XIII ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI URUGUAI – MONTEVIDÉU

DIREITO AMBIENTAL, AGRÁRIO E SOCIOAMBIETALISMO III

LIVIA GAIGHER BOSIO CAMPELLO

VALMIR CÉSAR POZZETTI

Copyright © 2024 Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito

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

Diretoria – CONPEDI
Presidente - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - FMU – São Paulo
Diretor Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC – Santa Catarina
Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa – Pará
Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG – Goiás
Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos – Rio Grande do Sul
Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio – Rio de Janeiro
Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

Representante Discente: Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

Conselho Fiscal:
Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão
Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais
Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Fernando Passos – UNIARA - São Paulo
Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo
Secretarias
Relações Institucionais:
Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná
Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia
Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal
Comunicação:
Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina
Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe
Relações Internacionais para o Continente Americano:
Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão
Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM – São Paulo
Relações Internacionais para os demais Continentes:
Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará
Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul
Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI – Santa Catarina
Eventos:
Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo
Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina
Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

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

D597
DIREITO AMBIENTAL, AGRÁRIO E SOCIOAMBIETALISMO III
[Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI
Coordenadores: Livia Gaigher Bosio Campello, Valmir César Pozzetti – Florianópolis: CONPEDI, 2024.
Inclui bibliografia
ISBN: 978-65-5648-986-5
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: ESTADO DE DERECHO, INVESTIGACIÓN JURÍDICA E INNOVACIÓN
1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – 2. Direito ambiental. 3. Socioambientalismo. XIII ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI URUGUAI – MONTEVIDÉU
(2: 2024 : Florianópolis, Brasil).
CDU: 34



Conselho Nacional de Pesquisa
e Pós-Graduação em Direito Florianópolis
Santa Catarina – Brasil
www.conpedi.org.br

XIII ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI URUGUAI – MONTEVIDÉU

DIREITO AMBIENTAL, AGRÁRIO E SOCIOAMBIETALISMO III

Apresentação

APRESENTAÇÃO DO GT DIREITO AMBIENTAL, AGRÁRIO E SOCIOAMBIETALISMO IIIAPRESENTAÇÃO DO GT DIREITO AMBIENTAL, AGRÁRIO E SOCIOAMBIETALISMO III

O XIII Congresso Internacional do CONPEDI, nesta edição, trazendo a temática "Estado de Derecho, Investigación e Innovación", realizado em Montevidéu, Uruguai, em formato presencial no período de 18 a 20 de setembro de 2024, nas dependências da Universidad de La República Uruguay/Facultad de Derecho, proporcionou, mais uma vez, um rico encontro de pesquisadores.

No caso, o Grupo de Trabalho DIREITO AMBIENTAL, AGRÁRIO E SOCIOAMBIENTALISMO III, a que nos coube a satisfatória coordenação, salientou não só a autonomia da área com ampla produção acadêmica, mas também deixou nítida a crescente relevância de todas as discussões que orbitam a temática.

O grande interesse demonstrado pelos pesquisadores em estudar tais temas encontrou, nas sessões do Grupo de Trabalho realizadas no evento, uma enorme receptividade e oportunidade de discussões extremamente profícuas. Assim, a obra que ora apresentamos reúne os artigos selecionados, pelo sistema de dupla revisão cega, por avaliadores ad hoc, para apresentação no evento.

Na atual obra, constatamos uma diversidade de temáticas ambientais e agrárias, o que nos propiciou uma visão da complexidade e da dimensão que podem tomar os debates dentro do que se propôs o GT.

O trabalho intitulado "POLUIÇÃO ELETROMAGNÉTICA: REALIDADE E PERSPECTIVAS", apresentado por Paulo Roney Ávila Fagúndez, analisa a poluição eletromagnética, real e invisível, apontando os principais desafios a serem enfrentados no combate a este tipo de poluição e propõe novas abordagens ao tema, de modo a oferecer perspectivas de possíveis soluções. Já Valéria Giumelli Canestrini e Carla Piffer, na obra intitulada "A REALIZAÇÃO DO DEVER DE POLÍTICA PÚBLICA AMBIENTAL NUM CENÁRIO DE CRISE CLIMÁTICA TRANSNACIONAL PARA A JUSTIÇA

SOCIOAMBIENTAL” analisam as políticas públicas ambientais, seus instrumentos e o dever dos entes públicos de aplicar medidas de mitigação e adaptação de danos, além da realização de justiça socioambiental num cenário de riscos.

Viviane Simas Da Silva e Marcelo Alves da Silva, no trabalho intitulado “AMAZÔNIA BRASILEIRA COMO SUJEITO DE DIREITO: UM ESTUDO COMPARADO COM A SENTENÇA QUE DECLAROU A AMAZÔNIA COLOMBIANA COMO SUJEITO DE DIREITOS”, discorrem sobre a necessidade de preservação da Amazônia e analisam a decisão inédita da Corte Suprema de Justiça Colombiana que declarou a Amazônia Colombiana como sujeito de direito e titular de proteção constitucional a fim de resguardar a direito das gerações do porvir. O trabalho intitulado “DESAFIOS E ALTERNATIVAS PARA O ACESSO À ÁGUA E SANEAMENTO NO VALE DO JEQUITINHONHA: UMA ABORDAGEM INTEGRADA PARA A SUSTENTABILIDADE E DIGNIDADE HUMANA” , por sua vez, de autoria de Cintia Silva Pereira, analisa a problemática que envolve a escassez da água e saneamento básico nas comunidades rurais do Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais, Brasil.

Seguindo linha de raciocínio semelhante, o trabalho intitulado “DIREITO À MORADIA AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL” de autoria de Fátima Cristina Santoro Gerstenberger, Isabella Franco Guerra e Otto Guilherme Gerstenberger Junior, discorreram sobre o direito à moradia como um direito fundamental reconhecido em diversas Constituições ao redor do mundo, refletindo o compromisso internacional de proporcionar condições dignas de habitação para todos os cidadãos existentes e a proposição de novas abordagens para criar comunidades mais resilientes e responsáveis ambientalmente. Já Adriana Vieira da Costa, Danielly Farias da Silva e Erick Breno da Silva Borges, no trabalho intitulado “ESTUDO DE CASO: A ADI CONTRÁRIA À EXTINÇÃO DA “ESTAÇÃO ECOLÓGICA SOLDADO DA BORRACHA” EM RONDÔNIA” analisaram a necessidade de se verificar como o controle constitucional processual tem servido à proteção ambiental na região, especificamente através da impugnação da Lei Complementar Estadual n.º 999/2018 de Rondônia. Já o trabalho intitulado “OS TRÊS PODERES E OS DESAFIOS DA BUSCA PELO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO: ANÁLISE DA ADI 080092-58.2019.822.0000”, os autores Adriana Vieira da Costa e Anna Cecília Enes Costa, analisaram o processo de criação e extinção de Unidades de Conservação e a atuação dos Poderes Legislativo e Executivo na criação e promulgação da Lei nº 999/2018.

Os autores Alcian Pereira De Souza e Albefredo Melo De Souza Junior, no trabalho “GREENWASHING DOS CRÉDITOS DE CARBONO: A AMAZÔNIA COMO PALCO DE INCERTEZAS” discorreram sobre a ausência de regulação, em território nacional, de

critérios objetivos sobre a comercialização de créditos de carbono e a inviabilização de dos principais instrumentos voltado à proteção do ecossistema Amazônico. Já Paulo Henrique Fernandes Bolandim, no trabalho "O DIREITO À CIDADE SUSTENTÁVEL: O DIREITO AO MEIO AMBIENTE URBANO ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO" aborda a necessidade de uma maior integração entre a função social da cidade e a necessidade imperativa na construção de comunidades urbanas sustentáveis.

No trabalho intitulado "O DUPLO RISCO DA ATIVIDADE AGRÁRIA EMPRESARIAL FRENTE AOS DESASTRES E A APLICABILIDADE DA TEORIA DA IMPREVISÃO", os autores Francielle Benini Agne Tybusch, Laura Giuliani Schmitt e Rafael Garcia Camuña Neto, destacam a possibilidade da aplicação da teoria da imprevisão nos contratos agrários em situações de desastres, que se diferenciam de meras variações climáticas, que estão incluídas nos riscos agrobiológicos. Em linha de raciocínio análoga, as autoras Maria Cristina Gomes da Silva D' Ornellas, Laura Giuliani Schmitt e Luiza Negrini Mallmann, no trabalho "RECUPERAÇÃO JUDICIAL DO PRODUTOR RURAL: ANÁLISE DA SUJEIÇÃO DOS CRÉDITOS CONFORME A LEI 11.101/2005 SOB A PERSPECTIVA DO TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO MATO GROSSO", analisam a atividade agrária e a sujeição dos créditos próprios da atividade econômica agrária à recuperação judicial do produtor rural, com enfoque nas alterações trazidas pela lei nº 14.112/2020. No trabalho intitulado "REFLEXÕES ACERCA DA IMPRESCRITIBILIDADE DA PRETENSÃO DA REPARAÇÃO CIVIL DO DANO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA BIOPOLÍTICA DE BRUNO LATOUR", Cassio Alberto Arend analisa a temática da prescrição da reparação civil do dano ambiental, buscando analisar a posição sob o viés do Supremo Tribunal Federal e jurisprudências.

Os autores Luis Frederico De Medeiros Portolan Galvao Minnicelli, Renata Capriolli Zocatelli Queiroz e Aryala Stefani Wommer Ghirotto realizam, no artigo "SOBERANIA DOS ESTADOS NO CONTEXTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL: A IMPORTÂNCIA DA TECNOLOGIA NA DIPLOMACIA MODERNA À LUZ DE DOCUMENTOS INTERNACIONAIS" um exame sobre a interação entre a soberania dos Estados e a proteção ambiental no contexto internacional contemporâneo, com foco na América Latina e na Europa. Neste sentido, seguindo uma linha de raciocínio na mesma direção, o trabalho intitulado "FUNDO AMAZÔNIA: NÃO UMA CONTRIBUIÇÃO GRATUITA, UM SEGURO AMBIENTAL INTERNACIONAL PARA EVITAR O DESAPARECIMENTO DE TERRITÓRIOS EUROPEUS" de autoria de Valmir César Pozzetti, Raul Armonia Zaidan Filho e Elaine Bezerra de Queiroz Benayon, analisam os motivos que permitiram a criação do Fundo Amazônia e qual seria a sua natureza jurídica. Por fim, o artigo de autoria de Giovanna Mara Paes Franco e Lívia Gaigher Bósio Campello, intitulado "AMEAÇA DO

TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES À BIODIVERSIDADE: UMA ANÁLISE DOS LITÍGIOS SUL-MATO-GROSSENSES", apresentou uma análise dos mecanismos legislativos de proteção à fauna selvagem, por meio de uma investigação jurisprudencial de crimes contra fauna no Tribunal Regional Federal da 3ª Região.

Assim, esta obra se apresenta como um verdadeiro repositório de reflexões sobre o Direito Agrário, o Direito Ambiental e o Direito Socioambiental. E é com alegria que sugerimos à comunidade cientifica que aproveitem as reflexões jurídicas aqui apresentadas, as quais oferecem proposições valiosas para a tutela do meio ambiente. Desejamos a todos uma excelente leitura.

Lívia Gaigher Bósio Campello

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Valmir César Pozzetti

Universidade Federal do Amazonas e

Universidade do Estado do Amazonas

A CRISE CLIMÁTICA E O PAPEL DAS CIDADES-ESPONJA COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL NO CONTEXTO DA SOCIEDADE DE RISCO

THE CLIMATE CRISIS AND THE ROLE OF SPONGE CITIES AS A SUSTAINABLE ALTERNATIVE IN THE CONTEXT OF THE RISK SOCIETY

Alessandra Vanessa Teixeira
Liton Lanes Pilau Sobrinho

Resumo

A ação humana sobre o planeta vem provocando consequências devastadoras, como é o caso da crise climática. Os tristes eventos de desastres ambientais, ocasionados principalmente por grandes volumes de chuva, se repetem e evidenciam a importância do tema mudanças climáticas. O clima está mudando e é preciso lidar com isto. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo verificar se a implantação do modelo de cidades-esponja poderia ser uma alternativa capaz de mitigar os impactos ocasionados pela crise climática, como enchentes e inundações, no intuito de se evitar desastres ambientais de maiores proporções. Para isso, far-se-á inicialmente uma análise dos conceitos de risco e sociedade de risco, em seguida serão expostos aspectos relacionados à crise climática, para, após, no contexto da sustentabilidade, apresentar o conceito de cidades-esponja e verificar se se trata de um modelo capaz de mitigar e prevenir os impactos causados pela crise climática. A metodologia a ser empregada compreende o método indutivo, sendo acionadas as técnicas do referente, da categoria, dos conceitos operacionais e da pesquisa bibliográfica.

Palavras-chave: Cidades-esponja, Crise climática, Risco, Sociedade de risco, Sustentabilidade

Abstract/Resumen/Résumé

Human action on the planet has been causing devastating consequences, such as the climate crisis. The sad events of environmental disasters, caused mainly by large volumes of rain, are repeated and highlight the importance of the climate change issue. The climate is changing and we need to deal with it. Given this, the present study aims to verify whether the implementation of the sponge city model could be an alternative capable of mitigating the impacts caused by the climate crisis, such as floods and floods, with the aim of avoiding larger environmental disasters. To this end, an analysis will initially be made of the concepts of risk and risk society, then aspects related to the climate crisis will be exposed, and then, in the context of sustainability, the concept of sponge cities will be presented and verify whether It is a model capable of mitigating and preventing the impacts caused by the climate crisis. The methodology to be used comprises the inductive method, using the referent, category, operational concepts and bibliographic research techniques.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Sponge cities, Climate crisis, Risk, Risk society, Sustainability

Introdução[1]

A ação humana sobre o planeta vem provocando consequências devastadoras, dentre as quais a crise climática, que tem sido tão comentada nos últimos tempos, tendo em vista os inúmeros desastres ambientais que têm ocorrido, além de condições meteorológicas extremas, extinção massiva de espécies, aumento de doenças relacionadas (como as doenças respiratórias), tornando-se um sério problema socioambiental e até mesmo de saúde pública. Percebe-se, com isso, que o mundo está fora de controle, que não há nada certo além da incerteza – eis a sociedade de risco.

Os tristes eventos de desastres ambientais, ocasionados principalmente por grandes volumes de chuva, se repetem e evidenciam a importância do tema mudanças climáticas. O clima vai mudar, já está mudando e é necessário lidar com isso. Portanto, é urgente a reestruturação de políticas públicas e o desenvolvimento de políticas que envolvam a mitigação – que é a necessidade de se reduzir o problema, reduzindo emissões, como por exemplo parando com o desmatamento, mas também é importante falar de adaptação e prevenção. O desastre não é apenas a parte do evento extremo natural, é também a capacidade de adaptação do ser humano. Se houvesses cidades, espaços, territórios preparados para a mudança climática, os efeitos não seriam tão dramáticos.

A partir destas considerações, este estudo tem como objetivo verificar se a implantação do modelo de cidades-esponja poderia ser uma alternativa capaz de mitigar os impactos ocasionados pela crise climática, como enchentes e inundações, no intuito de se evitar desastres ambientais de maiores proporções. Para isso, far-se-á inicialmente uma análise dos conceitos de risco e sociedade de risco, em seguida serão expostos aspectos relacionados à crise climática, para, após, no contexto da sustentabilidade, apresentar o conceito de cidades-esponja e verificar se se trata de um modelo capaz de mitigar e prevenir os impactos causados pela crise climática.

A metodologia a ser empregada compreende o método indutivo, sendo acionadas as técnicas do referente, da categoria, dos conceitos operacionais e da pesquisa bibliográfica. As referidas fontes serão o sustentáculo teórico do trabalho, bem como instruirão a abordagem adotada, permitindo a concretização dos objetivos propostos. De tal modo, como marco, parte-se de uma breve análise referente à teoria do risco e da sociedade de risco.

[1] Este artigo é resultado de pesquisas vinculadas ao PEPEEC - Programa Emergencial de Prevenção e Enfrentamento de Desastres relacionados a Emergências Climáticas, Eventos Extremos, Acidentes Ambientais, do Edital PDPG – Vulnerabilidade Social e Direitos Humanos, da CAPES.

1. Risco e sociedade de risco: breves considerações

Viver em uma conjuntura de incertezas e desconhecimento e, ao mesmo tempo, ter de realizar escolhas e tomar decisões, revelam uma vulnerabilidade à riscos que podem ser ocasionados pela ocorrência de fenômenos que gerem danos à sociedade, às pessoas e ao seu patrimônio – eis a sociedade de risco. Mas o que significa risco?

Em busca de uma conceituação para o termo "risco", Giddens (2003, p. 32) afirma:

> Salvo por alguns contextos marginais, na Idade Média não havia nenhum conceito de risco. Ele tampouco existia, até onde pude apurar, na maior parte das demais culturas tradicionais. A ideia de risco parece ter se estabelecido nos séculos XVI e XVII, e foi originalmente cunhada por exploradores ocidentais ao partirem para suas viagens pelo mundo. A palavra "risk" parece ter se introduzido no inglês através do espanhol ou do português, línguas em que era usada para designar a navegação rumo a águas não cartografadas. Em outras palavras, originalmente ela possuía uma orientação espacial. Mais tarde, passou a ser transferida para o tempo, tal como usada em transações bancárias e de investimento, para designar o cálculo das consequências prováveis de decisões de investimento para os que emprestavam e os que contraíam empréstimos. Mais tarde passou a designar uma ampla esfera de outras situações de incerteza.

Segundo Giddens (2003, p. 33), esse conceito não existia pois dele não precisavam e explica que "risco não é o mesmo que infortúnio ou perigo. Risco se refere a infortúnios ativamente avaliados em relação a possibilidades futuras. [...] O conceito de risco pressupõe uma sociedade que tenta ativamente romper com seu passado". Além disso, acentua que a noção de risco "é inseparável das ideias de probabilidade e de incerteza. Não se pode dizer que alguém enfrenta um risco quando o resultado da acção está totalmente garantido". (Giddens, 2001, p. 32).

Na teoria de Beck (2002), o risco é o enfoque moderno da previsão e controle das consequências futuras da ação humana, as diversas consequências não desejadas da modernização radicalizada[2]. Trata-se, portanto, de uma função de ordem nova que não é

[2] Em relação à **modernização**, Beck faz uma distinção entre a primeira e a segunda modernidade. A primeira modernidade é baseada nas sociedades de Estados-nação, onde as relações e redes sociais e, ainda, as comunidades, se entendem essencialmente em um sentido territorial. Os padrões coletivos de vida, progresso e controlabilidade, pleno emprego e exploração da natureza, típicos desta primeira modernidade, foram minados por cinco processos inter-relacionados: globalização, individualização, revolução de gênero, subemprego e riscos globais (como a crise ecológica e o colapso dos mercados financeiros globais). A primeira modernidade refere-se à **modernização radicalizada**. A segunda modernidade tem como verdadeiro desafio teórico e político o fato de que a sociedade deve responder simultaneamente a todos esses desafios, que tem em comum o fato de que todas são consequências imprevistas da vitória da primeira modernização, simples, linear e industrial, baseada no Estado nacional. A segunda modernidade é, então, a **modernização reflexiva**, que deverá responder aos riscos causados pela modernização radicalizada (sem grifos no original). (Beck, 2002, p. 2).

nacional, e sim global.

O risco é da ordem da probabilidade. “Riscos têm, portanto, fundamentalmente que ver com antecipação, com destruições que ainda não ocorreram mas que são iminentes, e que, justamente nesse sentido, já são reais hoje”. (Beck, 2010, p. 39).

Portanto, o risco está diretamente ligado com o conflito gerado pela dúvida, já que nunca se sabe efetivamente sobre a existência de algo. Por conseguinte, diante de um mundo em que as relações se tornam interdependentes, qualquer ação do outro levanta dúvidas quanto à segurança em relação às esperanças de cada um, pois, como já dito, não há certeza de nada. Nessa condição de interconectividade/interdependência global, os riscos se tornam abrangentes.

O conceito de risco e sociedade de risco combina o que há algum tempo era mutuamente excludente: sociedade e natureza, ciências sociais e ciências materiais, construção discursiva do risco e materialidade das ameaças. (Beck, 2002). Dessa forma, Beck (2010, p. 40) salienta que “na sociedade de risco, o passado deixa de ter força determinante em relação ao presente. Em seu lugar, entra o futuro, algo todavia inexistente, construído e fictício como ‘causa’ da vivência e da atuação presente”.

Em sua distribuição, os riscos apresentam um efeito *boomerang*, já que “nem os ricos e poderosos estão seguros diante deles. [...] Os atores da modernização acabam, inevitável e bastante concretamente, entrando na ciranda dos perigos que eles próprios desencadeiam e com os quais lucram”. (Beck, 2010, p. 44).

Dessa forma, “o conceito de sociedade do risco refere-se essencialmente ao modo como a sociedade se organiza para dar resposta à probabilidade de ocorrência de eventos que possam provocar danos”. (Lourenço, 2019, p. 212).

Ao lidar com os riscos, a sociedade se vê confrontada consigo mesma. Nesse contexto, Beck (2010, p. 275) sintetiza:

> Riscos são um produto histórico, a imagem especular de ações e omissões humanas, expressão de forças produtivas altamente desenvolvidas. Nessa medida, com a sociedade de risco, a autogeração das condições sociais de vida torna-se problema e tema (de início, negativamente, na demanda pelo afastamento dos perigos). Se os riscos chegam a inquietar as pessoas, a origem dos perigos já não se encontrará mais no exterior, no exótico, no inumano, e sim na historicamente adquirida capacidade das pessoas para autotransformação, para autoconfiguração e para autodestruição das condições de reprodução de toda a vida neste planeta.

A teoria da sociedade de risco de Beck veio a romper com a sociologia do “nada mais que sociedade”, entendida pela maioria dos sociólogos, a qual é cega diante dos desafios

ecológicos e tecnológicos da segunda modernidade. O autor sustenta que existem simultaneamente a imaterialidade das definições mediadas e contestadas do risco e a materialidade do risco enquanto fabricado por especialistas e indústrias em todo o mundo, e que isto tem muitas implicações. Segundo ele, a análise do risco requer um enfoque interdisciplinar. (Beck, 2002).

Nesse sentido, "o conceito de sociedade de risco provoca transformações notáveis e sistêmicas em três áreas de referência". A primeira refere-se à relação entre a sociedade industrial moderna e os recursos naturais (natureza não humana) e culturais (cultura humana em geral), sendo estes a base na qual aquela é construída, mas que está desaparecendo com o processo da modernização. A segunda área de transformação é o relacionamento entre a sociedade e as ameaças por ela produzidas, as quais ultrapassam as ideias de segurança. E, a terceira e última relaciona-se à exaustão, desintegração e desencantamento pelos quais estão passando as fontes de significado coletivas (consciência de classe, por exemplo) na cultura da sociedade industrial. (Beck, 1997, p. 17-18).

> Sociedade de risco significa: o passado perdeu seu poder de determinação sob o presente. Entra em seu lugar o futuro - ou seja, algo que não existe, algo fictício e construído - como a causa da vida e da ação no presente. Quando falamos de riscos, discutimos algo que *não* ocorre mas que *pode* surgir se *não* for *imediatamente* alterada a direção do barco. Os riscos imaginários são o chicote que fazem andar o tempo presente. Quanto mais ameaçadoras as sombras que pairarem sobre o presente anunciando um futuro tenebroso, mais fortes serão os abalos, hoje solucionados pela dramaturgia do risco. (Beck, 1999, p. 178).

Logo, a sociedade de risco não é uma opção, não se pode aprová-la ou reprová-la, pois ela nasce durante os processos da modernização, que não enxergam e não escutam a suas próprias consequências. Sendo assim, "o conceito de sociedade de risco designa um estágio da modernidade em que começam a tomar corpo as ameaças produzidas até então no caminho da sociedade industrial". (Beck, 1997, p. 17).

Distinguindo os riscos globais, Beck (1999, p.79-81) os classifica em três espécies:

> Primeiro, os conflitos em torno de *bad,* a contrapartida de *goods*, isto é, a destruição ecológica condicionada pela riqueza e pelos riscos técnico-industriais (como a camada de ozônio, efeito estufa, além das consequências imprevisíveis e incalculáveis da manipulação genética e do transplante de órgãos). Segundo, a destruição ecológica condicionada pela pobreza e os riscos técnico-industriais. [...] Temos, nos casos dos riscos condicionados pela pobreza ou pela riqueza, riscos "normais" que na maioria das vezes não chegam nem mesmo a um descumprimento da aplicação das normas de precaução ou segurança muito frágeis ou até mesmo inexistentes, mas que, precisamente por este motivo, continuam presentes em todas as partes do mundo. Em terceiro lugar, os riscos das armas de alto poder destrutivo (armas ABC) estão relacionadas, no que diz respeito à sua aplicação (e não ao seu potencial como ameaça)

> aos quadros de exceção das guerras.

Verifica-se que se tratam de riscos fabricados pela sociedade industrial que se tornam evidentes na sociedade de risco, e que como resultado da modernização, extrapolam as fronteiras nacionais. Assim, os riscos dessa era "possuem uma *tendência imanente à globalização*" (Beck, 2010, p. 43). (grifos do autor).

Nesse contexto, a sociedade de risco global abre o discurso público às ciências sociais para os desafios da crise ecológica, que são globais, locais e pessoais ao mesmo tempo. Sendo assim, não se pode deixar de salientar aqui os eventos climáticos extremos que frequentemente têm ocorrido em todo o planeta como consequência das mudanças climáticas, assunto que vem sendo pauta nas mais variadas esferas da sociedade. Dessa forma, o próximo tópico faz uma abordagem relacionada à crise climática e os desastres dela decorrentes.

2. Crise climática: um problema urgente

A mudança climática "se refere ao fato de que as emissões de gases geradores de efeito estufa, produzidas pela indústria moderna, vêm fazendo o clima da Terra se aquecer, com consequências potencialmente devastadoras no futuro". (Giddens, 2010, p. 19).

Sendo assim, os riscos relacionados às mudanças climáticas apresentam uma dimensão mundial, haja vista representarem um dos mais importantes impactos ambientais causados por agentes presentes em todo o planeta e que promovem consequências de ordem global, como o aumento da temperatura média da Terra, revelando impactos que são distribuídos a praticamente todos os grupos sociais. Dessa forma, os riscos - as incertezas - dos impactos referentes às mudanças climáticas são compartilhados por todo o planeta.

> [...] é possível argumentar com solidez que a humanidade tem, nas mudanças climáticas, sua maior crise existencial de todos os tempos. Em outras palavras, o dióxido de carbono e outros gases de efeito estufa, resultantes sobretudo da queima de petróleo, carvão e gás natural para a geração de energia, estão elevando as temperaturas médias em todas as regiões do globo. Dentre as consequências do aquecimento do planeta, podemos listar a maior incidência de ondas extremas de calor, chuvas fortes, secas, elevação dos níveis dos oceanos, perda de biodiversidade, e os impactos correspondentes sobre a saúde, subsistência, segurança alimentar, disponibilidade de água e segurança humana. Ao mesmo tempo, o negacionismo climático exerce forte influência sobre boa parte da humanidade, especialmente nos Estados Unidos. Isso se deve, em parte, à incansável máquina de propaganda da indústria de combustíveis fósseis e as suas campanhas de teor obscurantista ao longo de décadas. (Chomsky; Pollin, 2020, p. 9-10).

A crise climática configura um dos maiores desafios da atualidade. O calor excessivo[3], os longos períodos de seca, as chuvas torrenciais que geram inundações/enchentes, alagamentos, desabamentos, são algumas das consequências desastrosas geradas e que têm afetado diretamente a vida dos seres humanos e não humanos.

Foi com a invenção do motor de combustão que se iniciou o que se chama hoje de "mudança climática". Em meados do século XVIII, o carvão e a madeira começaram a ser queimados para abastecer caldeiras, movimentar máquinas e transportar pessoas, e depois o petróleo e o gás continuaram a ser utilizados, e isso cada vez mais. (Aizen; Assefh; Rocha, 2022).

Ainda em um contexto histórico a partir da invenção do motor de combustão, o fato de existirem hidrocarbonetos no subsolo deu a algumas pessoas identidade, orgulho, trabalho, fortuna e uma sensação incontrolável de progresso, apesar das chaminés negras e da poluição. Mas, à medida que a sua utilização avançou e se globalizou, a camada inferior da atmosfera, a troposfera, também começou a encher-se de uma molécula que é produzida com a combustão de hidrocarbonetos e que não se desintegra apenas. Pelo contrário, permanece abraçando a superfície do globo durante séculos e séculos. É dióxido de carbono, CO2. Esse gás, que não tem cheiro nem cor, tem a qualidade de agir como se fosse uma grande rede que retém o calor do sol e impede que ele escape para o espaço. (Aizen; Assefh; Rocha, 2022).

Entretanto, o CO2 não é o único gás com capacidade de reter raios infravermelhos. O mesmo acontece com o metano e o óxido nitroso, bem como outros compostos que a indústria química inventou nas últimas décadas: os gases fluorados. Alguns captam os raios com mais intensidade ou por menos tempo. Mas, como o CO2 é o mais abundante e persistente, ele é o supervilão. Portanto, todo o equilíbrio energético do sistema terrestre é alterado por causa dele. (Aizen; Assefh; Rocha, 2022).

> Afora a queima de combustíveis fósseis para a produção de energia, o desmatamento é o maior causador das mudanças climáticas, o que se deve ao fato de que árvores vivas absorvem e armazenam CO2. Quando as árvores são derrubadas pelo desmatamento, o CO2 armazenado nelas é liberado na atmosfera. Além disso, é claro, árvores derrubadas deixam de estar disponíveis para absorver CO2. Segundo os dados

[3] Sobre o calor excessivo, Luiz Marques traz informações referentes aos recordes de calor entre os anos de 2015 e janeiro de 2022, destacando: "Comecemos por três informações sobre 2021 aptas a fornecer uma imagem de catástrofe que se avizinha: (i) Mais de quatrocentas estações meteorológicas no mundo bateram recordes das mais altas temperaturas dos registros históricos em 2021; (ii) Um total de 1,8 bilhão de pessoas, quase um quarto da população mundial, vivem em países que tiveram em 2021 o ano mais quente já registrado; (iii) Vinte e cinco países, incluindo China, Nigéria e Irã, registraram uma média anual recorde em 2021. Por brutais que sejam, esses dados não surpreendem mais e não teriam por que surpreender quando lembramos que os últimos oito anos (2014-2021) foram os mais quentes dos registros históricos, o que naturalmente implica uma profusão crescente de temperaturas extremas". (Marques, 2023, p. 259).

> mais recentes informados pelo IPCC, de 2019, os efeitos do desmatamento (a liberação de CO2 na atmosfera pelas árvores abatidas e a perda da capacidade de absorção de CO2) são, em conjunto, responsáveis por cerca de doze por cento de todas as emissões de gases de efeito estufa.
> Visto que compreendemos bem o papel do desmatamento enquanto um dos principais causadores das mudanças climáticas, devemos questionar por que a prática perdura. A resposta é bem direta: entender isso é tão fácil quanto entender por que ainda queimamos combustíveis fósseis, mesmo sabendo que a postura levará a uma catástrofe ecológica. Ou seja, é possível lucrar com a destruição das florestas, porque ela cria imensas áreas abertas de terra que podem ser exploradas pela mineração e pela agricultura. (Chomsky; Pollin, 2020, p. 63-64).

De acordo com Giddens (2010, p. 20), este "é um problema diferente de qualquer outro, tanto por sua escala quanto por concernir sobretudo ao futuro". O autor, no ano de 2010, ressaltava que se tratava de um tema difícil de enfrentar pois parecia ser algo fora da realidade, por não ser palpável, imediato ou visível e que, por isso, muitos não faziam nada de concreto ao seu respeito.

A verdade é que hoje (ano de 2024) o que parecia ser irreal se tornou um problema visível e agudo, pois os seres humanos - e não humanos - têm sentido na pele as consequências do aquecimento global e vêm sofrendo com os impactos deste fenômeno em suas vidas.

São inúmeras as notícias de catástrofes que dominam este novo mundo transformado. Chuvas bíblicas em desertos, secas intermináveis em lugares que sempre tiveram estações chuvosas regulares, furacões tão intensos ou tão carregados de água que desafiam todas as categorias concebidas. Ocorrem incêndios indomados, muito mais quentes, que podem devorar qualquer lugar. Infelizmente, a lista de impactos é interminável (Aizen; Assefh; Rocha, 2022).

Dessa forma, está-se diante de uma "emergência climática". Explica-se:

> Definimos emergência (E) como o produto da multiplicação do risco pela urgência. O risco (R) é definido pelas seguradoras como probabilidade (p) multiplicada pelo dano (D). A urgência (U) é definida em situações de emergência como o tempo de reação a um alerta (t) dividido pelo tempo de intervenção restante para evitar um mau resultado (T). Assim: E = R x U = p x D x t / T. A situação é uma emergência se o risco e a urgência forem altos. E, se o tempo de reação for maior que o tempo de intervenção ainda restante (t / T > I), perdemos o controle.[4] (Lenton et al., 2019, tradução nossa).

De acordo com Giddens (2010, p. 29), "estamos vivendo numa civilização que, até onde somos capazes de determinar os riscos no futuro, parece insustentável" – eis a emergência

[4] "We define emergency (E) as the product of risk and urgency. Risk (R) is defined by insurers as probability (p) multiplied by damage (D). Urgency (U) is defined in emergency situations as rection time to on alert (t) divided by the intervention time left to avoid a bad outcome (T). Thus: E = R x U = p x D x t / T. The situation is an emergency if both risk and urgency are high. If reaction time is longer than the intervention time left (t / T > I), we have lost control".

climática. Sobre isso, no julgamento da ADPF 708, conhecida como "Caso Fundo Clima" ou "Fundo Nacional sobre Mudança do Clima", o Ministro Luiz Edson Fachin, ao prolatar o seu voto, reconhece a gravidade e a extensão da emergência climática. Segundo ele, "a questão climática é a questão de nosso tempo. [...] Não há outra pauta, não há outro problema, não há outra questão. A emergência climática é a antessala de todas as outras"[5].

E isso porque não há nada nem ninguém que não tenha sido exposto de alguma forma aos efeitos das alterações climáticas, mesmo que seja apenas por causa de uma onda de calor persistente e insuportável que não se dissipa com a noite ou com a chegada da chuva. Portanto, esta é a questão incontornável do nosso século, embora haja coisas que parecem, à primeira vista, muito mais urgentes. (Aizen; Assefh; Rocha, 2022).

As alterações climáticas não são a única causa de preocupação alarmante. Embora continue a ser um aspecto essencial da catástrofe em curso, desempenhará um papel cada vez mais importante. Os últimos estudos publicados corroboram o que já se sabe há muito tempo: o aquecimento global é causado pela atividade humana. Esta evolução das temperaturas é preocupante, pois ocorre num espaço de tempo muito curto para a adaptação dos organismos vivos, como por vezes aconteceu no passado. A situação que se enfrenta não tem precedentes. (Barrau, 2019).

Infelizmente, atualmente nenhum governo no mundo está à altura de enfrentar corretamente este desafio, que não tem respostas fáceis ou perfeitas. Aqueles que têm de pagar pelos danos não querem fazê-lo, enquanto a maioria resiste à mudança, independentemente do que aconteça à Terra e às sociedades, talvez à espera de uma solução tecnológica mágica. É por isso que a ação da sociedade civil é tão importante. Não existem bons exemplos de transição, tudo é uma experiência. Mas também não há tempo. Esse é o terrível paradoxo. (Aizen; Assefh; Rocha, 2022). Sobre isso, pensando no desenvolvimento de uma política da mudança climática, Giddens (2010, p. 27) apresenta já há algum tempo a ideia do "Estado assegurador" e explica:

> No que concerne à mudança climática, o Estado tem que agir como um facilitador, um viabilizador – tem que ajudar a estimular e a apoiar a diversidade de grupos sociais que levarão adiante as medidas. Mas não pode ser apenas um órgão facilitador, pois tem de assegurar que se alcancem resultados definidos – muito particularmente, uma redução progressiva das emissões de carbono. O Estado assegurador é aquele que tem a capacidade de produzir resultados definidos, um Estado em que não apenas seus cidadãos podem confiar, mas com o qual também podem contar os dirigentes de outros Estados.

[5] Passagem do voto-vogal do Ministro Luiz Edson Fachin no julgamento da ADPF 708 pelo STF, Tribunal Pleno, rel. Min. Barroso, j. 01.07.2022. Disponível em: https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=763392091 Acesso em: 27 mar. 2024.

É difícil quantificar com precisão a extensão do aquecimento global futuro, mas os dados sucessivos até agora sugerem um agravamento em comparação com as primeiras estimativas e não se deve excluir um aquecimento global repentino. Isto dará origem a reações em cadeia incontroláveis que levarão ao colapso do precário equilíbrio planetário. Em qualquer caso, as consequências resultarão no aumento do nível dos oceanos, no derretimento significativo da camada de gelo e das calotas polares, na submersão de ilhas e cidades costeiras, incêndios frequentes e devastadores, extinções em massa de espécies em todas as categorias de seres vivos, um desenvolvimento notável de certas doenças graves, uma progressão de ciclones, tempestades e inundações, ondas de calor destrutivas associadas a um avanço significativo dos desertos e ao colapso significativo das populações animais. (Barrau, 2019).

Os impactos das alterações climáticas são definidos, segundo especialistas que trabalham para a ONU, como as consequências (esperadas e concretas) que acarretam para os sistemas naturais e humanos. A pesquisa para determiná-los é interdisciplinar e envolve a construção de modelos. Algumas das questões abordadas são ecologia, recursos hídricos, agricultura, saúde humana, economia e infraestruturas construídas. (Aizen; Assefh; Rocha, 2022).

Diante disso e pensando nos riscos e perigos reais que circundam o problema da crise climática, modelos de cidades sustentáveis tem um papel importante na prevenção e mitigação dos impactos devastadores advindos principalmente de chuvas torrenciais que levam às enchentes e outros desastres ambientais. Por isso, o próximo tópico buscará verificar se o modelo de cidades-esponja pode ser uma alternativa sustentável viável e eficaz para prevenir e mitigar os efeitos devastadores da crise climática.

3 Sustentabilidade e o modelo de cidades-esponja

Os desafios relacionados ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, direito fundamental previsto no art. 225 da Constituição Brasileira de 1988, têm se tornado cada dia mais contundentes, diante da situação catastrófica pela qual o planeta tem passado e a maior prova disso é a crise climática, que tem gerado preocupações a nível global e tem atingido todas as espécies, tanto a espécie humana como a dos demais seres vivos.

A situação que hoje se enfrenta é sem precedentes. Nenhuma outra espécie viva se comportou até agora como a humana em toda a história da Terra, colocando o futuro em perigo. O retorno é imenso e múltiplo, diz respeito a todos os seres vivos e é preciso pensar sob uma ótica dupla, da espécie e do indivíduo. (Barrau, 2019).

Nesse sentido, a sustentabilidade entra como um novo paradigma, trazendo uma nova racionalidade que tem como objetivo primordial a preservação da espécie humana e de todos os seres vivos.

Boff (2015, p. 14) trata a sustentabilidade como uma questão de vida ou morte e entende que para conseguir organizar uma aliança de cuidado, seja com a Terra, com a vida humana e a de todos os seres vivos, buscando superar os riscos de destruição, humana e da diversidade da vida, a única alternativa é por meio da sustentabilidade "real, verdadeira, efetiva e global, conjugada com o princípio do cuidado e prevenção".

> A ideia de sustentabilidade tem suas raízes na história do ser humano. O Príncipe de Gales relaciona a ideia à essência da humanidade: "no fundo de nosso espírito humano existe uma habilidade inata para viver de forma sustentável com a natureza". A "habilidade inata" pode se referir a desejos insatisfeitos ao invés de habilidade reais, no entanto, a noção nos lembra de nossa coevolução com a vida como um todo. O desejo de viver em harmonia com a natureza é, sem dúvida, parte de nossa herança evolutiva. A recíproca, no entanto, também não é verdadeira? Considerando as forças destrutivas do corporativismo e consumismo globais, podemos pensar em relações harmônicas como um distante sonho do passado. Podemos também perguntar se o consumismo global total é mais "inato" para o condicionamento humano do que querer viver de forma sustentável. A existência humana sempre esteve embutida em ciclos naturais e quer estejamos cientes disso no momento presente, ou não, isso não vai mudar.[6] (Bosselmann, 2008, p. 12, tradução nossa).

A verdade é que a relação entre o homem e a natureza faz parte do desenvolvimento civilizatório. Apesar de uma parcela (grande, diga-se de passagem) da população ignorar as questões ambientais, em uma espécie de negacionismo com os problemas que delas advém, essas mesmas pessoas dependem de um ambiente saudável para viver. Então, existe aí um paradoxo socioambiental, um grande dilema a ser resolvido.

Nesse sentido, Boff (2015) acredita que os riscos que ameaçam o futuro comum não diminuem e que não se pode, por descuido ou ignorância, chegar tarde demais. Por isso, mais vale a precaução e a prevenção do que a indiferença ou a despreocupação irresponsável. Por isso, é preciso centralizar a aliança de cuidado para chegar a um nível de sustentabilidade geral que possa trazer esperança rumo a um futuro promissor.

---

[6] "The idea of sustainability has its roots in the history of humankind. The Prince of Wales linked it even to the essence of humanity: 'deep within our human spirit there is an innate ability to live sustainably with nature'. The 'innate ability' may refer to unfulfilled desires rather than actual abilities, however, the notion reminds us of our co-evolution with life as a whole. The desire for living in harmony with nature is undoubtedly part of our evolutionary heritage. But is the opposite not true as well? Considering the destructive forces of global corporatism and consumerism, we may think of harmonic relationships as a distant dream of the past. Yet, we can equally ask whether total global consumerism is any more 'innate' to human conditioning than wanting to live sustainably. Human existence has always been embedded in natural cycles and whether we realize it at the present time or not this will not change."

Assim, tem-se a sustentabilidade como um princípio que vai reger essa nova racionalidade e que traz duas consequências importantes: a primeira está relacionada ao desenvolvimento sustentável, que é conferido em dado sentido e direção, qual seja, o de que qualquer uso dos recursos naturais deve ser sustentável; a segunda consequência se refere ao fato de que tratados, leis e princípios jurídicos devem ser interpretados à luz da sustentabilidade, a qual irá fornecer orientações primordiais para a compreensão das normas jurídicas, auxiliando no entendimento da justiça, dos direitos humanos e da soberania do Estado. (Bosselmann, 2008).

Portanto, a sustentabilidade é um preceito que deve servir de referência e do qual deve ser utilizado pelos governantes quando da criação de leis e formulação de políticas públicas relacionadas às mais diversas questões públicas, em especial às políticas socioambientais.

Diante disso, no contexto da sociedade de risco e da crise climática acima apresentadas, entra em cena o tema das cidades sustentáveis, ou melhor, da preocupação quanto às mudanças em relação às políticas públicas das cidades, a fim de torná-las mais sustentáveis, isso porque

> [...] as cidades, uma das maiores criações do ser humano, têm causado modificações profundas nas paisagens naturais e gerando um adensamento de consumo e capacidade de produzir pressão ambiental sem precedentes na escalada da espécie humana. No século XX, o ritmo de crescimento das cidades sofreu uma grande aceleração, principalmente nos países em desenvolvimento. Aqui, empurrados pela desordem econômica e social, causada, dentre outras coisas, pela má administração/corrupção, pressão populacional e colapso ecológico, milhões de pessoas migraram para as cidades. As cidades estão doentes mais do que em qualquer outra época da história do ser humano. (Dias, 2002, p. 35).

O crescimento acelerado das cidades é alarmante. Segundo Leite (2012, p. 20), "há cem anos, apenas 10% da população mundial vivia em cidades. Atualmente, somos mais de 50%, e até 2050 seremos mais de 75%". Apesar de a cidade ser o local onde as coisas acontecem, onde as oportunidades surgem, ao mesmo tempo em que muitas vidas alavancam, ocorre um crescimento desmedidos de favelas, de trabalho informal e de construções em locais de risco.

Sendo assim, "a sociedade urbana está ligada a uma série de impactos positivos e negativos para seus habitantes, ou de áreas não urbanas, mas também se relacionam com sérias questões ambientais e econômicas" (Leite, 2012, p. 30).

> A boa notícia é que as cidades podem enfrentar melhor os desafios do que o campo. Como centros produtores de cultura, política, liderança e crescimento econômico, as cidades possuem a capacidade de gerar inovação contínua e podem agir sobre as

> alterações climáticas, implementando medidas corajosas para reduzir os gases geradores do efeito de estufa e mitigar os demais efeitos indesejáveis ao desenvolvimento urbano. Inovações para enfrentar, de forma cada vez mais eficiente, as mudanças climáticas e os desafios por um padrão de desenvolvimento com maior sustentabilidade – crescer e desenvolver o planeta e as cidades sem comprometer os escassos recursos existentes – têm ocorrido de modo incessante desde o final do século 20. (Leite, 2012, p. 34).

Nesse sentido, frente aos desafios das mudanças climáticas, tem-se o modelo de cidades-esponja, que se trata de uma solução inteligente, sustentável e adaptativa, especialmente diante das intensas enchentes. É um modelo inovador de infraestrutura urbana que tem como objetivo reduzir os impactos das chuvas intensas, transformando os centros urbanos em áreas capazes de absorver e redistribuir a água da chuva de maneira eficaz.

O conceito de cidades-esponja surgiu em Pequim, na China, no ano de 2012, após sérias inundações. "O governo chinês tornou a resiliência à água uma prioridade para suas cidades. O plano é criar áreas que podem absorver grandes quantidades de água e retê-la até que possam ser lentamente devolvidas ao meio ambiente" (Fogeiro, 2019, p. 10).

> Um dos principais responsáveis pela noção de "cidades-esponja" é o arquiteto paisagista **Kongjian Yu**. Ele ganhou reconhecimento internacional por projetos e medidas para enfrentar e prevenir inundações urbanas no contexto de mudanças climáticas aceleradas. A sua investigação pioneira sobre os "padrões de segurança ecológica" e as "cidades esponja" foi adotada pelo governo chinês como teoria orientadora para o planejamento nacional do uso do solo, campanha de cidades ecológicas e restauração ecológica urbana. O conceito virou política nacional na China em 2013, dando prioridade a infraestruturas de grande escala baseadas na natureza, tais como zonas úmidas, vias verdes, parques, copas de árvores, proteção de florestas, jardins de chuva, telhados verdes, pavimentos permeáveis e biovalas. Embora a **China** tenha experimentado sistemas de reutilização de água urbana em massa durante mais de uma década, foi quando **Xi Jinping** declarou que as cidades "deveriam ser como esponjas" que nasceu o movimento das **cidades-esponja**. Até agora, 16 cidades-piloto foram selecionadas para fazer parte de um programa nacional sobre o tema. As cidades chinesas são obrigadas a manter 30% da cidade como **espaço verde**. Outros 30% são dedicados ao espaço comunitário. (Marcelino, 2024, grifos do autor).

De acordo com Fogeiro (2019), uma cidade-esponja deve abarcar espaços verdes abertos e contínuos, telhados com cobertura verde, design com elevada permeabilidade e economia e reciclagem de água. Dentre os seus benefícios estão uma melhor qualidade de água, maior quantidade de água limpa, redução do risco de inundação, menor carga para os sistemas de drenagem, manter e restaurar a biodiversidade, mitigação do efeito ilha de calor, redução de custos, valorização imobiliária, possibilidade de produção de alimentos locais frescos e isolamento acústico.

Existem alguns exemplos de cidades-esponja que valem ser destacados, haja vista possuírem um planejamento urbano voltado à implantação do conceito de cidade-esponja, por meio de políticas públicas e não apenas voltado à aplicação pontual de técnicas compensatórias ou infraestrutura verde. (Brilhante, 2020).

Na China, a cidade de Wuhan é uma das cidades piloto do projeto cidades-esponja, tendo em vista possuir um histórico de graves inundações, sendo que tais eventos ocorrem a cada três anos. A mais marcante delas foi em 1954, quando inundou o rio Yangtze, que afetou significativamente boa parte da cidade. Assim, tal cidade se prepara e é considerada progressista na gestão de águas pluviais mesmo antes do projeto cidades-esponja. (Brilhante, 2020).

Na Alemanha, Berlim também foi atingida por fortes chuvas no verão de 2017, levando a uma importante inundação e deixando a população em alerta. Após o ocorrido, a Câmara Municipal determinou mudanças para as novas construções, que deveriam implantar uma gestão local de águas pluviais, tal qual o modelo de cidades-esponja. O planejamento contou com a aplicação de telhados verdes tanto em novos edifícios quanto na reforma dos antigos e, também, implementou áreas úmidas urbanas com a capacidade de absorver e armazenar água durante as épocas de fortes chuvas. Além disso, investiram em mais árvores e vegetação e criaram corredores úmidos no subsolo. (Brilhante, 2020).

Ainda na Alemanha, Frankfurt (que já foi considerada a cidade mais sustentável do mundo - em 2015) segue o modelo de cidade-esponja, já que além de ter uma área verde considerável, 52% dela foi reservada pensando na compensação às mudanças climáticas, sendo composta por bosques, parques, campos agrícolas, prados de pomares, pastagens, hortas e jardins, cemitérios, bermas de relva à beira da estrada e cursos de água. Ainda, a cidade possui o incentivo na implantação de telhados verdes. (Brilhante, 2020).

Existem também exemplos de cidades de outros países que sofreram com eventos climáticos extremos (chuvas) e que se adequaram ao design urbano inspirado na “esponja”, como Nova Iorque (Estados Unidos) e Copenhague (Dinamarca). (Brilhante, 2020).

No Brasil, o tema cidades-esponja ganhou ainda mais relevância diante das intensas enchentes que impactaram o Rio Grande do Sul nos meses de setembro/2023 e maio/2024, já que nesta última resultou em uma tragédia sem precedentes. Segundo o relatório da Defesa Civil gaúcha, de 16 de maio de 2024, o número de vítimas era de 151 (óbitos confirmados), 104 desaparecidos, 806 feridos e 458 municípios afetados. (Rio Grande do Sul, 2024).

Diante disso, as cidades-esponja emergem como uma alternativa sustentável e eficaz para a mitigação dos impactos decorrentes da crise climática e eventos climáticos extremos, especialmente das enchentes e inundações, já que se trata de um modelo projetado para captar,

armazenar e controlar o fluxo de água da chuva, reduzindo o risco de enchentes e seus desastrosos impactos, evitando o transbordamento de rios e minimizando os danos materiais e humanos.

Neste sentido, a cidade de Petrópolis, no Rio de Janeiro, aprovou em 2022 um projeto de lei que tornava obrigatória a adoção de mecanismo sustentáveis de gestão das águas pluviais para fins de controle de enchentes e alagamento, aplicando a Petrópolis o conceito de cidade-esponja. (Rio de Janeiro, 2022). Tal projeto resultou na lei ordinária 8508[7] de 27/02/2023, que em seu artigo 3º traz algumas formas de mecanismos para sua implementação:

> **Art. 3º** Para implementação desta lei, o Poder Executivo utilizará e/ou incentivará a adoção de ao menos 3 tipos diferentes dos seguintes mecanismos:
> **I –** Pavimentos de revestimentos permeáveis e/ou de estrutura porosa: superfícies de drenagem que possibilitam a penetração, armazenamento e infiltração de parte ou de toda a água do escoamento em superfície em uma camada de depósito temporário no solo, que é gradualmente absorvida a partir do próprio solo;
> **II –** Teto-verde: instalação de vegetação sobre uma estrutura construída, respeitando a integridade física desta;
> **III –** Jardins de chuva: pequenos jardins plantados com vegetação adaptada a resistir a encharcamento e projetados para reter temporariamente e absorver o escoamento da água da chuva que flui de telhados, pátios, gramados, calçadas e ruas;
> **IV –** Valas de infiltração: depressões lineares em terreno permeável, preenchidas geralmente com material granular graúdo (brita, pedra de mão ou seixos rolados) com porosidade entre 30 e 40%, que têm por finalidade receber as águas do escoamento superficial e armazená-las temporariamente, proporcionando a infiltração destas no solo e reduzindo os volumes e as vazões de escoamento para os sistemas de drenagem convencionais;
> **V –** Bueiros ecológicos: bueiros equipados com cesto coletor que impede que o lixo das ruas ingresse nas galerias pluviais subterrâneas.

Seguindo o exemplo de Petrópolis, é fundamental que as cidades, por meio do Poder Público, repensem o seu planejamento urbano, para que seja alinhado à sustentabilidade e buscando enfrentar os impactos decorrentes das mudanças climáticas, criando leis e políticas públicas que de fato realizem as mudanças necessárias para a implantação de cidades-esponja.

Conclusão

Neste estudo analisou-se a teoria do risco e da sociedade de risco de Ulrich Beck, trazendo conceitos de risco, perigo, probabilidade de eventos, com destaque aos eventos de natureza socioambiental, para se chegar ao problema da crise climática.

A crise climática se refere às mudanças climáticas que vêm ocorrendo em todo o planeta e que tem gerado consequências devastadoras ao meio ambiente e, infelizmente,

[7] Para acessar a lei na íntegra: https://petropolis.processolegislativo.com.br/areapublica/documento/?Lei/1217

chegou-se à conclusão que isso é decorrência da ação humana que não respeita os limites da natureza, resultando em desastres ambientais cada vez mais frequentes.

Portanto, mostra-se urgente a reconstrução dos espaços, das cidades, com esse elemento incorporativo, respeitando os limites naturais, respeitando a resiliência e sabendo que, infelizmente, os registros históricos já não são suficientes para dar segurança à população. Não há modelo que previa esses tipos de chuvas, porque essas chuvas nunca tinham sido registradas antes. Portanto, é preciso se preparar para ver coisas que nunca aconteceram, o que torna a prevenção muito mais difícil.

Logo, é preciso, antes de mais nada, ter consciência dessa necessidade de readequação, respeitando as normativas ambientais, como o Código Florestal por exemplo, cuja proteção vai de encontro exatamente ao ser humano. A categoria de Área de Preservação Permanente (APP) existe justamente para impedir a ocupação dessas encostas porque elas são propensas a desastre.

Assim, emergem as cidades como propulsionadoras de mudanças para o enfrentamento das mudanças climáticas, desde que seu planejamento urbano esteja alinhado à sustentabilidade e a novas formas de prevenir e mitigar os impactos principalmente de enchentes. Aqui entra a necessidade de implantação do modelo de cidades-esponja, que já se mostrou ser uma alternativa sustentável eficaz.

Referências

AIZEN, Marina; ASSEFH, Pilar; ROCHA, Laura. **(Re) calientes.** 1. ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Siglo XXI Editores Argentina, 2022.

BARRAU, Aurélien. **¡Ahora! El desafío más grande de la historia de la humanidad**. Barcelona: Editorial Planeta, S. A., 2019.

BECK, Ulrich. A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In: BECK, Ulrich; GIDDENS, Anthony; LASH, Scott. **Modernização reflexiva:** política, tradição e estética na ordem social moderna. Tradução de Magda Lopes. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1997.

BECK, Ulrich. **La Sociedad del riesgo global**. Traducción de Jesús Alborés Rey. Madrid: Siglo Veintiuno de España Editores, 2002.

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

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco:** rumo a uma outra modernidade. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Ed. 34, 2010.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade**: o que é: o que não é. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

BOSSELMANN, Klaus. **The principle of sustainability**: transforming law and governance. Burlington: Ashgate, 2008.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental 708** – Distrito Federal. Relator: Min. Roberto Barroso. Disponível em: https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=763392091. Acesso em: 27 mar. 2024.

BRILHANTE, Anna Kryslene Viana Chianca. **Transição para cidade-esponja**: desafios e oportunidades para a cidade de João Pessoa-PB. João Pessoa, 2020. 94 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/25096/1/TCC%20-%20ANNA%20KRYSLENE%20VIANA%20CHIANCA%20BRILHANTE%20-%20Vers%c3%a3o%20Final.pdf. Acesso em: 13 jun. 2024.

CHOMSKY, Noam; POLLIN, Robert. **Crise climática e o Green New Deal global**: a economia política para salvar o planeta. Tradução de Bruno Cobalchini Mattos. 1. ed. Rio de Janeiro: Roça Nova, 2020. (Epub).

DIAS, Genebaldo Freire. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana.** São Paulo: Gaia, 2002.

FOGEIRO, Jéssica Simões. **Cidade Esponja: aplicação do conceito e métodos no bairro Marechal Gomes da Costa**, Porto. 2019. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura Paisagista, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, 2019. Disponível em: https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/124775/3/370849.pdf. Acesso em: 13 jun. 2024.

GIDDENS, Anthony. **A política da mudança climática**. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

GIDDENS, Anthony. **Mundo em descontrole:** o que a globalização está fazendo de nós. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges, 3ª. Ed. Rio de Janeiro: Record, 2003.

GIDDENS, Anthony. **O mundo na era da globalização**. Lisboa: Presença, 2001.

LEITE, Carlos. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes:** desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LENTON, Timothy M.; ROCKSTROM, Johan; GAFFNEY, Owen; RAHMSTORF, Stefan; RICHARDSON, Katherine; STEFFEN, Will; SCHELLNHUBER, Hans Joachim. Climate Tipping Points: Too Risky to Bet against. **Nature**. v. 575, 27 nov. 2019. Disponível em: https://www.nature.com/articles/d41586-019-03595-0 Acesso em: 21 mar. 2024.

LOURENÇO, Nelson. Sociedade global, risco e segurança. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)**. 11(2): 211-219, maio-agosto 2019.

MARCELINO, Fernando. Cidades-esponja, resposta chinesa às tormentas. **Outras Palavras**,

2024. Disponível em: https://outraspalavras.net/cidadesemtranse/cidades-esponja-resposta-da-china-as-tormentas/. Acesso em: 13 jun. 2024.

MARQUES, Luiz. **O decênio decisivo**: propostas para uma política de sobrevivência. São Paulo: Elefante, 2023.

RIO GRANDE DO SUL. Governo do Estado. **Defesa civil atualiza balanço das enchentes no RS**, 16 mai. 2024. Disponível em: https://www.estado.rs.gov.br/defesa-civil-atualiza-balanco-das-enchentes-no-rs-16-5-9h. Acesso em: 14 jun. 2024.

RIO DE JANEIRO. Câmara Municipal de Petrópolis. **Câmara Municipal aprova projeto de lei que define medidas obrigatórias para evitar alagamento em Petrópolis**, 27 dez. 2022. Disponível em: https://www.petropolis.rj.leg.br/institucional/noticias/camara-municipal-aprova-projeto-de-lei-que-define-medidas-obrigatorias-para-evitar-alagamentos-em-petropolis. Acesso em: 14 jun. 2024.

RIO DE JANEIRO. Câmara Municipal de Petrópolis. **Lei Ordinária 8508 de 27 de fevereiro de 2023**. Disponível em: https://petropolis.processolegislativo.com.br/areapublica/documento/?Lei/1217. Acesso em: 14 jun. 2024.