para infraestrutura, sistema viário, equipamentos e instalações públicas, urbanas e sociais;

IV - definição de parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e contribuir para a geração de emprego e renda;

V - a previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, quando o uso habitacional for permitido;

VI - definição de diretrizes e instrumentos específicos para proteção ambiental e do patrimônio histórico e cultural;

VII - definição de mecanismos para garantir a justa distribuição dos ônus e benefícios decorrentes do processo de urbanização do território de expansão urbana e a recuperação para a coletividade da valorização imobiliária resultante da ação do poder público.

§ 1º O projeto específico de que trata o caput deste artigo deverá ser instituído por lei municipal e atender às diretrizes do plano diretor, quando houver.

§ 2º Quando o plano diretor contemplar as exigências estabelecidas no caput, o Município ficará dispensado da elaboração do projeto específico de que trata o caput deste artigo.

§ 3º A aprovação de projetos de parcelamento do solo no novo perímetro urbano ficará condicionada à existência do projeto específico e deverá obedecer às suas disposições¹⁸.

Também tivemos alterações na Lei de Parcelamento do Solo Urbano, a qual apresentou uma maior atenção às áreas de risco, como por exemplo, vedação de loteamento nestas áreas (CARVALHO; DAMACENA, 2013, p. 92-96). Outro fator importante é o escoamento de águas pluviais. Devemos ter um planejamento para que não venhamos a ser surpreendidos com a falta de vazão da água e, por consequência, provocar um desastre. Sabemos que estamos vivendo uma época de mudanças climáticas e dados mostram que teremos chuvas extremas em períodos de tempo mais curtos. Esse é um dos motivos pelo qual temos de nos precaver (LAVRATTI; PRESTES, 2010, p. 21).

¹⁸ Lei nº 10.257, de 10 Julho de 2001. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 16 Mai. 2015.

Devido a escassez de fiscalização pelos municípios, surge um grande problema que está expresso no Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/01) em seu Art. 2º, inciso VI e alínea h, de ordenação e controle do uso do solo, responsabilizando o município por fiscalizar a população que vive em áreas de risco e tomar as devidas precauções para que não haja um desastre. Neste mesmo tema, os municípios têm se omitido de cumprir o Art. 42-B da Lei nº 10.257/01 (CARVALHO; DAMACENA, 2013, p. 93). Toda esta discussão leva a uma grande polêmica: como ficam as populações que sofrem os impactos das mudanças climáticas? Na maioria das vezes são pessoas mais pobres e, devido à vulnerabilidade aos eventos extremos acabam sofrendo grandes perdas, tanto materiais quanto humanas.

Na concepção de Carvalho e Damacena (2013, p. 79), a partir de 2010 o Brasil deparou-se com vários casos de desastres e no ano de 2011, através do Decreto nº 7.513/11 incluiu ao Decreto nº 5.886/06 o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – Cemaden, que subsidia todo o Sistema - SINPDEC. O mesmo foi criado com objetivo de:

[...] desenvolver, testar e implementar um sistema de previsão de ocorrência de desastres naturais em áreas suscetíveis de todo o Brasil. O Centro não só auxilia as ações preventivas, mas possibilita identificar vulnerabilidades no uso e ocupação do solo, com destaque para o planejamento urbano e a instalação de infraestruturas. Atua ainda no aumento da consciência e consequente prontidão da população em risco, induzindo ações efetivas e antecipadas de prevenção e redução de danos (CEMADEN, 2015a).

De acordo com os últimos dados apresentados pelo Cemaden, o mesmo evoluiu muito na questão de monitoramento. Pesquisas apresentadas por Carvalho e Damacena (2013, p. 80), no ano de 2012 o Sistema monitorava apenas 109 municípios, enquanto hoje este número chega a 795, sendo 267 na região Sudeste, Sul (141), Nordeste (269), Norte (92) e Centro-Oeste (26). Contudo, para que estes municípios possam ser monitorados por esse Sistema, os mesmos devem apresentar “[...] um mapeamento de suas áreas de risco de deslizamentos em encostas, de alagamentos e de enxurradas, solapamentos e terras caídas, além da estimativa da extensão dos prováveis danos decorrentes de um desastre natural” (CEMADEN, 2015b).

Apesar do aumento do número de municípios que apresentam os dados exigidos pelo Sistema, a maioria destes não tem sequer um mapeamento de áreas de risco, e não possuem controle ou fiscalização da população que está em condições vulneráveis. Toda essa falta de informação e descuido acaba ocasionando grandes desastres.

2.5 MUNICÍPIO E SEUS DEVERES

A Constituição Federal de 1988 versa em seu ¹⁹Art. 23, incisos XI e XII, sobre a competência a todos os entes federados. O município tem apenas competência local, mas é ele quem primeiro detecta qualquer forma de poluição, desmatamento, agressão à fauna e flora, desde que tenha planejamento, mapeamentos, dados atualizados e, principalmente, fiscalização, por isso é o órgão mais importante para que o sistema da defesa civil tenha um bom desempenho.

Encontramos no Art. 30, inciso I da Constituição Federal, que o município pode apenas legislar sobre assuntos locais. No mesmo artigo, encontramos no inciso VIII, que os impactos causados pelos desastres são mais numerosos nos grandes centros urbanos devido ao crescimento descontrolado da população e da falta de fiscalização do município em retirar as famílias das áreas de risco.

Art. 30. Compete aos Municípios:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;

III - instituir e arrecadar os tributos de sua competência, bem como aplicar suas rendas, sem prejuízo da obrigatoriedade de prestar contas e publicar balancetes nos prazos fixados em lei;

IV - criar, organizar e suprimir distritos, observada a legislação estadual;

¹⁹ Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: (...) VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII - preservar as florestas, a fauna e a flora; (...). BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acessado em: 14 mai. 2015.

V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

VI - manter, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, programas de educação pré-escolar e de ensino fundamental;

VI - manter, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, programas de educação infantil e de ensino fundamental;

VII - prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população;

VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano;

IX - promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual²⁰.

A Lei nº 12.340/10, antes de ser modificada pela Lei nº 12.680/12, trazia a concepção de pós-desastre, ou seja, todas as medidas eram tomadas após uma ocorrência de dano causado por um desastre. Neste momento é que as medidas eram tomadas para reverter a situação. Com a nova Lei nº 12.680/12, medidas de precaução contra os desastres começaram a ser adotadas.

Conforme uma pesquisa apresentada pela Folha de São Paulo apud Carvalho e Damacena (2013, p. 86), em 2012 demonstrou que:

[...] a adaptação dos municípios brasileiros quanto à elaboração de planos de desastres naturais é bastante deficitária. Pesquisa divulgada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) revela que, em 2011, apenas 6,2% dos 5.565 municípios brasileiros tinham plano municipal de redução de riscos relacionados a desastres naturais, como enchentes, deslizamentos de terras e secas. Em outros 10,1%, o plano estava em processo de elaboração [...].

A grande questão é que os municípios que passarem a fazer parte do sistema (S2ID) incumbe obrigatoriamente cumprir os requisitos que foram demonstrados no item 2.3. A partir do momento em que é decretada pelo município a situação de emergência ou estado de calamidade pública, passa a encadear várias obrigações, como elaborar mapas de risco, plano de

²⁰ Art. 30. Compete aos Municípios: I - legislar sobre assuntos de interesse local; (...). BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acessado em: 14 mai. 2015.

contingência, plano de implantação de obras e serviços, fiscalização para evitar a edificação em áreas de risco e elaborar carta geotécnica de urbanização. Neste contexto, Carvalho e Damacena (2013, p. 87) ressaltam que “A lei estabelece que medidas preventivas devam ser tomadas pelo ente federado quando da constatação de áreas de risco de desastre em seu território”.

Neste mesmo sentido, o município fica obrigado a cumprir o que está expresso no Art. 3º-A, § 2º, inciso II, que é elaborar um Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil, tendo prazo de um ano para elaboração e, ainda, deverá submeter uma avaliação e prestação de contas anual. Conforme foi mencionado sobre a obrigação de o município ter Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil após o cadastro no S2ID, o Plano terá de conter os seguintes elementos:

Art. 3º-A. O Governo Federal instituirá cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, conforme regulamento.

.....

§ 7º São elementos a serem considerados no Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil, a ser elaborado pelo Município:

I - indicação das responsabilidades de cada órgão na gestão de desastres, especialmente quanto às ações de preparação, resposta e recuperação;

II - definição dos sistemas de alerta a desastres, em articulação com o sistema de monitoramento, com especial atenção dos radioamadores;

III - organização dos exercícios simulados, a serem realizados com a participação da população;

IV - organização do sistema de atendimento emergencial à população, incluindo-se a localização das rotas de deslocamento e dos pontos seguros no momento do desastre, bem como dos pontos de abrigo após a ocorrência de desastre;

V - definição das ações de atendimento médico-hospitalar e psicológico aos atingidos por desastre;

VI - cadastramento das equipes técnicas e de voluntários para atuarem em circunstâncias de desastres;

VII - localização dos centros de recebimento e organização da estratégia de distribuição de doações e suprimentos²¹.

²¹ Lei nº 12.340, de 01 de Dezembro de 2010. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12340.htm>. Acesso em: 15 mai. 2015.

Muitos dos desastres que acontecem no Brasil poderiam ser evitados pela aplicação da fiscalização, implantação da adaptação, prevenção e precaução. Vimos que o Brasil tem normatizações para minimizar os desastres. Os entes federados, principalmente os municípios, não se comprometem com a correta aplicação das normas, assim acarreta omissão, deixando de trabalhar os pontos principais, como populações em áreas de risco, planejamento estratégico, habitação em áreas de preservação ambiental, fiscalização, além de outros que poderiam diminuir os desastres. Todas essas indagações nos levam à seguinte pergunta: onde está a aplicação dos entes federados, mediante as normas que possibilitam a diminuição da vulnerabilidade? Como está sendo julgada a responsabilidade civil aos entes que não estão cumprindo com as normatizações? Iremos analisar estas relevantes questões no próximo capítulo.

3 COMO OS ÓRGÃOS ADMINISTRATIVOS VÊM REAGINDO AOS DESASTRES E QUAIS AS MEDIDAS QUE ESTÃO SENDO TOMADAS PARA REDUZIR OS IMPACTOS

Pudemos perceber, no decorrer do capítulo anterior, que o Poder Público está se omitindo de decretar situação de emergência ou estado de calamidade pública porque, a partir do momento em que o município os decreta, passa obrigatoriamente a ter de cumprir os requisitos já mencionados e a fazer parte do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID).

Neste contexto, Borges (2014, p. 133) relata que:

Caberia ao estado e aos municípios o mapeamento das áreas propensas à ocorrência de escorregamento de massa de grande impacto, inundações bruscas das bacias hidrográficas e, assim, a adoção de medidas que mitigassem os efeitos dos desastres naturais, enquanto as comunidades mapeadas não fossem realocadas. Assim sendo, estes deveriam preparar e implementar ações preventivas de evacuação e realocação de população de áreas de risco de desastre (BORGES, 2014, p. 133).

A Lei nº 12.680/12 trouxe uma melhoria no planejamento com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, proporcionando uma maior

abrangência na coleta de informações de áreas de risco, aplicação de sistemas de alerta para prevenir um possível desastre, e possibilitando informar a sociedade civil para que saiam das comunidades de risco quando da iminência de desastre.

O Brasil ainda não tem uma cultura de percepção de um risco iminente. Muitos dos moradores agem com resistência para não se retirar de suas residências e acabam ficando expostos ao risco. Muitas vezes essa resistência acaba sendo resultado do descaso do poder público, pois as medidas tomadas são apenas de deslocar a vulnerabilidade, e nenhuma medida de pré-desastre é tomada, como a precaução, prevenção, adaptação e preparação, e desse modo não evita o problema, que posteriormente voltará a se repetir (BORGES, 2014, p. 138-140). Na mesma linha de pensamento, Silva (2015) argumenta que as ações da defesa civil “[...] devem ter, necessariamente, caráter cíclico: a resposta apropriada a uma situação de desastre previne desastres secundários. Em outras palavras, ações adequadas de resposta e reconstrução constituem importantes medidas de prevenção”.

A aplicação do “ciclo de desastre”, o qual já foi apresentado anteriormente, é um exemplo que traria resultados positivos no que tange ao impacto dos desastres, principalmente a utilização da adaptação que resultaria na diminuição da vulnerabilidade. A aplicação do Art. 3º-B da Lei nº 12.340/10 da mesma forma, os resultados seriam benéficos, pois sua aplicação determina que o município deva tomar todas as medidas cabíveis para que reduza o risco de desastre, e constatando a existência de ocupações em áreas sujeitas à ocorrência de desastre, deverá realizar vistoria no local, elaboração de laudo técnico que demonstre a vulnerabilidade física dos ocupantes ou de terceiro e quando necessário, deverá remover todos os ocupantes para local seguro.

Silva apud Borges (2014) traz a expressão “pessoas comuns” no sentido de que todas as pessoas devem ser preparadas para que, na ocorrência de um desastre, saibam quais atitudes devem ser tomadas para amenizar os danos. Essa capacitação da população deve abarcar todas as faixas etárias, como em países que vivem em alerta de terremotos ou tsunamis (Chile, Cuba e Japão), conforme exemplifica o autor. Borges (2014, p. 134) entende que a sociedade deve ser resiliente, conceituando como “a capacidade de absorver o impacto e de se reorganizar, ainda que seja a capacidade de se adaptar em

circunstâncias emergenciais”. Mas para conseguir alcançar esse objetivo é preciso trabalhar com todas as faixas de idade, ensinando a detectar um possível risco e a aplicar ações particulares ou coletivas para sanar o risco imediato (SILVA APUD BORGES, 2014, p. 134). Silva afirma que uma cidade resiliente é composta por cidadãos resilientes, o que resulta na redução do risco, sendo essa a política que deve ser implantada cada vez mais.

Uma cidade resiliente é composta por cidadãos resilientes, um cidadão sem comportamento de resiliência não pode reduzir riscos, então nós acreditamos que a política de redução de risco deve ser, cada vez mais, integrada à existência da própria vida, a entender onde que estão os problemas e como eles surgem. Cada um pode fazer por si primeiro, para que o mal não aconteça ao outro, nem a si e, também, que ele pode entender em fazer juntos, para que a coletividade que também se não for orientada pode promover problemas ou permitir que ele nasça, mas quando ela tem entendimento, eles mesmos vão ter comportamentos resilientes, e a resiliência naturalmente é um grande aliado na redução do risco de desastre [...] (SILVA APUD BORGES, 2014, p. 134).

Borges (2014, p. 148) cita que a Lei nº 12.608/12 em seu Art. 4º demonstra as diretrizes da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, e passou a abranger a responsabilidade aos gestores de Defesa Civil, aos governantes e à população, que tem menor grau de responsabilidade.

Art. 4º São diretrizes da PNPDEC:

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

II - abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação;

III - a prioridade às ações preventivas relacionadas à minimização de desastres;

IV - adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água;

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

VI - participação da sociedade civil²².

²² Lei nº 12.608, de 10 de Abril de 2012. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm>. Acesso em: 15 mai. 2015.

No que alude à população, trata-se do autor que menos tem responsabilidade quando comparado aos gestores da defesa civil e governantes. Borges (2014, p. 147) entende que a falta de interação do poder público com a sociedade acaba proporcionando pouca participação da mesma nas ações de redução de risco, o que torna impossível a implantação de uma cultura voltada a redução da vulnerabilidade. A população deve ser convencida a participar para que possamos ter cidades resilientes. Os gestores da defesa civil são obrigados a conhecer toda a regulamentação e procedimentos que devem ou não ser tomados para que o desastre venha a trazer os menores impactos possíveis. Em virtude do conhecimento de toda a regulamentação possuem um maior grau de responsabilidade, mas os governantes possuem papel especial para que a defesa civil possa apresentar programas e políticas públicas de defesa civil, cabendo a eles deslocarem orçamentos ao órgão de defesa civil do município. O poder executivo acaba transferindo sua responsabilidade legal aos gestores, pois os recursos investidos para ação de prevenção não resultam em benefícios políticos. Toda essa omissão acaba atingindo diretamente a sociedade civil (BORGES, 2014, p. 148).

Ainda, o autor exemplifica que os governantes se omitem de suas responsabilidades legais porque “requer investimentos com uma visão de longo prazo e os retornos podem não ser visíveis durante o período eleitoral de interesse”. Esse é o grande problema dos governos, pois apenas executam ações que trazem benefícios políticos. As ações de prevenção não trazem repercussão como os desastres, portanto “[...] se ninguém perceber essa ação bem-sucedida, não haverá retorno político” (BORGES, 2014, p. 142).

Queiroz e Carvalho (2015) argumentam que a atividade administrativa, mesmo na ausência de texto legal, tem obrigação de atuar em casos que ferem a tranquilidade, a segurança e a salubridade pública. O autor embasa seu entendimento pelo Art. 5º, XI da Constituição Federal de 1988 que “[...] em caso de flagrante delito ou desastre, ou para prestar socorro [...]” poderá atuar sem regulamentação legal.

O Estado do Paraná tem se destacado com medidas de precaução contra os desastres, sendo considerado o Estado onde todos os seus municípios, no total de 399, estão preparados ou informados sobre como

proceder em caso de situação de emergência provocada por desastres. No dia 14 de março de 2015 o Estado foi premiado pela Organização das Nações Unidas (ONU) por utilizar um sistema de aplicação de informações de uso interno. O mesmo apresenta os dados de desastres dos 399 municípios cadastrados no mesmo, e ainda possibilita que os municípios possam elaborar seu próprio plano de contingência. Mas para que esse sistema tenha efetividade, todos os municípios devem apresentar histórico de eventos extremos que já os atingiram, além de mapeamento das possíveis áreas de risco (PORTORICO, 2015). Conforme cita o autor:

Cada município cadastra no sistema as áreas de risco de seu território, com fotos e mapas, e os principais acidentes naturais registrados na cidade. Os municípios também indicam os locais que tenham infraestrutura para acolher desabrigados (escolas, igrejas, ginásios de esporte) e os recursos existentes para o apoio ao atendimento da população (veículos, ambulâncias, maquinário). Também definem os responsáveis pelas funções, com telefones e endereços para contato (PORTORICO, 2015).

Percebe-se que a implantação deste sistema apresentou ações positivas no combate aos danos causados pelos desastres naturais. A utilização do mesmo é efetiva por se deter nas principais ações preventivas de desastres, como o comprometimento dos municípios em mapear as suas áreas de risco e, principalmente, um plano de contingência, isso faz com que a população tenha uma menor vulnerabilidade ao risco. Caso esse Sistema fosse aplicado em todos os Estados do Brasil e os municípios cumprissem com suas obrigações, o número de atingidos seria muito menor e os valores de reconstrução poderiam ser aplicados em outras áreas.

Também os estados têm avançado com o CEPED (Centro Universitário de Estudo e Pesquisas Sobre Desastres) que foi implantado pelo Decreto nº 5.376 de 17 de fevereiro de 2005 que encontra-se revogado pelo Decreto nº 7.257 de 04 de agosto de 2010. O Art. 10, XIII do Decreto nº 5.376/05 autorizou a Secretaria Nacional de Defesa Civil, na qualidade de órgão central da SINDEC, a incentivar a implantação de Centros Universitários de Ensino e Pesquisa sobre Desastres - CEPED ou de núcleos multidisciplinares destinados à pesquisa, extensão e capacitação de recursos humanos com vistas ao gerenciamento e à execução de atividades de defesa civil. O objetivo

do CEPED é trabalhar com pesquisa, ensino e extensão para redução dos riscos aos desastres, proporcionando maior acesso de informação a toda a sociedade. O CEPED/UFSC foi quem formulou o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, o qual apresenta os desastres naturais que mais afetam o Brasil (CEPED/UFSC, 2015).

A Lei nº 12.608/12 que reformulou o PNPDC trouxe nas competências da União em seu Art. 6º, XI, a possibilidade de incentivar a instalação de centros universitários de ensino e pesquisa sobre desastres e de núcleos multidisciplinares de ensino permanente e a distância, destinados à pesquisa, extensão e capacitação de recursos humanos, com vistas ao gerenciamento e à execução de atividades de proteção e defesa civil. Isso possibilitou que os gestores e pesquisadores “divirjam bastante quanto à *practice* da Defesa Civil, bem como o que de fato seriam as boas condutas e como realisticamente executá-las” (BORGES, 2014, p. 148). O autor comenta que o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) estão apoiando as pesquisas.

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) têm apoiado os pesquisadores do Núcleo de Estudo e Pesquisas em Desastres (NEPED) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e Universidade Federal Fluminense (UFF), como também da USP-São Carlos, da UNIFAFIBE, da Universidade Salgado Oliveira/UNIVERSO, da Universidade Estadual de Campinas/ UNICAMP e da Universidade Federal de Santa Catarina/SC. Assim, os pesquisadores têm fomentado, verdadeiramente, a pesquisa e doutrina de prevenção, preparação, mitigação e, principalmente, de redução de desastres no país, formando assim multiplicadores e formadores de opinião neste mister, no entanto, as mesmas ainda necessitam de muito apoio político e financeiro (BORGES, 2014, p. 146).

A informação é uma das formas que mais surte efeito para precaver os desastres. À medida que a população vai se conscientizando, o número de pessoas que estão em situação de risco diminui. “As atividades de conscientização pública promovem mudanças de comportamento que conduzem a uma cultura de redução do risco” (SMAD-RS, 2015). A Administração Pública tem utilizado muito pouco a informação, difusão,

educação, meios impressos, emissões de rádio e televisão como ferramenta para conscientizar a sociedade na redução dos riscos dos desastres.

Uma estratégia que os governos tomaram a nível internacional para diminuir os desastres foi formar pelos estados membros das Nações Unidas em 2000 a “Estratégia Internacional para a Redução de Desastres” (EIRD/ISDR). O objetivo “era alcançar uma redução considerável das perdas que ocasionam os desastres, em igualdade construir comunidades e nações resistentes, como condição fundamental para o desenvolvimento sustentável” (EIRD, 2015). No ano de 2013 aconteceu a IV Plataforma Global sobre Redução do Risco de Desastres, em que foi decidido por um maior investimento na educação de crianças e adolescentes com objetivo de mudar a formação cultural do sistema antrópico (UNICEF-BRASIL, 2015).

O Brasil apresentou no *Workshop* Cooperação Sul-Sul, que fez parte da IV Plataforma Global sobre Redução do Risco de Desastres, o Protocolo Nacional para a Proteção Integral de Crianças e Adolescentes em Situação de Riscos e Desastres, o qual foi implantado pelo país em 2012. Posteriormente foram incluídas pessoas idosas e com deficiência. O Brasil se comprometeu “a estabelecer padrões nacionais que foquem na mitigação do impacto das emergências nas camadas mais vulneráveis da população. Além disso, cria uma demanda por um mapeamento dos riscos e das redes existentes” (UNICEF-BRASIL, 2015). Acontece que já se passaram três anos e, conforme os dados apresentados pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – Cemaden, poucos são os municípios que possuem mapas das áreas de risco.

Silva (2015) salienta que, para que se consiga chegar a resultados de precaução, deve haver uma mudança em vários fatores culturais e mais comprometimento dos poderes públicos para poder modificar o cenário dos danos ocasionados pelos desastres.

Para aumentar a segurança da população, é fundamental que a consolidação de uma cultura de defesa civil e gerenciamento de riscos. Entretanto, isso demanda mudanças nos comportamentos das pessoas e, em especial, dos gestores públicos em todos os níveis de governo. A percepção de riscos deve ser despertada nos membros dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, nas três esferas da Federação, de modo que todas as ações do sistema de defesa civil possam prevenir desastres; além de preparar os órgãos competentes

para a resposta e para a reconstrução das áreas atingidas por eles (SILVA, 2015).

Fica claro que há uma omissão da gestão pública. Conforme vimos ao longo da pesquisa, deve haver um maior comprometimento de todos os sistemas públicos para obter resultados positivos contra os desastres, pois há uma cadeia de ações que estão interligadas e precisam estar em harmonia para um bom resultado.

Conforme dados apresentados pela Associação Contas Abertas (2015) percebe-se claramente que o poder público não tem dado importância para os desastres naturais. O governo federal dispõe de quatro programas diretamente ligados aos desastres naturais. São: Prevenção e Preparação para Desastres; Resposta aos Desastres e Reconstrução; Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial; e Gestão de Riscos e Resposta a Desastres, sendo que os três primeiros já foram extintos e não possuem verbas orçamentárias, sendo executados para quitação das dívidas até 2014 (CONTAS ABERTAS, 2015).

No ano de 2014, em que as ações tinham orçamento muito superior ao deste ano, foram executados apenas 70% de todo o orçamento disponível para prevenção, resposta e reconstrução. Se os governantes tivessem executado por completo o orçamento disponível pelos quatro programas que objetivavam a prevenção e resposta aos desastres seria possível chegar a R\$ 4,4 bilhões de reais dos recursos públicos, mas foram utilizados apenas R\$ 3,1 bilhões de reais, equivalente a 71,2% (CONTAS ABERTAS, 2015). Com os dados apresentados pela Associação Contas Abertas constata-se que o poder público não está se comprometendo em tomar atitudes que possam diminuir os impactos dos desastres.

Outra confirmação de que o poder público não está dando devida atenção aos casos de desastres naturais foi a aprovação do orçamento de 2015. Após passar pelo Congresso Nacional e ser aprovado pela presidente, os recursos “[...] destinados às ações de prevenção e resposta aos desastres naturais sofreram queda de 41,1% de 2014 para este ano” (CONTAS ABERTAS, 2015).

A Associação especifica a diferença no orçamento de cada setor e explica não ter sido o cancelamento dos três programas do governo federal,

Prevenção e Preparação para Desastres; Resposta aos Desastres e Reconstrução; Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial, o que levou o orçamento a ser reduzido, e sim a baixa destinação de recurso para as ações de prevenção, resposta e recuperação (CONTAS ABERTAS, 2015).

De todas as [ações] previstas para serem tocadas este ano, 12 sofreram com retração de recursos. Para a rubrica “Apoio ao Planejamento e Execução de Obras de Contenção de Encostas em Áreas Urbanas”, por exemplo, a Lei Orçamentária Anual 2015 definiu orçamento de R\$ 168,1 milhões. No ano passado, foram autorizados R\$ 369 milhões. Assim sendo, houve queda de 54,4% dos recursos previstos.

Tal iniciativa procura planejar e executar as atividades voltadas para prevenir a ocorrência de desastres e para reduzir os riscos associados a escorregamentos de encostas, rupturas de taludes e corridas de massa e detritos.

A retração foi ainda mais para as obras de macrodrenagem e controle de erosão marinha e fluvial. A ação, que procura construir obras de drenagem urbana e o manejo de águas pluviais para minimizar os efeitos das chuvas e controlar as enchentes e inundações em áreas urbanas e rurais, teve queda de 86,5% de um ano para o outro. Em 2014, R\$ 243,7 milhões foram autorizados para o desenvolvimento das obras de drenagem contra os R\$ 32,8 milhões deste ano.

Também com brusca queda, a ação para mapeamento de áreas de riscos teve R\$ 23,4 milhões autorizados para serem gastos ao longo deste ano, em oposição aos R\$ 77,4 milhões do ano passado, o que representa baixa de 69,8% da verba prevista (CONTAS ABERTAS, 2015).

Os recursos estão sendo aplicados de forma que repercuta em pontos positivos ao governo e não estão sendo pensados visando aplicação nas principais ações de redução do risco para obter êxito. Especialista em defesa civil Edmildo Sobral, entende que:

[...] é nas ações de prevenção aos desastres que se concentram os maiores problemas da área”. Segundo ele, não há interesse governamental de investir em iniciativas que visam evitar a ocorrência de desastres.

Sobral ressaltou que as ações de prevenção que deveriam ser o “carro-chefe” não são bem executadas, além de não possuírem recursos satisfatórios. Para ele, o ajuste fiscal pode ter ocasionado a queda do aporte orçamentário do programa (CONTAS ABERTAS, 2015).

O grande problema dos governantes é que não utilizam os recursos com ações de prevenção e sim com respostas aos desastres por motivos políticos, e o especialista em defesa civil aponta que os governantes sabem que podem

deixar um menor percentual para orçamento de prevenção, pois no momento em que aconteceu o desastre a administração pode fazer o remanejamento de outros recursos para dar respostas ao ocorrido (CONTAS ABERTAS, 2015). No caso de motivos políticos o especialista aponta que:

[...] o desastre tem vantagem porque permite declarar situação de emergência. “A prevenção não aparece na mídia e então não é interessante para prefeitos, por exemplo, estruturar a defesa civil municipal. Se o desastre acontece, o município é divulgado e os recursos são liberados para atender as emergências” (CONTAS ABERTAS, 2015).

Percebe-se claramente que os governantes não tomam nenhuma atitude para aplicar ações de prevenção que poderiam diminuir os impactos causados pelos desastres. Conforme diz o especialista de defesa civil Edmildo Sobral “o ponto chave é a prevenção”, e é neste ponto que os governos devem investir os recursos, para que no decorrer do “ciclo de desastre” a sociedade civil venha estar cada vez melhor preparada.

3.1 O JUDICIÁRIO FRENTE AOS DESASTRES

A extensão dos impactos que é resultada pelos desastres não é apenas fator dos eventos extremos, mas está muito relacionado com a vulnerabilidade das populações. O IPEA (2015) explica que:

A vulnerabilidade a eventos climáticos está relacionada a um conjunto de fatores ligados à organização social. Dentre eles, podem ser considerados o crescimento desordenado das cidades brasileiras, o reduzido acesso de muitos brasileiros aos bens de consumo indispensáveis à garantia de vida digna e a insuficiência das redes e dos sistemas de atenção à população mais carente do país.

Conforme Carvalho e Damacena (2013, p. 119), o Direito dos Desastres abrange uma multidisciplinariedade de áreas como “[...] propriedade, ordenamento do solo, direito dos seguros, direito dos contratos, direito do ambiente, direito administrativo [...]” e a questão da responsabilidade do Estado no caso de omissão, esta cabe indenização às populações que sofreram danos ocasionados pela omissão dos entes públicos.

Encontramos no Art. 37, parágrafo sexto da Constituição Federal de 1988, a respeito da responsabilidade Civil do Estado, que:

Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência e, também, ao seguinte:

.....
 § 6º As pessoas jurídicas de direito público e as de direito privado prestadoras de serviços públicos responderão pelos danos que seus agentes, nessa qualidade, causarem a terceiros, assegurado o direito de regresso contra o responsável nos casos de dolo ou culpa²³.

O Código Civil menciona em vários dos seus artigos a respeito da responsabilidade civil. O Estado, em algumas causas, poderá ser excluído da responsabilidade civil, como força maior, culpa exclusiva da vítima e fato de terceiro. Mas no caso de força maior, caso o Poder Público tenha se omitido de prestar serviço e o fato venha a ocorrer devido a essa omissão, o mesmo será responsabilizado (MORAIS, 2015).

No entender de Toaldo (2015) “a responsabilidade do Estado advém da obrigatoriedade em se reconstruir o equilíbrio econômico em virtude da ação ou omissão estatal que resultou o evento danoso. Assim, o Estado é obrigado a reparar os danos causados a terceiros [...]”. Conforme afirma o autor, somente será responsabilizado o Estado quando configurada a responsabilidade da administração e a comprovação do dano. “[...] Para que os prejuízos sejam indenizáveis, deverá ocorrer a relação de causa e efeito entre o dano e a atividade ou omissão do Poder Público. Significa dizer, que a causa provocadora do dano tem que estar necessariamente vinculada ao Estado” (TOALDO, 2015). Caso o desastre venha a acontecer:

[...] a Administração Pública será responsabilizada pela reparação dos danos sofridos pelos particulares, provocados por eventos inevitáveis da natureza, no caso de chuvas torrenciais, inundações, alagamentos, deslizamentos, etc., desde que, por sua omissão ou atuação deficiente, deixando de realizar obras que razoavelmente lhe seriam exigíveis, ou as realizando de maneira insatisfatória, poderia

²³ BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acessado em: 14 mai. 2015.

ter evitado a causa do prejuízo, ou atenuado as suas consequências (TOALDO, 2015).

Neste mesmo contexto Fensterseifer (2015) assenta que o Estado deve se utilizar da precaução e prevenção para evitar ou amenizar os desastres, pois o mesmo sabe dos impactos que as mudanças climáticas estão trazendo para o globo.

[...] Se, em tal contexto, o Estado brasileiro (nas suas esferas federal, estadual e municipal), sabendo das consequências nefastas das mudanças climáticas (já objeto de inúmeros documentos internacionais dos quais o país é signatário) e das medidas necessárias para minimizar e prevenir os seus efeitos, silencia e não atua no sentido de adotar tais medidas protetivas, a sua omissão, por estar eivada de ilicitude e inconstitucionalidade, pode sim ensejar responsabilização em face daquelas pessoas atingidas por determinados desastres ambientais relacionados às mudanças climáticas (FENSTERSEIFER, 2015).

Léda, Moreira e Portella (2015) trazem o entendimento de que são aplicadas várias teorias quando o assunto envolve responsabilidade civil do Estado. Contudo, duas teorias são as mais aplicadas. Primeiro temos a Teoria do Risco Administrativo, que “permite afastar a responsabilidade estatal nos casos de exclusões do nexo de causa” como caso fortuito, forma maior, fato exclusivo da vítima, chuvas além do esperado. Segundo temos a Teoria do Risco Integral, que é utilizada minoritariamente, devido ao fato de o Estado ter de indenizar em qualquer situação, mesmo cumprindo todas as suas obrigações.

O Poder Judiciário poderá responsabilizar o Estado quando apresentados três elementos jurídicos. O fato administrativo, que é a ação ou omissão do ente público; comprovação que o dano aconteceu e terceiro o nexo de causalidade (LÉDA; MOREIRA; PORTELLA, 2015). Segundo Carvalho e Damacena (2013, p. 129-130) as mudanças climáticas são causadoras de desastres e, neste contexto é que fica difícil conseguir identificar o nexo de causalidade. Em muitos dos casos os entes federados acabam sendo absolvidos da responsabilidade por não ser possível demonstrar a relação do fato administrativo com o dano, e acabam sendo julgados como causa de força maior ou caso fortuito. Neste sentido, os autores entendem que esse fator poderia ser utilizado de outras formas e não apenas a noção tradicionalista da

responsabilidade civil. Poderia utilizar formas como “afrouxamento da carga probatória do nexo causal [...] inversão do ônus da prova (a administração fazendo a prova da exclusão do nexo) [...] ao administrador a respeito da probabilidade e previsibilidade de consumação de um determinado evento da natureza” (CARVALHO; DAMACENA, 2013, p. 129-130). A dogmática jurídica não impede que o juiz venha a deduzir omissão do Poder Público por não ficar comprovado o nexo de causalidade no acontecimento do desastre.

Na mesma linha de pensamento, Toaldo (2015) demonstra um exemplo que complementa o entendimento da responsabilidade civil do Estado. No caso das inundações, que ocorrem anualmente em certos municípios, que o Poder Público esgotou todos os meios para evitar que ocorra a inundação e mesmo assim venha acontecer uma catástrofe, o Estado não será responsabilizado, pois cumpriu com suas obrigações e a população estava informada de que o fato poderia acontecer.

Em muitos casos de desastres, a responsabilidade não é apenas do município, podendo responder juntamente o Estado ou a Empresa Pública/Privada que prestou o serviço ao Poder público, tendo sido o mesmo insatisfatório, resultando em desastre, ocorrendo assim a responsabilidade solidária.

A jurisprudência tem demonstrado claramente a responsabilidade solidária dos entes públicos ou privados. O Tribunal de São Paulo tem se manifestado a respeito de ações civis públicas sobre loteamentos irregulares e ocupação de áreas de risco.²⁴

²⁴ SÃO PAULO. Tribunal de Justiça. Apelação cível nº 0025262-45.2006.8.26.0000, 5ª Câmara de Direito Público, Relator: Maria Laura Tavares, julgado em: 16.04.2012.

SÃO PAULO. Tribunal de Justiça. Apelação Cível nº 0038354-16.2003.8.26.0576, 7ª Câmara de Direito Público, Relator: Luiz Sérgio Fernandes de Souza, julgado em: 21.05.2012.

BRASÍLIA. Superior Tribunal de Justiça. Recurso Especial nº 1.113.789 - SP (2009/0043846-2), 2ª Turma do Superior Tribunal de Justiça, Relator: Ministro Castro Meira, julgado em: 16.06.2009.

SÃO PAULO. Tribunal de Justiça. Apelação cível nº 0016614-56.2012.8.26.0068, 1ª Câmara Reservada ao Meio Ambiente, Relator: João Francisco Moreira Viegas, julgado em: 16.07.2015.

Ação Civil Pública - Loteamento clandestino em área rural – Ministério Público que pretende a condenação solidária dos réus ao desfazimento do loteamento, com a restituição da gleba ao estado anterior à fragmentação e indenização dos prejuízos aos adquirentes dos lotes, com a substituição dos lotes negociados por outros imóveis, regulares e em perfeitas condições de uso urbano, ou ressarcimento das quantias pagas, atualizadas monetariamente, incluídas eventuais perdas e danos - Legitimidade ativa do Ministério Público - Defesa de interesses transindividuais e difusos - Legitimidade passiva da Municipalidade - Dever de fiscalizar o cumprimento da legislação sobre o parcelamento do solo - Loteamento clandestino em área rural realizado por quem não detém a propriedade do imóvel - Afronta à Lei nº 6.766/1979 - Impossibilidade de regularização do loteamento - Condenação ao desfazimento do loteamento, à restituição da gleba de terra ao status quo ante e ao pagamento de indenização aos adquirentes dos lotes pelos prejuízos sofridos - Solidariedade entre loteadores e Município - Precedentes deste E. Tribunal de Justiça e do C. Superior Tribunal de Justiça - Sentença mantida - Recursos Improvidos”.

AÇÃO CIVIL PÚBLICA - Loteamento irregular - Verificada a ocorrência, devem responder, solidariamente, pela devida regularização, o Município, diante da omissão das providências cabíveis na espécie, considerados a Lei de Parcelamento de Solo, as posturas municipais, o Código de Obras e, acima de tudo, a regra dos artigos 30, VIII, e 182, ambos da Constituição Federal, exceção da obrigação de indenizar os compradores da área irregular, no concernente à substituição dos lotes e à devolução das parcelas pagas, o que competirá, primeiramente, ao “loteador” e apenas subsidiariamente, à Municipalidade - Aplicação da regra dos artigos 461, § 2º e 632 e seguintes do Código de Processo Civil - Sentença reformada - Provimento parcial do recurso do Município.

ADMINISTRATIVO. AÇÃO CIVIL PÚBLICA. LOTEAMENTO IRREGULAR. DANO AMBIENTAL. RESPONSABILIDADE DO MUNICÍPIO. ART. 40 DA LEI N. 6.766/79. PODER-DEVER. PRECEDENTES. 1. O art. 40 da Lei 6.766/79, ao estabelecer que o município "poderá regularizar loteamento ou desmembramento não autorizado ou executado sem observância das determinações do ato administrativo de licença", fixa, na verdade, um poder-dever, ou seja, um atuar vinculado da municipalidade. Precedentes. 2. Consoante dispõe o art. 30, VIII, da Constituição da República, compete ao município "promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano". 3. Para evitar lesão aos padrões de desenvolvimento urbano, o Município não pode eximir-se do dever de regularizar loteamentos irregulares, se os loteadores e responsáveis, devidamente notificados, deixam de proceder com as obras e melhoramentos indicados pelo ente público. 4. O fato de o município ter multado os loteadores e embargado as obras realizadas no loteamento em nada muda o panorama, devendo proceder, ele próprio e às expensas do loteador, nos termos da responsabilidade que lhe é atribuída pelo art. 40 da Lei 6.766/79, à regularização do loteamento executado sem observância das determinações do ato administrativo de licença. 5. No caso, se o município de São Paulo, mesmo após a aplicação da multa e o embargo da obra, não avocou para si a responsabilidade pela regularização do loteamento às expensas do loteador, e dessa omissão resultou um dano ambiental, deve ser responsabilizado, conjuntamente com o loteador, pelos

prejuízos daí advindos, podendo acioná-lo regressivamente. 6. Recurso especial provido.

AÇÃO CIVIL PÚBLICA AMBIENTAL Ocupação irregular das margens de rio Área de risco Prova da ilicitude e da responsabilidade da Municipalidade Ausência de violação à separação dos Poderes Procedência Astreintes fixadas em valor razoável Possibilidade de imposição de multa diária em desfavor da fazenda pública Prejudiciais afastadas - Sentença mantida Recurso Desprovido.

Neste último julgado relata condenação pelo município de Barueri, o qual teve obrigação de retirar as pessoas que habitavam em área de risco para local seguro, assegurando o direito real de moradia, sob pena de multa diária de R\$10.000,00 por dia de descumprimento.

Carvalho e Damacena (2013, p. 131) mostram que o judiciário vem enfrentando muito timidamente as ações de indenização contra o Poder público, mas o que se pode perceber é que o judiciário está embasado na responsabilidade objetiva e subjetiva para julgar essas ações. Os autores explicam o que vem a ser a responsabilidade objetiva e subjetiva. Na objetiva:

[...] o Estado responde pelo descumprimento de um *dever jurídico de agir* (itálico do autor). Configurado esse primeiro requisito, surgindo um dano e havendo o nexo causal, estaria configurado o dever de indenizar [...] [já a subjetiva] exige a comprovação da *falta do serviço*, isto é, o cidadão deveria inicialmente comprovar que o serviço público inexistia ou existia, mas foi prestado tardiamente, ou mesmo prestado a tempo foi considerado deficiente (CARVALHO; DAMACENA, 2013, p. 131).

Caso os entes federados não cumpram suas obrigações, no momento em que for instaurada a ação contra o Poder Público, será aplicada pelo judiciário uma das responsabilidades citadas acima e o mesmo terá de responder com indenização às vítimas do desastre.

Apesar do campo do Direito dos Desastres estar sendo debatido timidamente na dogmática jurídica, já podem ser encontradas algumas decisões, e entender qual o direcionamento do judiciário nesse novo campo de responsabilidade pelos desastres.

O Judiciário do Rio Grande do Sul tem entendido que cabe ao ente público a responsabilidade civil por omissão, utilizando como base de fundamentação a Teoria do Risco Administrativo e Art. 37, parágrafo 6º da Constituição Federal de 1988.

APELAÇÃO CÍVEL. RESPONSABILIDADE CIVIL. AÇÃO DE INDENIZAÇÃO POR DANOS MATERIAIS E MORAIS. QUEDA EM BUEIRO INSTALADO EM VIA PÚBLICA. MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE. RESPONSABILIDADE OBJETIVA. ARTIGO 37, §6º, DA CF. SERVIÇO DEFEITUOSO PRESTADO PELA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. VERIFICADO O DEVER DE INDENIZAR DO MUNICÍPIO. OMISSÃO CARACTERIZADA. INDENIZAÇÕES MANTIDAS. 1. Conforme vem entendendo esta Corte e o Supremo Tribunal Federal, quando há uma omissão específica do Estado, ou seja, quando a falta de agir do ente público é causa direta e imediata de um dano, há responsabilidade objetiva, com escudo na Teoria do Risco Administrativo e no art. 37, § 6º, da Constituição Federal. 2. A culpa do Município demandado pela queda sofrida pela autora está bem caracterizada nos autos, ante a verificação de que havia bueiro instalado de forma defeituosa em meio à via pública municipal. 3. Verificada a ocorrência de dano moral dadas as circunstâncias pontuais e o caráter "in re ipsa". Valor da indenização mantido em R\$3.000,00 (três mil reais), considerando o nível de gravidade das lesões, bem como a condição financeira da parte lesada, e os precedentes locais. 4. Indenização por danos materiais mantida, ante a verificação da ocorrência de prejuízo decorrente da conduta da parte demandada. 5. Honorários de sucumbência mantidos em 15% sobre o valor da condenação, uma vez que alinhado aos ditames do artigo 20, §3º, do Código de Processo Civil. APELO DESPROVIDO. UNÂNIME.

A ementa refere à súmula de decisão de indenização por danos materiais e morais, sendo que a autora sofreu lesões por cair em um bueiro que estava em más condições. O município de Porto Alegre foi apregoadado à responsabilidade objetiva pela omissão de serviço prestado.²⁵

Outra ementa retrata decisão também de responsabilidade objetiva pelo fato de o município não ter fiscalizado obras de escoamento de águas pluviais, qual a responsabilidade subsiste, o que ocasionou o alagamento da residência da autora²⁶.

RESPONSABILIDADE CIVIL DO ESTADO - DANOS MATERIAIS E MORAIS - ENCHENTES - TEORIA DO RISCO ADMINISTRATIVO – OMISSÃO - NEXO CAUSAL E DANO - CASO FORTUITO OU FORÇA MAIOR - INEXISTÊNCIA - INDENIZAÇÃO DEVIDA. 1. A determinação contida na Lei nº 6.766/79 de que o Município “poderá regularizar” loteamento ou desmembramento executado sem observância das determinações do ato administrativo que o regulou, para evitar lesão aos seus padrões de desenvolvimento urbano e na defesa dos direitos dos adquirentes dos lotes às expensas do

²⁵ RIO GRANDE DO SUL. Tribunal de Justiça. Apelação Cível Nº 70063346100, Nona Câmara Cível, Relator: Iris Helena Medeiros Nogueira, Julgado em: 25.03.2015.

²⁶ SÃO PAULO. Tribunal de Justiça. Apelação cível nº 9065166-84.2004.8.26.0000, 9ª Câmara de Direito Público, Relator: Décio Notarangeli, julgado em: 29.06.2011.

loteador (art. 40 e §§s), constitui, em verdade, um poder-dever do Município. É que, consoante dispõe o art. 30, VIII, da Constituição da República, compete-lhe "promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano". 2. As pessoas jurídicas de direito público e as de direito privado prestadoras de serviços públicos respondem pelos danos que seus agentes, nessa qualidade, causarem a terceiros, assegurado o direito de regresso contra o responsável nos casos de dolo ou culpa (art. 37, § 6º, CF). 3. A responsabilidade do Estado é objetiva no caso de comportamento danoso comissivo e subjetiva no caso de comportamento omissivo. 4. Em casos de inundações ou enchentes a responsabilidade do Estado consiste na omissão administrativa na realização de obras necessárias à prevenção, diminuição ou atenuação dos efeitos decorrentes das enchentes de águas públicas, ainda que verificadas fortes e contínuas chuvas. 5. Não se pode cogitar da existência de força maior quando, por exemplo, ocorram inundações na cidade, previsíveis e que demandariam obras de infra-estrutura não realizadas. 6. Demonstrada a ocorrência do evento danoso e do nexos causal entre o dano e a conduta omissiva do demandado, afigura-se inegável a obrigação de indenizar. 7. A verba compensatória dos danos morais não se destina a indenizar o que não é indenizável, mas a fornecer meios que possam contrapesar o sofrimento. Todavia, assim como não pode servir como fonte de enriquecimento ilícito do ofendido, também não pode se transformar em algo inexpressivo ou insignificante para o ofensor, a ponto de compensar a prática de novas infrações. Sentença mantida. Agravo retido não provido. Reexame necessário, considerado interposto, não acolhido. Recurso não provido.

Outra decisão²⁷ do judiciário deixa claro o entendimento de que os entes federados têm responsabilidade subjetiva quando à ação insatisfatória ou omissão.

RESPONSABILIDADE CIVIL. DANOS MORAIS E MATERIAIS. QUEDA DE ARVORE DO PASSEIO PUBLICO SOBRE A RESIDÊNCIA DOS AUTORES. OMISSÃO DO MUNICÍPIO. RESPONSABILIDADE SUBJETIVA. DANOS MATERIAIS E MORAIS COMPROVADOS. QUANTUM INDENIZATÓRIO. TUTELA ANTECIPADA. O perigo da ocorrência de lesão grave ou de difícil reparação causado pela demora do trâmite judicial não se verifica no presente caso, eis que a condenação fixada na sentença irá ressarcir os demandantes dos danos realizados em decorrência do infortúnio. Ainda, os demandantes já efetuaram o pagamento dos valores correspondentes ao aluguel, inexistindo, in casu, periculum in mora a ensejar o acolhimento da pretensão. MÉRITO. Caso dos autos em que o autor postula ressarcimento pelos danos experimentados em decorrência da omissão do Município de Novo Hamburgo na fiscalização e execução de serviços para a conservação das árvores do passeio público, descaso que ocasionou a queda de uma árvore sobre a residência da família, danificando o imóvel e demais utensílios que guarneciam a residência. Trata-se de responsabilidade subjetiva do Estado, considerando-se a suposta omissão da

²⁷ RIO GRANDE DO SUL. Tribunal de Justiça. Apelação Cível Nº 70059821538, Décima Câmara Cível, Relator: Túlio de Oliveira Martins, Julgado em 30.10.2014.

Administração Pública, sendo necessária a prova da culpa (negligência, imprudência ou imperícia). Provas carreadas aos autos que demonstram cabalmente os danos suportados pelos autores. Indenização por danos materiais mantida nos termos da sentença. Quantum indenizatório a ressarcir os danos extrapatrimoniais majorado para R\$ 8.000,00 (oito mil reais) para cada demandante. A situação vivenciada ultrapassa em muito o mero dissabor, no mais a negligência da municipalidade em buscar solução para o problema agrava o caso dos autos. PREQUESTIONAMENTO. A apresentação de questões para fins de prequestionamento não induz à resposta do artigo referido pela parte, mormente quando foram analisadas todas as questões entendidas pertinentes para solucionar a controvérsia. RECURSO DE APELAÇÃO DOS AUTORES PARCIALMENTE PROVIDO. APELO DO RÉU DESPROVIDO.

O Judiciário de Santa Catarina tem decidido no mesmo entendimento que o do Rio Grande do Sul. As ações interpostas confirmam que o poder público está se omitindo de cumprir suas funções. Este julgado²⁸ demonstra a responsabilidade do município em fiscalizar as áreas de riscos.

APELAÇÕES CÍVEIS E REEXAME NECESSÁRIO. AÇÃO DE INDENIZAÇÃO POR DANO MATERIAL E MORAL. DESAPROPRIAÇÃO INDIRETA. IMÓVEL SITUADO EM LOTEAMENTO SUJEITO A ALAGAMENTOS E ENCHENTES, NAS PROXIMIDADES DE LEITO DE RIO E BACIA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS. AJUSTE DE CONDUTA PROPOSTO PELO MINISTÉRIO PÚBLICO, NO QUAL A ADMINISTRAÇÃO RECONHECEU A IRREGULARIDADE DO EMPREENDIMENTO, SITUADO EM ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. REFLEXOS NO DIREITO DE PROPRIEDADE DOS AUTORES. PROCEDÊNCIA PARCIAL DO PEDIDO NO PRIMEIRO GRAU.

APELO DO MUNICÍPIO. TERMO DE AJUSTE DE CONDUTA QUE RESULTOU EM INTERDIÇÃO DO DIREITO DE CONSTRUIR. IMPOSSIBILIDADE DE OS AUTORES EXERCEREM REGULARMENTE O DIREITO DE PROPRIEDADE. ESVAZIAMENTO DA FUNÇÃO SOCIAL DO IMÓVEL. DEVER DE INDENIZAR MANTIDO. VALOR DA CONDENAÇÃO. LOTE, ACESSÕES E BENFEITORIAS AVALIADOS POR MEIO DE PERÍCIA JUDICIAL. PARECERES CONTRÁRIOS DO RÉU QUE NÃO INFIRMARAM A HIGIDEZ DA PROVA TÉCNICA. VALOR MANTIDO. RECURSO CONHECIDO E DESPROVIDO.

APELO DOS AUTORES. PEDIDO DE INDENIZAÇÃO POR DANO MORAL. ABALO INDENIZÁVEL NÃO CONFIGURADO NA ESPÉCIE. HONORÁRIOS ADVOCATÍCIOS. NÃO CABIMENTO DE MAJORAÇÃO. VERBA FIXADA EM CONFORMIDADE COM OS PARÂMETROS DO ART. 20, § 4º, DO CÓDIGO DE PROCESSO CIVIL E ART. 27 DO DECRETO-LEI N. 3.365/1941. PRAZO DE DESOCUPAÇÃO. TERMO INICIAL. DATA DO DEPÓSITO DA INDENIZAÇÃO. SENTENÇA MODIFICADA NESTE PONTO. DESNECESSÁRIA MANIFESTAÇÃO EXPRESSA SOBRE PRECEITO CONSTITUCIONAL RELATIVO A DIREITO DE

²⁸ SANTA CATARINA. Tribunal de Justiça. Apelação cível N° 2011.074730-8, Terceira Câmara de Direito Público. Relator: Des. Subst. Stanley da Silva Braga. Julgado em: 24.03.15.

DESAPROPRIAÇÃO. RECURSO CONHECIDO E PARCIALMENTE PROVIDO.
 REMESSA OBRIGATÓRIA. CONSECUTÓRIOS LEGAIS. CORREÇÃO MONETÁRIA. SUBSTITUIÇÃO DO INPC PELO IPCA. JUROS MORATÓRIOS. PERCENTUAL ADEQUADO À TAXA DE REMUNERAÇÃO DA CADERNETA DE POUPANÇA. PRECEDENTES. REMESSA CONHECIDA E PARCIALMENTE PROVIDA.

Conforme o entendimento de Carvalho e Damacena, a dificuldade de provar o nexo de causalidade é um grande problema para a população que sofre um dano. O Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul tem julgado o nexo não evidenciado, o nexo é utilizado para identificar a ligação entre ação ou omissão com o dano, e ainda, é aplicado às teorias tradicionais do Direito que tornam mais difícil a constatação do mesmo. Um exemplo é esse acórdão²⁹:

APELAÇÃO CÍVEL. AÇÃO DE INDENIZAÇÃO POR DANOS MATERIAIS. DESMORONAMENTO DE RESIDÊNCIA. ALEGADA DEFICIÊNCIA NO SISTEMA DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS. OMISSÃO DO ESTADO. FAUTE DU SERVICE. RESPONSABILIDADE SUBJETIVA. Em se tratando de ato imputado ao ente público por omissão, a presença do dever de indenizar é de ser analisada sob o prisma da teoria subjetiva, sendo imprescindível a demonstração de uma conduta dolosa ou culposa por parte do agente público, do dano suportado pela vítima e do respectivo nexo de causalidade. NEXO CAUSAL NÃO EVIDENCIADO. DEVER DE INDENIZAR INEXISTENTE. Hipótese em que não há mínima demonstração de que o desmoronamento da residência da autora tenha decorrido da má-conservação da rede de esgoto pluvial pela requerida, ônus que incumbia à parte demandante, ex vi do art. 333, I, do CPC. Elementos probatórios que indicam a ocorrência de fortes chuvas e temporais na região da residência da autora, causando inundações em diversos pontos da cidade, a configurar e evento de força maior. Sentença de improcedência mantida. APELAÇÃO DESPROVIDA.

Sobre o nexo de causalidade, os autores chamam a atenção, pois “[...] o nexo causal nem sempre aparece com a necessária precisão e clareza, o que transparece especialmente nos casos de atos omissivos da administração, substancialmente identificados como falha anônima do serviço” (CARVALHO; DAMACENA, 2013, p. 130). É o que aconteceu no precedente acima expressado e em vários outros julgamentos.

Se os municípios cumprissem com os requisitos que a lei estabelece, não existiriam tantos problemas relacionados a desastre, pois os valores que

²⁹ RIO GRANDE DO SUL. Tribunal de Justiça. Apelação Cível Nº 70060103959, Décima Câmara Cível, Relator: Paulo Roberto Lessa Franz, Julgado em 28.08.2014.

são utilizados pós-desastres poderiam ser investidos com precaução. Alguns municípios têm se preocupado em retirar as famílias das áreas mapeadas e que estão expostas ao risco. Contudo, muitas das famílias não querem sair ou acabam voltando e sofrendo danos. Neste caso, se a União, Estado, Distrito Federal ou município cumprir com seu dever social de retirar a população das áreas de risco, não será responsabilizado pela omissão. A jurisprudência já tem se pronunciado sobre esse caso. Carvalho e Damacena exemplificam com jurisprudência do Tribunal do Rio de Janeiro que na tocante decisão os moradores estavam residindo em áreas mapeadas como de risco. O município do Rio de Janeiro se prontificou em realocar os mesmos em áreas seguras, mas não obteve êxito pelo fato de não desejarem se deslocar para outro local, e reconstruíram as benfeitorias irregulares. Contudo, em 2006 os moradores foram atingidos por um deslizamento e ingressaram com ação de responsabilidade civil contra o município. O judiciário entendeu que não havia vício de omissão pelo poder público³⁰.

APELAÇÃO CÍVEL. AÇÃO DE OBRIGAÇÃO DE FAZER C/C INDENIZATÓRIA. FORNECIMENTO DE MORADIA. AUSÊNCIA DE DIREITO SUBJETIVO. ÁREA DE RISCO. RECUSA DOS AUTORES EM SAIR DO LOCAL. RESPONSABILIDADE CIVIL OBJETIVA. NEXO CAUSAL NÃO DEMONSTRADO. SENTENÇA DE IMPROCEDÊNCIA. MANUTENÇÃO. Pretensão de que o Município do Rio de Janeiro seja condenado a providenciar moradia dotada de infraestrutura mínima (sala, dois quartos, cozinha, banheiro e garagem) localizada nas imediações da comunidade em que residem os recorrentes, além de indenização por danos morais e materiais. Não se nega que o direito à moradia é consagrado na Constituição da República com o status de direito fundamental social. Todavia, o Plano-diretor do Município do Rio de Janeiro não ampara a pretensão de se impor à Edilidade o fornecimento de moradia nos moldes pretendidos. Os autores edificaram irregularmente em área de risco e, nada obstante sua residência haja sido atingida pelo deslizamento havido em 2006, optaram por permanecer no local, construindo outro imóvel, não tendo aceitado a opção de remoção sugerida pelo Município, nos termos do relatório de assistência social acostado aos autos. Eventuais danos advindos de tal decisão não podem ser imputados ao Município, que realizou as obras necessárias de contenção no local. RECURSO DESPROVIDO.

Nos presentes julgados pode-se perceber que o Judiciário brasileiro está entendendo que o poder público tem responsabilidade com a população e

³⁰ RIO DE JANEIRO. Tribunal de Justiça. Apelação Cível Nº 0193579-61.2007.8.19.0001, Segunda Câmara Cível, Relator: Des. Elisabete Filizzola, Julgado em: 15.08.2012.

aplica como fundamento a Teoria do Risco da Administração, tendo a parte autora de provar a omissão ou ação indesejada dos entes federados, os danos que foram causados e o nexos de causalidade. Este último é a grande questão, pois a dificuldade de comprovar a omissão do poder público para ser responsabilizado é muito grande, devido à relação das mudanças climáticas, aquecimento global, eventos extremos. O desastre envolve uma multidisciplinariedade de áreas, pois pode ser desencadeado por várias ações, dificultando a comprovação do nexos causal e muitas das vezes a omissão dos entes em precaver os desastres não é notória para efeitos jurídicos.

Neste contexto, o judiciário poderia aplicar não apenas a reparação do dano, mas a mitigação e a precaução, deixar de utilizar as teorias conservadoras e decidir de forma que as futuras gerações tenham um meio ambiente mais protegido, ou seja, utilizar um embasamento no gerenciamento do risco e não ficar apenas com a certeza do dano, mas sim, precaver os danos futuros previsíveis e imprevisíveis. (CARVALHO; DAMACENA, 2013, p. 138-139). Uma medida que poderia ser adotada pelo poder judiciário para precaver os danos futuros é a aplicação da Teoria do Risco (abstrato), em diferenciação a seu sentido dogmático clássico da Teoria do Risco Concreto, exigindo que o dano esteja consumado. Paschoal e Vieira Junior (2015) posicionam com embasamento na teoria de Ulrich Beck que a transição da sociedade industrial foi voltada para a riqueza. No primeiro momento, da sociedade industrial, “[...] as atividades humanas apresentavam desdobramentos plenamente verificáveis. Era fácil determinar as consequências futuras das atividades, ou seja, os riscos eram calculáveis sem grande margem de erro [...]”. Para resolver os riscos que essas atividades estariam trazendo para a sociedade e meio ambiente, foi incluída a culpa como fator da responsabilidade civil. Ainda, os autores alegam que a responsabilidade civil objetiva foi eficiente com os riscos da revolução industrial que apresentava riscos concretos, mas a sociedade está evoluindo e conseqüentemente mais riscos são gerados. “Esses novos riscos, indeterminados e imperceptíveis, por sua vez precisam de um novo tratamento, uma vez que são abstratos: não há manifestação precisa de sua existência, só a concepção e a proporção inaceitável de dano que podem causar” (PASCHOAL; VIEIRA JUNIOR, 2015).

Neste sentido que Carvalho e Damacena (2013, p.139) propõe a responsabilidade civil por dano ambiental futuro, com embasamento na teoria do risco abstrato, não precisando apresentar ocorrência de um dano para que sejam tomadas as medidas de responsabilidade civil. Os autores chama atenção no sentido de que o judiciário deve inovar e aplicar a responsabilidade civil por dano ambiental futuro, o que asseguraria um meio ambiente mais protegido para as futuras gerações.

No decorrer da pesquisa pode-se concluir que o ser humano está influenciando o sistema natural através de suas atividades. O sistema natural trabalha sempre em equilíbrio e no mesmo encontramos o efeito estufa que é o responsável por manter o planeta aquecido, mas a grande liberação de GEEs está aumentando os gases na atmosfera e aquecendo o planeta, resultando nos vários impactos que foram demonstrados.

As mudanças climáticas estão ocasionando o aumento dos eventos extremos e conseqüentemente os desastres naturais. Neste contexto é possível entender a ligação dos desastres naturais com as mudanças climáticas. A partir do momento em que temos um evento extremo e uma sociedade exposta ao risco, a perspectiva para acontecimento de desastre é muito maior, pois demonstramos que a vulnerabilidade é o principal fator para acontecimento de um desastre natural. Para tanto, o Direito deve atuar na diminuição desses impactos.

O Brasil, mesmo que timidamente, apresenta regulamentações que podem trazer resultados positivos, caso sejam implementadas. Os órgãos de proteção e defesa civil do município, por ser este o mais importante na estrutura do SINPDEC, deveriam estar bem preparados para prevenir, responder a altura de um desastre, mas a pesquisa demonstrou o quanto o poder público está se omitindo. Os mesmos não aplicam a prevenção, os embasamentos teóricos asseveram que a melhor resposta aos desastres é as ações preventivas, mas os municípios não decretam situação de emergência ou estado de calamidade pública para não ter obrigação de executar os requisitos mencionados no inciso II, do Art. 3º-A, § 2º e Art. 3º-B da Lei nº 12.340/10.

Os governantes não estão prestando os devidos cuidados para os fatos que estão sucedendo, muitos dos recursos destinados para prevenção dos

desastres não são utilizados, e ainda, as verbas destinadas aos orçamentos do programa de destinação dos recursos do governo federal tiveram baixas de 40% em 2015 (CONTAS ABERTAS, 2015). Ademais, os governantes não utilizam os recursos com ações de prevenção, mas esperam que uma catástrofe venha acontecer para tomar medidas cabíveis, devido a repercussão positiva ao partido político. O que precisa ser mudado é a filosofia dos governantes e implantar as regulamentações vigentes para que venham prevenir o aumento das catástrofes, preparar a sociedade para responder aos eventos com eficiência, estruturar o poder público de forma que não venha desestabilizar e tenha uma resposta de emergência para amenizar os impactos sofridos pela sociedade civil e que a recuperação seja implantada com ações de prevenção para o acontecimento de um novo desastre.

Infelizmente o poder público não tem cumprido com seu dever de mapear e fiscalizar os locais vulneráveis a desastre. O governo conhece as regulamentações e tem ciência que a aplicação das ações preventivas traria melhores resultados que responder pós-desastre e a sociedade civil não sofreria tanto impacto. A pesquisa demonstrou que o governo não está preocupado em solucionar os problemas da população e sim nos benefícios políticos que suas ações irão acarretar.

4 CONCLUSÃO

No desenvolvimento da pesquisa pode-se entender, em um primeiro momento, que o planeta Terra é formado por sistemas, onde cada um é responsável por uma função. São chamados de atmosfera, que é uma manta gasosa que está localizada ao redor do planeta; hidrosfera, que é o sistema responsável por toda a circulação da água; litosfera, que é considerada toda a parte de rochas e relevos, e a biosfera, que é todo sistema onde existe vida naturalmente. Todos estes fazem parte do sistema natural, mas também temos o sistema antrópico, do qual fazem parte os seres humanos (CHRISTOPHERSON, 2012).

O sistema natural trabalha sempre de forma equilibrada. Dentro deste sistema temos o efeito estufa, que é o principal mecanismo para manter a terra aquecida. Contudo, o sistema antrópico vem influenciando o sistema natural e, através de suas atividades, há o aumento da liberação de gases de efeito estufa, os quais estão ocasionando o aquecimento global. Isso resulta em sérios impactos, conforme foi demonstrado no decorrer da pesquisa.

Comprovado que as mudanças climáticas estão sendo ocasionadas pelo homem, através das suas descontroladas atividades, surgem ao mesmo tempo as consequências dessa influência. Os desastres naturais são exemplos dos resultados da evolução do sistema antrópico. O meio ambiente vem sofrendo grandes mudanças, principalmente nos ecossistemas, que são as principais ferramentas do sistema natural para o equilíbrio do planeta.

Tendo em vista o aumento populacional e a aglomeração da sociedade civil em grandes centros urbanos, viabiliza que famílias sejam expostas às áreas que possuem mais riscos de catástrofes. Dados mostram que os países que mais sofrerão no futuro com problemas derivados das mudanças climáticas são os que estão em desenvolvimento. Todo esse processo de modificação pode trazer malefícios às populações que se encontram em situações vulneráveis, e o número de eventos extremos será cada vez maior devido ao impacto dessas mudanças no clima.

Conforme demonstrado, a população está mais exposta a vulnerabilidade e conseqüentemente, os resultados de desastres naturais serão muito maiores. Este fator abrange uma multidisciplinariedade de áreas.

Uma das áreas é o Direito, atuando na forma de precaver esses desastres e dando uma resposta de emergência às populações que sofreram perdas pelos desastres.

Devido a essa multidisciplinariedade, o Direito tem sofrido para responder à altura. O segundo capítulo mostra que o Direito entende a ligação entre mudanças climáticas e desastres, pois as atividades do homem têm influenciado grandemente na elevação dos desastres. Outro fator preocupante é a falta de um plano para reagir com competência quando acontece um desastre, pois o mesmo desestabiliza as quatro ferramentas mais importantes para poder agir imediatamente no processo de reconstrução da catástrofe. A primeira é o Direito na regulação da conduta; segunda a economia (circulação de dinheiro); terceira a política (nas decisões coletivas) e quarta a ciência (pelos dados concretos para dar segurança nas ações). Essa desestruturação é ocasionada por falta de um plano de proteção que deveria constar os objetivos e ações que cada área atuaria imediatamente após o desastre. Isso fará com que cada campo que exerce determinada atividade, empregasse medidas de adaptação e respondesse a qualquer novo desastre com mais eficiência (CARVALHO; DAMACENA, 2013b, p. 29-32). A partir do momento que tivermos um plano que defina as diretrizes das áreas para conseguir melhorar as respostas pós-desastre, teremos consequências muito menores, pois os desastres não devem ser vistos com desespero, mas sim como exemplos para que nos próximos já tenham sido tomadas as devidas precauções.

Os desastres que mais atingem a população brasileira são os eventos de inundações, enxurradas, desmoronamento e secas. Outro problema é a população de baixa renda, pois são elas as mais afetadas pelos desastres, devido ao maior número de pessoas vulneráveis aos riscos. A maioria dessas populações são as que se deslocam para grandes centros urbanos, tentando uma melhor vida financeira e acabam sendo surpreendidas por outra realidade. Também acabam optando por residir em locais geograficamente impróprios para morar, devido ao menor valor aquisitivo, e se sujeitam a viver com o dia-dia do risco de sofrer um desastre. A pesquisa demonstrou que os desastres estão relacionados com a vulnerabilidade da população, pois quanto maior a exposição ao risco maiores podem ser os danos.

A legislação brasileira apresenta um déficit de regulamentação, pois poucas são as normatizações diretamente ligadas aos desastres. No ano de 2012 tivemos a Lei nº 12.608/12, que é considerada o marco regulatório dos desastres, a qual trouxe inovações para o Direito dos Desastres e implantou o princípio da precaução. Anteriormente o Direito tinha de ficar apenas na prevenção, ou seja, era pensado em prevenir os desastres do presente e passado. Esse é um ponto que muda todo o sistema de desastre, pois com a aplicação da precaução pode precaver uma atividade que trará riscos futuros.

Estes aparatos legislativos mostram que os entes federados não estão cumprindo com os requisitos que as normatizações exigem. Muitos dos municípios têm se omitido em prestar serviços obrigatórios à sociedade ou mesmo se omitindo de decretar situação de emergência ou estado de calamidade pública por não querer fazer parte do Sistema Integrado de Informações sobre Desastre (S2ID) e ter de cumprir todos os requisitos do Art. 3º-A da Lei nº 12.340/10.

Muitos dos desastres que acontecem no Brasil poderiam ser evitados pela aplicação do princípio da precaução. Vimos que o Brasil, apesar de poucas leis, tem normatizações para minimizar os desastres. Ocorre que os entes federados, principalmente os municípios, não se comprometem com a correta aplicação das normas e acabam se omitindo, deixando de trabalhar os pontos principais para diminuição dos desastres.

A jurisprudência também tem confirmado que o poder público está se omitindo de cumprir com seus deveres e várias são as condenações de responsabilidade civil por omissão. O número só não é maior porque o Judiciário aplica a Teoria do Risco Administrativo, por intermédio do qual, na maioria das vezes não se consegue provar o nexo de causalidade devido à abrangência e multidisciplinariedade de áreas.

No desenvolver da pesquisa pode-se identificar o aumento dos gases no decorrer dos anos, o que influencia diretamente nas mudanças climáticas. A partir do momento que temos o sistema antrópico modificando o sistema natural, o Direito obrigatoriamente deverá interceder para manter um controle de todo o sistema e para preservar o meio ambiente as futuras gerações, conforme expresso no Art. 225 da Constituição Federal:

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 defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

A mudança climática está trazendo grandes impactos para os seres humanos e um deles é os desastres naturais. Muitos dos desastres poderiam ser evitados com medidas de prevenção e precaução, mas infelizmente o governo pretende utilizar os recursos orçamentários para responder pós-desastre e ter maiores benefícios políticos. A omissão do poder público é visível, pois temos legislações e se fossem implantadas trariam imediatamente pontos positivos. Todos os municípios deveriam fazer parte do S2ID, mesmo que não decretado situação de emergência ou estado de calamidade pública, porque todos teriam mapeamento de áreas de risco, fiscalização e principalmente um plano de proteção que responderia com muito mais eficiência. Lamentavelmente o poder público prefere ser responsabilizado civilmente que aplicar ações de prevenção e no final da história, quem sofre é a sociedade.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, Ricardo. **Alimentos versus população**: está ressurgindo o fantasma malthusiano?. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252010000400013>. Acessado em: 22 abr 2015.
- ASSAD, Eduardo Delgado. Et al. Impactos, Vulnerabilidades e Adaptação. Contribuição do Grupo de Trabalho 02 ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Sumário Executivo do GT2**. Rio de Janeiro: PBMC, 2013.
- BARRY, Roger G. CHORLEY, Richard J. **Atmosfera, tempo e clima**. Trad. Ronaldo Cataldo Costa; revisão técnica: Francisco Eliseu Aquino. – 9. Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2013.
- BELLO FILHO, Ney de Barros. **Direito Ambiental das Mudanças Climáticas**. Revista de Direito Ambiental, Revista dos Tribunais, vol. 58, p. 274, Abril 2010.
- BERTONE, Pedro. MARINHO, Clarice. **Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais**: a Visão do Planejamento. Disponível em: <http://repositorio.fjp.mg.gov.br/consad/bitstream/123456789/966/1/C6_TP_GEST%C3%83O%20DE%20RISCOS%20E%20RESPOSTA.pdf>. Acesso em: 10 Mai. 2015.
- BIO JR UPS. **O que é Efeito Estufa**. Disponível em: <<http://www.biojr.ib.usp.br/mitigacao-de-gases-do-efeito-estufa/efeito-estufa/>>. Acesso em: 13 abr. 2015.
- BNDES. **Efeito Estufa e a convenção sobre mudança do clima**. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/especial/clima.pdf>. Acessado em: 13 abr. 2015
- BOHNERT, Luciana Neves. **Princípio da Precaução no Direito Ambiental**. Disponível em: <<http://www.redeacqua.com.br/wp-content/uploads/2011/09/Princ%C3%ADpio-da-Precau%C3%A7%C3%A3o-no-Direito-Ambiental.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2015.
- BORGES, Alex de Almeida. **Uma análise endógena do sistema de defesa civil do estado do Rio de Janeiro no biênio 2012-2014 sobre a ótica das relações político administrativo**. Rio de Janeiro: Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa, 2014.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acessado em: 27 abr. 2015.

BRASÍLIA. Superior Tribunal de Justiça. Recurso Especial nº 1.113.789 - SP (2009/0043846-2). Recorrente: Ministério Público do Estado de São Paulo. Recorrido: Gildo Benício Dos Santos – Espólio. 2ª Turma do Superior Tribunal de Justiça. Relator: Ministro Castro Meira. Brasília, 16 jun. 2009. Disponível em:

<http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/Jurisprudencia/juris_urbanismo/ACO%20STJ%20-%20Loteamento%20irregular%20-20dano%20ambiental%20%20omiss1.pdf>. Acesso em: 29 Mai. 2015.

CAMPOS, Maria Lucia A. Moura. ABREU, Daniela Gonçalves de. **Hidrosfera**. Disponível em: <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_hidrosfera.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2015.

CARVALHO, Aline Beatriz Pacheco. OZORIO, Carla Penna. **Avaliação sobre os Banhados do Rio Grande do Sul, Brasil**. revista de ciências ambientais, Canoas, v.1, n.2, p. 83 a 95, 2007.

CARVALHO, Cleide. **De 23 novas hidrelétricas planejadas na Amazônia, sete serão construídas em áreas intocadas**. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/economia/de-23-novas-hidreletricas-planejadas-na-amazonia-sete-serao-construidas-em-areas-intocadas-6173007>>. Acessado em: 15 abr. 2015a.

CARVALHO, Delton Winter. **Direito Ambiental e a gestão de desastres naturais**. Entrevista concedida ao Instituto Humanista Unisinos. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/529319-direito-ambiental-e-a-gestao-de-desastres-naturais-entrevista-especial-com-delton-winter-de-carvalho>>. Acesso em: 25 abr. 2015b.

CARVALHO, Delton Winter. **As mudanças climáticas e a formação dos direito dos desastres**. Revista NEJ - Eletrônica, Vol. 18 - n. 3 - p. 397-415 / set-dez 2013c.

CARVALHO, Delton Winter. DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **Direito dos desastres**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

CEMADEN. **Missão**. Disponível em: <<http://www.cemaden.gov.br/missao.php>>. Acesso em: 13 Mai. 2015a.

CEMADEN. **Municípios Monitorados**. Disponível em: <<http://www.cemaden.gov.br/municipiosprio.php#>>. Acesso em: 13 Mai. 2015b.

CEPED/UFSC. **Institucional**. Disponível em: <<http://www.ceped.ufsc.br/>>. Acesso em: 24 Mai. 2015.

CHRISTOPHERSON, Robert W. **Geossistemas – Uma introdução à geografia física**. Tradução: Francisco Eliseu Aquino (et al.). Porto Alegre: Bookman, 7ª edição, 2012.

CLARKSON, M. O. et al. Ocean acidification and the Permo-Triassic mass extinction. **Science**, n. 348, Abr. 2015. Disponível em: <<http://www.sciencemag.org/content/suppl/2015/04/08/348.6231.229.DC1/Clarkson-SM.pdf>>. Acessado em: 28 jun. 2015.

COHEN, Otavio. **O Fundo do Poço**. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/crise-agua/ofundodopoco.shtml>>. Acessado em: 23 abr. 2015.

CONSONI, Acácio et al. Formação de Capacidade Nacional e Regional. Ministério da Ciência e Tecnologia (Org.). **Comunicação Nacional Inicial do Brasil à Convenção-Quadros das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima**. Brasília: Editoração Eletrônica, 2004a.

CONSONI, Acácio et al. Integração das Questões sobre Mudança do Clima no Planejamento de Médio e de Longo Prazos. Ministério da Ciência e Tecnologia (Org.). **Comunicação Nacional Inicial do Brasil à Convenção-Quadros das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima**. Brasília: Editoração Eletrônica, 2004b.

CONTAS ABERTAS. **Verba para desastre é cortada pela metade em 2015**. Disponível em: <<http://www.contasabertas.com.br/website/arquivos/11655#sthash.12h2yP80.dpuf>>. Acesso em: 17 jul. 2015.

CORREIA, Alexandre L. YAMASOE, Marcia A. Forçantes Radiativas Naturais e Antrópicas. PBMC. Base científica das mudanças climáticas. **Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas** [Ambrizzi, T., Araujo, M. (eds.)]. Rio de Janeiro: COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 464 pp. 2014.

Decreto-Lei nº 950, de 13 de outubro de 1969. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del0950.htm>. Acesso em: 28 abr. 2015.

Decreto 1.080 de 08 de março de 1994. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D1080.htm>. Acesso em: 28 de abr. 2015.

Decreto Nº 5.376, de 17 de fevereiro de 2005. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Decreto/D5376.htm>. Acesso em: 28 de abr. 2015.

Decreto N° 7.257, de 04 de Agosto de 2010. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7257.htm>. Acesso em: 28 abr. 2015.

Decreto nº 66.204 de 13 de fevereiro de 1970. **Planalto**. Disponível em: <http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/fraWeb?OpenFrameSet&Frame=frmWeb2&Src=%2Flegisla%2Flegislacao.nsf%2FViw_Identificacao%2FDEC%252066.204-1970%3FOpenDocument%26AutoFramed>. Acesso em: 28 abr. 2015.

DEFESA CIVIL DO PARANÁ. **Defesa civil**. Disponível em: <<http://www.defesacivil.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1>>. Acesso em: 22 abr. 2015.

EIRD. **Marco de Ação de Hyogo 2005-2015**: Aumento da resiliência das nações e das comunidades frente aos desastres. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/cidadesresilientes/pdf/mah_ptb_brochura.pdf>. Acesso em: 25 Mai. 2015.

EM-DAT. **Classificação**. Disponível em : <<http://www.emdat.be/>>. Acessado em: 24 abr. 2015a.

EM-DAT. **Maps - Disaster Types**. Disponível em:<<http://www.emdat.be/maps-disaster-types>>. Acesso em: 08 Mai. 2015b.

EM-DAT. **World Map**. Disponível em: <<http://www.emdat.be/world-map>>. Acesso em: 08 Mai. 2015c.

FARBER, Daniel. **Direito dos desastres e questões emergentes no Brasil**. Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD). UNISINOS. 4(1): 2-15 janeiro-junho 2012.

FENSTERSEIFER, Tiago. **A Responsabilidade do Estado pelos Danos Causados às Pessoas Atingidas pelos Desastres Ambientais Associados às Mudanças Climáticas**: uma análise à luz dos deveres de proteção ambiental do Estado e da proibição de insuficiência na tutela do direito fundamental ao ambiente. Disponível em: <<http://www.defensoria.sp.gov.br/dpesp/repositorio/31/documentos/12.pdf>>. Acesso em: 29 Mai. 2015.

FÉRES, José. REIS, Eustáquio. SPERANZA, Juliana Simões. Impacto das mudanças climáticas no setor agrícola brasileiro. Ronaldo Seroa da Motta et al. (editores). **Mudança do clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios**. Brasília: Ipea, 2011.

FERNANDES. Pablo Luiz Pereira. **Análise das Principais Mudanças que a Lei Federal nº 12.651/12 (Novo Código Florestal Federal), de 25 de maio (com as inserções advindas pela medida provisória nº 571/12, de 25 de maio, e pela lei federal nº 12.727/12, de 17 de outubro), trouxe ao Ordenamento Jurídico Ambiental**. Disponível em:

<http://www.mpggo.mp.br/portal/system/resources/W1siZiIsIjIwMTMvMDQvMDUvMTRfMjJfMDdfMTA5X2NvbNpZGVyYWNvZXNfQ0FPTUFfbGVpX2ZlZC5fMTI2NTEuMTIucGRmIi1d/consideracoes%20CAOMA_lei%20fed.%2012651.12.pdf>. Acesso em: 13 Mai. 2015.

GAR. O Relatório de Avaliação Global Sobre Redução de Risco dos Desastres 2015. Disponível em:

<<http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/home/data.php?iso=BRA>>. Acesso em: 07 Mai. 2015.

GHINI, Raquel. HAMADA, Emília. BETTIOL, Wagner. Impacto das mudanças climáticas sobre as doenças de plantas. Raquel Ghini (Org). **Impacto das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2011.

GITAY, Habiba et al. **Mudança de Clima e Biodiversidade: Impactos Observados e Projetados.** Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/cap3_bio_28.pdf>. Acessado em: 20 abr 2015.

GOMES, Marco Paulo. **Avaliação Ecológica do Milênio e as discussões sobre bens e serviços ambientais.** Minas Gerais: Puc Minas, 2005.

HAMWEY, Robert M. **Active Amplification of the Terrestrial Albedo to Mitigate Climate Change: An Exploratory Study.** Disponível em:

<<http://arxiv.org/ftp/physics/papers/0512/0512170.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2015.

INPE, **Desastres naturais: Conceitos básicos.** Disponível em:

<http://www.inpe.br/crs/crectalc/pdf/silvia_saito.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2015.

Instrução Normativa nº 01, de 24 de agosto de 2012. **Ministério da Integração Nacional.** Disponível em:

<http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=822a4d42-970b-4e80-93f8-dae395a52d1&groupId=301094>. Acesso em: 14 mai. 2015.

IPCC. **Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis.**

Tradução: Camila Bertoletti Carpenedo. Disponível em:

<https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/faq-1-3-figure-1.html>. Acesso em: 07 jun. 2015a.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): **Atividade.**

Disponível em: <http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml>.

Acesso em: 14 abr. 2015b.

IPCC, **Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability.** Disponível em: <http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/>. Acesso em: 05 mai. 2015c.

IPCC, **Climate Change 2007**: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/ch1s1-1-2.html>. Acesso: 06 mai. 2015d.

IPCC, **Climate Change 2014**: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-Chap18_FINAL.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2015e.

IPCC, **Climate Change 2014**: Synthesis Report. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_All_Topics.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2015f.

IPCC. **Introductory Chapter**. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter1.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2015g.

IPCC. **Climate Change 2014, Synthesis Report, Summary for Policymakers**. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2015h.

IPCC. 2014: Summary for policymakers. In: **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability**. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.

IPEA. **POLÍTICA PÚBLICA DE DEFESA CIVIL, CONSTRUÇÃO E FORTALECIMENTO**. Disponível em: <www.ipea.gov.br/.../pdfs/.../texto_base_1_conferencia_defesa_civil.doc>. Acesso em: 26 Mai. 2015.

LAVRATTI, Paula Cerski. PRESTES, Vanêscia Buzelato. **Diagnóstico da legislação: identificação das normas com incidência em mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Desastres**. Brasil: Instituto o Direito por um Planeta Verde/Projeto Direito e Mudanças Climáticas nos Países Amazônicos. 2010.

LÉDA, Jéssica. MOREIRA, Maria Eduarda. PORTELLA, Paula. **Responsabilidade Civil da Administração Pública**. Disponível em: <http://academico.direito-rio.fgv.br/wiki/RESPONSABILIDADE_CIVIL_DA_ADMINISTRA%C3%87%C3%83O_P%C3%9ABLICA>. Acesso em: 29 Mai. 2015.

Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6766.htm>. Acesso em: 28 abr. 2015.

Lei nº 8.239, de 4 de outubro de 1991. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8239.htm>. Acesso em: 28 abr. 2015.

Lei nº 10.257, de 10 Julho de 2001. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 16 Mai. 2015.

Lei nº 12.187, de 29 de Dezembro de 2009. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm>. Acesso em: 10 jul. 2015.

Lei nº 12.340, de 01 de Dezembro de 2010. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12340.htm>. Acesso em: 13 mai. 2015.

Lei nº 12.462, de 04 de agosto de 2011. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Lei/L12462.htm>. Acesso em: 28 abr. 2015.

Lei nº 12.608, de 10 de Abril de 2012. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm>. Acesso em: 13 mai. 2015.

Lei nº 12.983, de 02 de junho de 2014. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L12983.htm#art2>. Acesso em: 13 mai. 2015.

MAFFRA, Cristina Q. T. MAZZOLA, Marcelo. As razões dos desastres em territórios brasileiros. Rozely Ferreira dos Santos (Orgs). **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília: MMA, 2007.

MARENGO, Jose A. et al., **Riscos das Mudanças climáticas no Brasil: Análise conjunta Brasil-Reino Unido Sobre os Impactos das Mudanças Climáticas e do Desmatamento na Amazônia**. Disponível em: <<http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/relatorioport.pdf>>. Acessado em: 16 abr 2015.

Medida Provisória nº 494 de 02 de julho de 2010. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Mpv/494.htm#art2>. Acesso em: 28 de abr. 2015.

Medida Provisória nº 547 de 11 de outubro de 2011. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Mpv/547.htm>. Acesso em: 13 mai. 2015.

Medida Provisória nº 631, de 24 de dezembro de 2013. **Planalto**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Mpv/mpv631.htm>. Acesso em: 13 mai. 2015.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa**. Brasília, 2ª edição, 2014.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Proteção e Defesa Civil**. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/web/guest/defesacivil>>. Acesso em: 10 mai. 2015.

MIRANDA, Alex Sandro Alves. **Por que a Lei nº 12.608, de 10 de Abril de 2012 é Tão Importante para Sociedade**. Disponível em: <<http://construindocomunidadesresilientes.blogspot.com.br/2014/05/por-que-lei-n-12608-de-10-de-abril-de.html>>. Acesso em: 15 Mai. 2015.

MORAIS, Laís. **Calamidade pública e omissão estatal: Limites da Responsabilidade Civil do Estado**. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9330>. Acesso em: 26 Mai. 2015.

MOREIRA, Davidson Martins. TIRABASSI, Tiziano. MORAES, Marcelo Romero. **Meteorologia e Poluição Atmosférica**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v11n1/01.pdf>>. Acessado em: 14 abr. 2015.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **Negociações, IPCC e Rio-92**. Disponível em: <<http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/node/102>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

NETO, Petrônio de Tilio. **Ecopolítica das mudanças climáticas: o IPCC e o ecologismo dos pobres**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010.

NOBRE, Carlos Afonso et al. Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Região Metropolitana de São Paulo. Ronaldo Seroa da Motta et al. (editores). **Mudança do clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios**. Brasília: Ipea, 2011.

OLIVEIRA, Gilvan Sampaio de. SILVA, Neilton Fidelis da. HENRIQUES, Rachel. **Mudanças Climáticas**. Coleção Explorando o Ensino. V. 13, Brasília: MEC, SEB, MCT, AEB, 2009.

PASCHOAL, Sandra Regina Remondi Introcaso. VIEIRA JUNIOR, Fernando Amorelli. **Teoria do risco abstrato como instrumento eficaz para garantir um meio ambiente ecologicamente equilibrado 2015**. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=7344>. Acesso em: 25 jul. 2015.

PBMC. Base Científica das Mudanças Climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 01 ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Sumário Executivo GT1**. Rio de Janeiro: PBMC, 2014.

PINHEIRO, Adilson. Enchente e inundação. Rozely Ferreira dos Santos (Orgs). **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília: MMA, 2007.

Portaria N° 25, de 24 de janeiro de 2013. **Brasília**, DF, 2013. Disponível em: <ftp://ftp.saude.sp.gov.br/ftpsessp/bibliote/informe_eletronico/2013/iels.jan.13/lel_s18/U_PT-MIN-GM-25_240113.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2015.

Portaria N° 526, de 6 de setembro de 2012. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.defesacivil.ce.gov.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=48:&Itemid=15>. Acesso em: 20 mai. 2015.

PORTORICO. **Sistema paranaense de gestão de desastres naturais é premiado**. Disponível em: <<http://portorico.pr.gov.br/index.php?sessao=bb2409ed31vfbb&id=1247&cn=11>>. Acesso em: 24 Mai. 2015.

QUEIROZ, José Helcio Costalima de. CARVALHO, Nathalie de Paula. **Efeitos Jurídicos do Desastre e o Desastre Jurídico dos Efeitos**: Fragilidade normativa na gestão para desastres no Brasil. Disponível em: <www.defesacivil.pr.gov.br/arquivos/File/AdministracaodeDesastres.pdf>. Acesso em: 23 Mai. 2015.

RIO DE JANEIRO. Tribunal de Justiça. Apelação Cível N° 0193579-61.2007.8.19.0001. Apelante: Tiago Santos da Silva e Outros. Apelado: Município do Rio de Janeiro. Segunda Câmara Cível, Relator: Des. Elisabete Filizzola. Rio de Janeiro, 15 ago. 2012. Disponível em: <<http://www1.tjrj.jus.br/gedcacheweb/default.aspx?UZIP=1&GEDID=00048AB5DA2FD01DC9361E0BE4087F3DFF1C39C452585461>>. Acesso em: 31 Mai. 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Tribunal de Justiça. Apelação Cível N° 70060103959. Apelante: Maria Nadia Scherer. Apelado: Município de Montenegro. Décima Câmara Cível, Relator: Paulo Roberto Lessa Franz. Porto Alegre, 28 ago. 2014. Disponível em: <http://www.tjrs.jus.br/busca/search?q=desmoronamento+nexo+causal&proxystylesheet=tjrs_index&getfields=&entsp=a__politica-site&wc=200&wc_mc=1&oe=UTF-8&ie=UTF-8&ud=1&lr=lang_pt&client=tjrs_index&filter=0&aba=juris&sort=date%3AD%3A%3Ad1&as_qj=desmoronamento+de+im%C3%B3vel+munic%C3%ADpio&site=ementario&as_epq=&as_oq=&as_eq=&as_q=+#main_res_juris>. Acesso em: 30 Mai. 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Tribunal de Justiça. Apelação Cível N° 70062345590. Apelante: Batista Genésio dos Reis e Daniele Rosa. Apelado: Município de Campo Bom. Quinta Câmara Cível, Relator: Jorge Luiz Lopes do Canto. Porto

Alegre, 25 mar. 2015. Disponível em:

<http://www.tjrs.jus.br/busca/search?q=responsabilidade+civil+do+munic%C3%ADpio,+Estado+Omiss%C3%A3o&proxystylesheet=tjrs_index&getfields=*&entsp=a__politica-site&wc=200&wc_mc=1&oe=UTF-8&ie=UTF-8&ud=1&lr=lang_pt&sort=date:D:S:d1&as_qj=responsabilidade+civil+do+munic%C3%ADpio,+Estado&as_epq=&as_oq=&as_eq=&as_q=+&ulang=pt-BR&ip=187.63.215.26&access=p&entqr=3&entqrm=0&client=tjrs_index&filter=0&start=20&aba=juris&site=ementario#main_res_juris>. Acesso em: 30 Mai. 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Tribunal de Justiça. Apelação Cível Nº 70063346100. Apelante: Município de Porto Alegre. Apelado: Elaine Conceição Ville Alcântara. Nona Câmara Cível, Relator: Iris Helena Medeiros Nogueira, Porto Alegre, 25 mar. 2015. Disponível em:

<http://www.tjrs.jus.br/busca/search?q=responsabilidade+civil+do+munic%C3%ADpio,+Estado+Omiss%C3%A3o&proxystylesheet=tjrs_index&getfields=*&entsp=a__politica-site&wc=200&wc_mc=1&oe=UTF-8&ie=UTF-8&ud=1&lr=lang_pt&sort=date:D:S:d1&as_qj=responsabilidade+civil+do+munic%C3%ADpio,+Estado&as_epq=&as_oq=&as_eq=&as_q=+&ulang=pt-BR&ip=187.63.215.26&access=p&entqr=3&entqrm=0&client=tjrs_index&filter=0&start=10&aba=juris&site=ementario#main_res_juris>. Acesso em: 30 Mai. 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Tribunal de Justiça. Apelação Cível Nº 70059821538. Apelante: Daniel Paulo Reinehr e outros. Apelado: Município de Novo Hamburgo. Décima Câmara Cível, Relator: Túlio de Oliveira Martins. Porto Alegre, 30 out. 2014. Disponível em:

<http://www.tjrs.jus.br/busca/search?q=responsabilidade+civil+do+munic%C3%ADpio,+Estado+Omiss%C3%A3o&proxystylesheet=tjrs_index&getfields=*&entsp=a__politica-site&wc=200&wc_mc=1&oe=UTF-8&ie=UTF-8&ud=1&lr=lang_pt&sort=date:D:S:d1&as_qj=responsabilidade+civil+do+munic%C3%ADpio,+Estado&as_epq=&as_oq=&as_eq=&as_q=+&ulang=pt-BR&ip=187.63.215.26&access=p&entqr=3&entqrm=0&client=tjrs_index&filter=0&start=50&aba=juris&site=ementario#main_res_juris>. Acesso em: 30 Mai. 2015.

RÍOS, Isabel de Los. **La Legislación Venezolana Relacionada Con La Prevención de Desastres Naturales de Origen Climático**. Revista de Direito Ambiental, Revista dos Tribunais, vol. 61, p. 209, Janeiro 2011.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Os Fundamentos da Geografia da Natureza. Jurandyr Luciano Sanches Ross (Orgs). **Geografia do Brasil**. São Paulo: USP, 2005.

KEANE, David. **The Environmental Causes and Consequences of Migration: A Search for the Meaning of "Environmental Refugees"**. 16 Geo. Int'l Envtl. L. Rev. 209 2003-2004. Disponível em: <<http://heinonline.org>>. Acesso em: 03 Fev. 2015.

SAMPAIO, Rômulo. **Direito Ambiental**. Disponível em: <http://academico.direito-rio.fgv.br/ccmw/images/a/a9/DIREITO_AMBIENTAL_2012-1.pdf>. Acesso em: 31 Mai. 2015.

SANTA CATARINA. Tribunal de Justiça. Apelação cível N° 2011.074730-8. Apelante: João Santos de Oliveira e Meri Terezinha de Oliveira. Apelado: Município de Chapecó. Terceira Câmara de Direito Público. Relator: Des. Subst. Stanley da Silva Braga. Florianópolis, 24 mar. 2015. Disponível em: <http://busca.tjsc.jus.br/jurisprudencia/busca.do#resultado_ancora>. Acesso em: 30 Mai. 2015.

SANTOS, Raquel Toste Ferreira dos. **Mudanças climáticas e a zona costeira**: uma análise do impacto da subida do nível do mar nos recursos hídricos – o caso do Canal de São Francisco – Baía de Sepetiba – RJ. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2012.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. CALDEYRO, Verônica Sabatino. Paisagens, condicionantes e Mudanças. Rozely Ferreira dos Santos (Orgs). **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília: MMA, 2007.

SÃO PAULO. Tribunal de Justiça. Apelação cível nº 0016614-56.2012.8.26.0068. Apelante: Municipalidade de Barueri. Apelado: Ministério Público do Estado de São Paulo. 1ª Câmara Reservada ao Meio Ambiente. Relator: João Francisco Moreira Viegas. São Paulo, 16 jul. 2015. Disponível em: <<https://esaj.tjsp.jus.br/cjsg/getArquivo.do?cdAcordao=8625398&cdForo=0&vICaptcha=uXAUD>>. Acesso em: 29 Mai. 2015.

SÃO PAULO. Tribunal de Justiça. Apelação cível nº 0025262-45.2006.8.26.0000. Apelante: José Donizete Bergamo e outra e Municipalidade de Tejuapá. Apelado: Ministério Público de São Paulo. 5ª Câmara de Direito Público, Relator: Maria Laura Tavares. São Paulo, 16 abr. 2012. Disponível em: <<https://esaj.tjsp.jus.br/cjsg/getArquivo.do?cdAcordao=5827357&cdForo=0&vICaptcha=sJkMv>>. Acesso em: 29 Mai. 2015

SÃO PAULO. Tribunal de Justiça. Apelação Cível nº 0038354-16.2003.8.26.0576. Apelante: Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto. Apelado: Ministério Público de São Paulo. 7ª Câmara de Direito Público, Relator: Luiz Sérgio Fernandes de Souza. São Paulo, 21 mai. 2012. Disponível em: <<https://esaj.tjsp.jus.br/cjsg/getArquivo.do?cdAcordao=5908931&cdForo=0>>. Acesso em: 29 Mai. 2015.

SÃO PAULO. Tribunal de Justiça. Apelação cível nº 9065166-84.2004.8.26.0000. Apelante: Prefeitura Municipal De Piedade. Apelado: Maria Katsumi Fukusawa. 9ª Câmara de Direito Público. Relator: Décio Notarangeli. São Paulo, 29 jun. 2011. Disponível em: <[http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/Jurisprudencia/juris_urbanismo/TJSP-Ap-9065166-84-2004-8-26-0000-\(jun](http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/Jurisprudencia/juris_urbanismo/TJSP-Ap-9065166-84-2004-8-26-0000-(jun)

11)_Piedade_Enchentes-Omissao-munic-Poder-dever.PDF>. Acesso em: 30 mai. 2015.

SHIU, Huei-Ying. **An Argument On The Desirability Of Natural Disaster Relief Mechanisms In Regional Trade Agreements. 8 Asian J. Wto & Int'l Health L & Pol'y 623 2013**. Disponível em: <<http://heinonline.org>>. Acesso em: 03 Fev. 2015.

SIFEDDINE, Abdelfettah. Et al. Contribuição do Grupo de Trabalho 01 ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Sumário Executivo GT1**. Rio de Janeiro: PBMC, 2013.

SILVA, Carlos Henrique R. Tomé. **Desastres Naturais e Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<http://www12.senado.gov.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/outras-publicacoes/temas-e-agendas-para-o-desenvolvimento-sustentavel/desastres-naturais-e-desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: 25 Mai. 2015.

SMAD-RS. **Glossário da estratégia internacional para redução de desastres (EIRD)**. Disponível em: <<http://www.smad.rs.gov.br/downloads/documentos/ONU-UNISDR%20-%20Glossario%20EIRD%20Estrategia%20Internac%20Reducao%20Desastres.pdf>>. Acesso em: 25 Mai. 2015.

SOBRAL, André. FREITAS, Carlos Machado de. ANDRADE, Elaine Vasconcelos de. **Desastres naturais – sistemas de informação e vigilância: uma revisão da literatura**. Brasília: Epidemiol. Serv. Saúde, 2010.

TEIXEIRA, Elba Calessio. WIEGAND, Flavio. NORTE, Felipe. Química da Atmosféra. Osvaldo L. L. de Moraes (Orgs). **Meteorologia e Poluição Atmosférica: Teoria, Experimentos e Simulação**. Santa Maria:FACOS-UFSM, 2010.

TERRA MEIO AMBIENTE. **O Efeito Estufa Natural**. Disponível em: <<http://www.ambienteterra.com.br/paginas/efeitoestufa/capitulos/04estufanatural.html>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

THOMAZIELLO, Sueli. Usos da Terra e Sua Influência Sobre a Qualidade Ambiental. Rozely Ferreira dos Santos (Orgs). **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília: MMA, 2007.

TOALDO, Adriane Medianeira. **A responsabilidade civil da administração pública por omissão nos danos decorrentes da natureza**. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9114>. Acesso em: 26 Mai. 2015.

TUFFANI, Maurício. **Dez anos depois, Protocolo de Kyoto falhou em reduzir emissões mundiais**. Disponível em:

<<http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2015/02/1590476-dez-anos-depois-protocolo-de-kyoto-falhou-em-reduzir-emissoes-mundiais.shtml>>. Acesso em: 23 Mai. 2015.

UFPEL. **Plano de Contingencia de Proteção e Defesa Civil**. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/desastres/files/2014/12/Plano-de-Conting%C3%Aancia-de-Prote%C3%A7%C3%A3o-e-Defesa-Civil.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2015.

UNICEF-BRASIL. **Delegações governamentais discutem possibilidades para cooperação horizontal em Redução do Risco de Desastres, com foco em crianças e adolescentes**. Disponível em: <http://www.unicef.org/brazil/pt/media_25650.htm>. Acesso em: 25 Mai. 2015.

UNIGRANRIO, **Atividades humanas promovem aumento do efeito estufa**. Disponível em: <<http://blogs.unigranrio.br/formacaogeral/wp-content/blogs.dir/25/files/2013/10/efeito-estufa2.jpg>>. Acesso em: 06 Jun. 2015.

UNISDR. **UN Secretary-General: World threatened by dangerous and unacceptable levels of risk from disasters**. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/archive/42814>>. Acesso em: 07 Mai. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. **Gestão de Recursos Federais de Defesa Civil** / Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. 2º ed. Florianópolis: CEPED UFSC, 2012a.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. **Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010**: volume Brasil / Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Florianópolis: CEPED UFSC, 2012b.

VEDOVELLO, Ricardo. MACEDO, Eduardo Soares de. Deslizamentos de encostas. Rozely Ferreira dos Santos (Orgs). **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília: MMA, 2007.

YNOUE. Rita Yuri. Et al. **Mudanças Climáticas – Módulo 2**. Licenciatura em Ciência. São Paulo: USP/Univesp, 2014.