

Adaptação Urbana às Mudanças Climáticas

Urban Adaptation to Climate Change

Xenofontes Curvelo Piló¹

Deilton Ribeiro Brasil²

RESUMO - As mudanças no clima de nosso planeta já estão em andamento e estão tendo efeitos importantes sobre os ecossistemas e a nossa organização socioeconômica. O presente trabalho discorre sobre um dos principais desafios ambientais dentro da realidade atual, das preocupações ambientais do século XXI, as mudanças climáticas representam um ponto de fundamental análise e de preocupação diante do seu potencial de eventos catastróficos. Não temos muito tempo para iniciar um forte programa de redução de emissões de gases de efeito estufa se quisermos evitar um aquecimento médio maior que 2 graus centígrados na Terra. Do ponto de vista científico, nosso conhecimento sobre o funcionamento do sistema terrestre cresceu muito nas últimas décadas, graças ao esforço de milhares de cientistas. A pesquisa foi realizada com respaldo em estudos e conferências internacionais que envolvem seu reconhecimento dentro de uma lógica, considerando parâmetros convencionais, constitucionais e infraconstitucionais. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica e método crítico-discursivo, partindo da análise documental de tratados internacionais, além do procedimento de revisão bibliográfica.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas; Meio Ambiente; tecnologia; bem jurídico

ABSTRACT- Changes in our planet's climate are already underway and are having important effects on ecosystems and our socioeconomic organization. This work discusses one of the main environmental challenges within the current reality, of the environmental concerns of the 21st century, climate change represents a point of fundamental analysis and concern given its potential for catastrophic events. We don't have much time to begin a strong program to reduce greenhouse gas emissions if we want to avoid an average warming of more than 2 degrees Celsius on Earth. From a scientific point of view, our knowledge about the functioning of the Earth system has grown a lot in recent decades, thanks to the efforts of thousands of scientists. The research was carried out with support from international studies and conferences that involve its recognition within a logic, considering conventional, constitutional and infra-constitutional parameters. A bibliographical research and critical-discursive method were carried out, starting from the documentary analysis of international treaties, in addition to the bibliographical review procedure.

Keywords: Climate changes; Environment; technology; legal good

¹ Doutorando e Mestre em Proteção dos Direitos Fundamentais pela Universidade de Itaúna/MG. Bacharel em Direito Faculdade Promove, Especialização em Direito Público CEAJUFFE, Especialização em Direito Público lato sensu pela Universidade de Itaúna/MG. Especialização em Ciências Penais lato sensu pelo Centro Universitário Newton Paiva, membro da ABJD - Associação Brasileira de Juristas pela Democracia. Advogado. xenopilo@yahoo.com.br. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8570712885711499>.

Introdução-

As mudanças climáticas são um fenômeno complexo que envolve alterações significativas nos padrões de clima ao longo do tempo. Essas mudanças podem ser causadas por fatores naturais, como variações na atividade solar e vulcões, ou por influência humana, como a emissão excessiva de gases de efeito estufa.

O aquecimento global é caracterizado pelo aumento da temperatura média da atmosfera terrestre e dos oceanos. Tal fenômeno tem levado a uma série de mudanças ambientais que vão desde o aumento do nível do mar até eventos climáticos extremos mais frequentes e intensos, afetando a biodiversidade, os ecossistemas e as sociedades humanas de formas profundas e muitas vezes devastadoras.

Atualmente estamos diante de uma época marcada pelos extremos. O clima de nosso planeta sempre passou por variações ao longo de sua história, mas o que torna as mudanças climáticas atuais tão preocupantes é a velocidade com que estão ocorrendo. As atividades humanas, principalmente a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento, liberam quantidades massivas de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e outros gases de efeito estufa na atmosfera. Esses gases retêm o calor do sol na superfície terrestre, criando um efeito estufa artificial e levando ao aumento da temperatura global.

Sendo É necessário afirmar que, de maneira mais direta, as populações já estão sentindo de forma mais proeminente os impactos do calor ou frio acentuados, períodos de fortes chuvas inéditas ou de secas mais profundas.

Além dos impactos climáticos, as mudanças ambientais resultantes do aquecimento global têm provocado uma série de desafios para as áreas urbanas. As cidades, onde vive a maior parte da população mundial, estão particularmente vulneráveis a esses efeitos devido à alta densidade populacional e à infraestrutura muitas vezes inadequada para lidar com fenômenos extremos.

A adaptação urbana às mudanças climáticas envolve a implementação de estratégias e políticas que permitam às cidades enfrentar e minimizar os impactos negativos desses fenômenos. Isso inclui medidas como o planejamento urbano sustentável, a construção de infraestrutura resiliente, a

promoção de espaços verdes e a implementação de sistemas eficientes de gestão de recursos hídricos e energéticos.

A integração de soluções baseadas na natureza, como a criação de parques urbanos, telhados verdes e sistemas de drenagem natural, pode ajudar a mitigar os efeitos das inundações e a reduzir as ilhas de calor urbanas. Além disso, a modernização das redes de transporte público e a promoção de mobilidade sustentável são cruciais para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e melhorar a qualidade do ar nas cidades.

As políticas públicas desempenham um papel fundamental nesse processo, exigindo uma abordagem coordenada e colaborativa entre governos, setor privado e sociedade civil. A conscientização e a educação ambiental também são elementos essenciais para engajar a população na adoção de práticas mais sustentáveis e resilientes.

A adaptação urbana às mudanças climáticas é um desafio multifacetado que requer uma resposta integrada e inovadora. Apenas através de um esforço conjunto e contínuo será possível construir cidades mais seguras, saudáveis e sustentáveis para enfrentar as adversidades impostas pelas mudanças climáticas.

2- A modernização e a tecnologia como aliados na luta contra mudanças climáticas.

Ingo Sarlet afirma que o estado de emergência climática reflete, na verdade, uma profunda crise civilizatória de ordem ética, pois é justamente o comportamento do ser humano, por meio de suas práticas nas mais diversas áreas, o fator responsável pela sua ocorrência e caracterização do Antropoceno, o que, por sua vez, acaba por se voltar contra ele próprio e comprometer os seus direitos fundamentais e, no limite, a sua dignidade e vida. (SARLET, 2023)

Destaca o autor que o aquecimento global e as mudanças climáticas representam hoje o maior desafio já enfrentado pela humanidade para perpetuar a sua existência no Planeta Terra, a poluição atmosférica revela uma questão extremamente vital relacionada ao estado de qualidade do meio ambiente.

Sob um ponto de vista racional, o problema central enfrentado por políticas de prevenção ambiental pelo setor econômico consiste no fato de que o custo de uma dada medida preventiva (seja numa dimensão preventiva ou precaucional) deve ser menor do que os custos post factum, ou seja, de remediação. Em outras palavras, caso não seja mais vantajoso economicamente a prevenção em comparação com outros custos de remediação, mesmo com expectativas sancionadoras, haverá um estímulo a condutas de risco. (CARVALHO, 2020)

A tecnologia e a inovação têm um papel crucial na luta contra as mudanças climáticas. Com o avanço da ciência e das descobertas tecnológicas, surgem oportunidades para desenvolver soluções mais eficazes e sustentáveis para enfrentar o desafio do aquecimento global. Uma das principais áreas em que a tecnologia pode contribuir é na transição para fontes de energia limpa e renovável. O desenvolvimento de tecnologias de energia solar, eólica, hidrelétrica, geotérmica e de biomassa tem permitido a produção de eletricidade com baixas ou nenhuma emissão de gases de efeito estufa. Além disso, avanços em tecnologias de armazenamento de energia são fundamentais para tornar as energias renováveis mais confiáveis e viáveis para o abastecimento contínuo. (Santana,2020)

Continua afirmando o autor que A eletrificação dos transportes também é uma tendência importante para reduzir as emissões de carbono. O desenvolvimento de veículos elétricos e a implementação de infraestrutura de recarga têm o potencial de transformar a indústria automotiva e reduzir significativamente a poluição do ar e as emissões de gases de efeito estufa. Além das energias renováveis e da eletrificação dos transportes, a tecnologia tem um papel importante na melhoria da eficiência energética em todos os setores da economia. O desenvolvimento de tecnologias mais eficientes para indústrias, edifícios e aparelhos domésticos pode reduzir significativamente o consumo de energia e as emissões associadas.

Além disso, a tecnologia pode contribuir para a adaptação às mudanças climáticas. Sistemas de alerta precoce e modelos de previsão do clima podem ajudar a preparar comunidades para eventos climáticos extremos, como tempestades, secas e inundações. Além disso, tecnologias de engenharia e

infraestrutura podem ser empregadas para aumentar a resiliência das cidades e comunidades costeiras contra o aumento do nível do mar.

3- As Enchentes no Contexto das Mudanças Climáticas

As mudanças climáticas têm intensificado o ciclo hidrológico global, resultando em padrões de precipitação mais extremos e imprevisíveis. Este fenômeno tem consequências diretas sobre a frequência e a intensidade das enchentes em diversas partes do mundo.

As mudanças climáticas, impulsionadas pelo aquecimento global, têm alterado os padrões de precipitação em todo o planeta. Essas alterações resultam em chuvas mais intensas e concentradas, que sobrecarregam os sistemas de drenagem e causam inundações severas. Além disso, o aumento da temperatura global provoca a elevação do nível dos oceanos, intensificando as enchentes costeiras.

O estado do Rio Grande do Sul, no sul do Brasil, tem enfrentado enchentes devastadoras, que representam um dos piores momentos para a população local. Esses eventos não são apenas desastres naturais isolados, mas estão cada vez mais ligados às mudanças climáticas globais.

As recentes enchentes no estado foram caracterizadas por chuvas torrenciais que causaram transbordamento de rios, deslizamentos de terra e inundação de áreas urbanas e rurais. As chuvas intensas, concentradas em um curto período, sobrecarregaram a capacidade de drenagem natural e construída, levando a uma rápida acumulação de água. Isso resultou no transbordamento de rios e córregos, inundando comunidades e infraestrutura essencial.

O volume excessivo de precipitação provocou o transbordamento de rios como o Jacuí e o Taquari, inundando áreas circunvizinhas e destruindo casas, estradas e plantações. Essas inundações fluviais são particularmente destrutivas, pois a água pode se espalhar rapidamente, atingindo níveis elevados e causando danos consideráveis em pouco tempo.

A saturação do solo devido à chuva contínua levou a deslizamentos de terra, especialmente em áreas montanhosas e de encostas íngremes. Esses deslizamentos não só destroem propriedades, mas também bloqueiam estradas

e isolam comunidades, dificultando os esforços de resgate e assistência. Em muitos casos, a perda de vidas é inevitável devido à rapidez e à força com que ocorrem os deslizamentos.

Tanto as áreas urbanas quanto as rurais foram severamente afetadas. Nas cidades, a falta de infraestrutura adequada de drenagem agrava o problema, levando à rápida inundação de ruas, bairros e estabelecimentos comerciais. Em áreas rurais, a inundação destrói plantações, compromete a segurança alimentar e causa perdas econômicas significativas para os agricultores.

Essas enchentes refletem um padrão crescente de eventos climáticos extremos, intensificados pelas mudanças climáticas. O aquecimento global aumenta a capacidade da atmosfera de reter umidade, resultando em chuvas mais intensas e frequentes. Além disso, a alteração nos padrões climáticos regionais pode levar a períodos prolongados de seca seguidos por chuvas intensas, aumentando ainda mais o risco de enchentes.

A experiência do Rio Grande do Sul destaca a necessidade urgente de medidas de adaptação e resiliência para enfrentar os impactos das mudanças climáticas. Isso inclui a modernização da infraestrutura de drenagem, a proteção e restauração de bacias hidrográficas, e a implementação de sistemas eficazes de monitoramento e alerta precoce. A comunidade global deve reconhecer a interconexão entre as mudanças climáticas e desastres naturais, como as enchentes, e trabalhar coletivamente para mitigar esses efeitos, protegendo as populações vulneráveis e promovendo um desenvolvimento sustentável.

Destacando que em julho de 2021, partes da Alemanha ocidental experimentaram chuvas torrenciais que levaram a inundações devastadoras, causando mais de 180 mortes e danos significativos à infraestrutura. Esta enchente destacou a vulnerabilidade de áreas densamente povoadas e bem desenvolvidas a eventos extremos de precipitação, exacerbados pelas mudanças climáticas. Um outro exemplo aconteceu na Índia no ano de 2018, o estado de Kerala sofreu sua pior enchente em quase um século, afetando milhões de pessoas, submergindo cidades inteiras e causando grandes perdas econômicas. As chuvas excepcionalmente fortes foram amplificadas pelas

práticas de gestão de terra e pela liberação descontrolada de água das barragens superlotadas.(HYDRA, 2021)

As enchentes destacaram a necessidade crítica de planejamento urbano e rural que leve em consideração a crescente frequência e intensidade de eventos climáticos extremos. Isso inclui a revisão de sistemas de alerta precoce, a melhoria das infraestruturas de drenagem e a implementação de regulamentações de construção que minimizem o impacto das inundações.

A eficácia da resposta a desastres durante essas enchentes sublinhou a importância da coordenação entre agências governamentais, organizações não governamentais e comunidades locais. Uma resposta rápida e bem coordenada pode salvar vidas, minimizar danos e acelerar a recuperação.

4- Considerações finais

A integração de soluções baseadas na natureza com tecnologia e inovação é fundamental. Infraestruturas resilientes, como sistemas de drenagem sustentáveis, telhados verdes e parques urbanos, contribuem para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e promovem a sustentabilidade urbana. Tecnologias avançadas, como sistemas de monitoramento climático, redes elétricas inteligentes e veículos elétricos, desempenham um papel crucial na redução de emissões de gases de efeito estufa e na melhoria da eficiência energética.

A adaptação urbana às mudanças climáticas é um processo contínuo e dinâmico, que exige inovação, colaboração e compromisso. As cidades devem se preparar para enfrentar um futuro marcado por incertezas climáticas, implementando soluções que não apenas mitiguem os impactos imediatos, mas também promovam um desenvolvimento sustentável e resiliente. A adaptação eficaz contribuirá para a construção de comunidades mais seguras, saudáveis e equitativas, capazes de prosperar em um mundo em transformação.

Referencias

CARVALHO, Délton Winter de. Desastres Ambientais e sua regulação jurídica. Thomson Reuters, Brasil. 2023, p. 77

Ebooks, Hydra. A Era das Águas: Enchentes, Mudança Climática e o Futuro Humano (Portuguese Edition) . Edição do Kindle. P.20

Santana, Gustavo. Mudanças Climáticas e o Aquecimento Global. Edição do Kindle. p. 41

SARLET, Ingo Wolfgang. Gabriel Wendy, Tiago Fensterseifer. Curso de Direito Climático. São Paulo. Thomson Reuters, Brasil. 2023. P.23