

As mudanças climáticas extremas: ontem e hoje

Los cambios climáticos extremos: ayer y hoy

Extreme climate change: then and now

I cambiamenti climatici estremi: ieri e oggi

Renato Tavares da Silva Neto¹

Mestrando, PPG em Direito da Saúde, Universidade Santa Cecília, Santos, SP, Brasil

Patricia Gorisch²

Doutora, PPG em Direito da Saúde, Universidade Santa Cecília, Santos, SP, Brasil

RESUMO: No passado, os eventos climáticos eram controlados, estudados pela química e física. Este artigo científico tem como objetivo analisar as consequências trazidas pelas mudanças climáticas ao longo dos anos, através de reflexões teóricas e proposições práticas objetivam solucionar questões ainda incipientes. A pesquisa foi documental, que originou sustentação teórica, caracterizando como descritiva e qualitativa que tem fulcro em garantir a precisão no estudo de fatos sociais, adotando os métodos dedutivos para construção da análise, conclusão e resultados obtidos. O caráter descritivo possibilitou descrever o fenômeno pesquisado, enquanto o caráter qualitativo ofereceu condições de filtrar e selecionar todo o material coletado. A preocupação com os efeitos das mudanças climáticas vem conduzindo debates mundiais sobre o tema, evidenciado, principalmente, pela elevação da temperatura global. De tantas possíveis reflexões, apenas uma conclusão pode ser aqui inferida: a controversa questão das mudanças climáticas do aquecimento global ainda não acabou.

Palavras-chave: Aquecimento Global; Meio Ambiente; Urgência.

RESUMEN: En el pasado, los eventos climáticos eran controlados y estudiados por la química y la física. Este artículo científico tiene como objetivo analizar las consecuencias provocadas por los cambios climáticos a lo largo de los años, mediante reflexiones teóricas y propuestas prácticas que buscan resolver cuestiones aún incipientes. La investigación fue documental, generando sustentación teórica, y se caracteriza como descriptiva y cualitativa, con el propósito de garantizar precisión en el estudio de hechos sociales, adoptando métodos deductivos para construir el análisis, las conclusiones y los resultados obtenidos. El enfoque descriptivo permitió detallar el fenómeno investigado, mientras que el enfoque cualitativo ofreció condiciones para filtrar y seleccionar todo el material recopilado. La preocupación por los efectos del cambio climático ha impulsado debates globales sobre el tema, evidenciado, principalmente, por el aumento de la temperatura global. De tantas posibles reflexiones, solo una conclusión puede inferirse aquí: la controvertida cuestión del cambio climático y del calentamiento global aún no ha terminado.

Palabras clave: Calentamiento global; Medio ambiente; Urgencia.

¹ Mestrando em Direito da Saúde, dimensões individuais e coletivas pela Universidade Santa Cecília, Auditor Fiscal de Tributos da Prefeitura Municipal de São Vicente/SP, lotado na Secretaria do Comércio, Indústria e Negócios Portuários. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6077407590202502>; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8288-0644>

² Doutora e Mestra em Direito Internacional pela Universidade Católica de Santos; Pós-doutorado em Direitos Humanos pela Universidad de Salamanca e em Direito da Saúde pela Università Degli Studi di Messina; Professora dos Programas de Pós-Graduação stricto sensu em Direito da Saúde e em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Santa Cecília; Líder do Núcleo de Pesquisa de Saúde em Migração e Emergências Humanitárias da Universidade Santa Cecília. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6889818850592542>; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0543-9840>

ABSTRACT: *In the past, climate events were controlled and studied through chemistry and physics. This scientific article aims to analyze the consequences brought by climate change over the years, through theoretical reflections and practical proposals that seek to address still incipient issues. The research was documentary in nature, forming the theoretical foundation, and is characterized as descriptive and qualitative, aiming to ensure precision in the study of social facts, using deductive methods to construct analysis, conclusions, and results. The descriptive approach enabled the depiction of the phenomenon under investigation, while the qualitative aspect provided tools to filter and select all collected material. Concern over the effects of climate change has driven global debates on the topic, primarily evidenced by rising global temperatures. Among many possible reflections, only one conclusion can be drawn: the controversial issue of climate change and global warming is far from over.*

Keywords: *Global warming; Environment; Urgency*

SOMMARIO: *In passato, gli eventi climatici erano controllati e studiati dalla chimica e dalla fisica. Questo articolo scientifico si propone di analizzare le conseguenze dei cambiamenti climatici nel corso degli anni, attraverso riflessioni teoriche e proposte pratiche che mirano a risolvere questioni ancora in fase iniziale. La ricerca è stata documentale, fornendo un supporto teorico, ed è caratterizzata come descrittiva e qualitativa, con l'obiettivo di garantire precisione nello studio dei fatti sociali, adottando metodi deduttivi per costruire l'analisi, le conclusioni e i risultati ottenuti. L'approccio descrittivo ha permesso di delineare il fenomeno studiato, mentre l'approccio qualitativo ha fornito le condizioni per filtrare e selezionare tutto il materiale raccolto. La preoccupazione per gli effetti dei cambiamenti climatici ha guidato dibattiti globali sul tema, evidenziata principalmente dall'aumento della temperatura globale. Tra tante possibili riflessioni, solo una conclusione può essere qui dedotta: la controversa questione dei cambiamenti climatici e del riscaldamento globale non è ancora conclusa.*

Parole chiave: *Riscaldamento globale; Ambiente; Urgenza.*

Introdução

A despeito de controvérsias científicas e dificuldades de comunicação, as alterações no clima têm-se feito presente nas pautas de distintas esferas, da formulação de políticas públicas às demandas de movimentos sociais, e têm demonstrado a possibilidade de colocar em xeque o arsenal crítico-conceitual, tradicionalmente mobilizado para se pensar a sociedade (e as relações sociedade-natureza), demandando novas concepções do agir político. É neste contexto que temas como mudanças climáticas extremas atuais, indaga-se, qual a sua origem? Será que o ser humano ocasionou tais acontecimentos? Os Acordos Internacionais estão sendo cumpridos? Por que os Governantes ainda persistem em fazer uso de poluentes? Reflexões teóricas e proposições práticas objetivam este artigo científico a solucionar questões ainda incipientes.

Por meio de uma análise documental, que originou sustentação teórica caracterizando como descritiva e qualitativa que tem fulcro em garantir a precisão no estudo de fatos sociais, adotando os métodos dedutivos e indutivos para construção da análise, conclusão e resultados obtidos (Lamy, 2020, p. 316). O caráter descritivo possibilitou descrever o fenômeno pesquisado, enquanto o caráter qualitativo ofereceu condições de filtrar e selecionar todo o material coletado.

Resultados

É cada vez mais comum ouvir comentários, sobretudo de pessoas idosas, de que o clima está mudando. Verões extremamente quentes, chuvas torrenciais e índices pluviométricos muito acima da média em algumas regiões do país e secas pronunciadas em outras têm-se tornado cada vez mais frequentes. Não estávamos habituados, no Brasil, a eventos climáticos tão extremos, à exceção do Nordeste, que convive com intensas secas permeadas, por vezes, por períodos chuvosos anormais. Por exemplo, a Amazônia passou, em 2005, por uma estiagem de proporções inéditas que atingiu mais da metade dos 62 municípios do Amazonas,

isolando milhares de pessoas em comunidades ribeirinhas. Os tornados, raros em nosso país, tornaram-se comuns: apenas no estado de São Paulo ocorreram sete em 2005 (INPE, 2005).

Outro exemplo é o fenômeno Catarina, cuja ocorrência jamais havia sido registrada no Atlântico Sul. Esses eventos climáticos extremos não estão restritos ao Brasil, mas têm sido percebidos e registrados em todo o mundo. A média mundial de desastres naturais subiu de 260 em 1990 para 337 em 2003, e o número de pessoas atingidas por esses desastres cresceu exponencialmente. Outros exemplos marcantes são o aumento na intensidade e na frequência de furacões que atingiram os Estados Unidos em 2005, como o Katrina. A Europa também tem sofrido eventos climáticos extremos: ora é assolada por fortes ondas de calor e incêndios, ora passa por rigoroso inverno. É certo que a Terra tem passado, ao longo de toda a sua história geológica, por enormes variações climáticas (CNN, 2022).

Muito se especula sobre evidências científicas cada vez mais fortes a respeito de mudanças mais recentes não terem variações naturais, mas estarem relacionadas com um aumento na temperatura da Terra – o aquecimento global –, causado por atividades antrópicas, em especial pelo consumo de combustíveis fósseis, como carvão mineral, petróleo e gás natural, assim como pelos desmatamentos e queimadas. O fenômeno, conhecido como efeito estufa, decorre do aumento da concentração de certos gases na atmosfera terrestre, entre os quais destacam-se o gás carbônico (também chamado dióxido de carbono – CO_2), o ozônio (O_3), o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O), assim como o vapor d'água. Esses compostos são conhecidos como gases de efeito estufa, pois permitem a passagem da luz solar e retêm o calor, da mesma forma que os vidros de um carro fechado ou o revestimento de uma estufa sob a incidência do sol (Beck, 2010, p. 79).

Eventos climáticos extremos podem ocorrer de muitas formas diferentes, por exemplo, como inundações, secas prolongadas e ondas de calor. Durante muitos séculos, a humanidade tem desenvolvido uma boa compreensão da frequência de eventos climáticos extremos e as localizações geográficas onde eles são mais prováveis de acontecer. Os eventos extremos de tempo e clima têm atraído muito a atenção nos últimos anos, devido aos seus potenciais impactos na vida humana, economia social e ecossistemas naturais. Os impactos das mudanças climáticas são sentidos mais fortemente através das variações de extremos. O Painel Intergovernamental de Mudança do Clima (IPCC) de 2013 mostra que muitos estudos regionais têm analisado as mudanças nos extremos climáticos e têm, geralmente, identificado que as temperaturas mínimas têm aumentado mais rápido do que às máximas (Jiang, 2011, p. 91).

A preocupação com os efeitos das mudanças climáticas vem conduzindo debates mundiais sobre o tema, evidenciado, principalmente, pela elevação da temperatura global. De acordo com a National Aeronautics and Space Administration (NASA), 2020 foi o ano mais quente da história, com anomalia de temperatura $1,02\text{ }^\circ\text{C}$ maior do que a média do século XX, representada pelo período de 1951 a 1980. Nesse âmbito, tendo em vista os impactos atuais e as tendências esperadas, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) estima que a temperatura média do ar, no período de 2081 a 2100, seja até $4,8\text{ }^\circ\text{C}$ mais alta do que em 1986-2005 (BBC, 2023).

A Agência Meteorológica da Organização das Nações Unidas (ONU) afirmou que, em um dia comum de 2023, quase um terço do oceano global foi atingido por uma onda de calor marinha, prejudicando ecossistemas vitais e sistemas alimentares. E, consequentemente, no final do ano passado, mais de 90% do oceano havia experimentado condições de onda de calor em algum momento do ano (Giuliana, 2022, p. 132).

Sendo assim, o conjunto global de geleiras de referência sofreu a maior perda de gelo registrada desde a década de 1950, impulsionada pelo derretimento extremo no oeste da

América do Norte e na Europa, de acordo com dados preliminares. Com isso, a extensão do gelo marinho da Antártida foi, de longe, a mais baixa já registrada, com a extensão máxima no final do inverno de 1 milhão de km² abaixo do ano recorde anterior, equivalente ao tamanho da França e da Alemanha juntas (Carvalho, 2005, p. 92).

Houve impactos graves na alimentação de inúmeras pessoas, causando insegurança alimentar, não somente no Brasil como em todo o Mundo. Impactos estes que tristemente, mais do que dobrou no último ano, passando de 149 milhões de pessoas antes da pandemia da Covid-19 para 333 milhões de pessoas. O total corresponde a 78 países monitorados pelo Programa Mundial de Alimentos. Assim, os extremos climáticos e meteorológicos são fatores agravantes, característicos de riscos climáticos tendentes a continuarem a provocar deslocamentos, mostrando como os choques climáticos minam a resiliência e criam riscos de proteção entre as populações mais vulneráveis (Hales, 2003, p. 79; Anglican, 2023, p. 78).

Outro que devastou diversos setores foi o ciclone tropical Freddy, como um dos principais eventos climáticos extremos do ano passado. Entre fevereiro e março, foi um dos ciclones tropicais mais duradouros do mundo. Entre os impactos socioeconômicos do ciclone esteve a segurança alimentar, já que os alagamentos atingiram áreas agrícolas e causaram danos a plantações. Algumas regiões do Brasil sofreram com secas, oito estados brasileiros registraram os menores níveis de precipitação, de julho a setembro em mais de 40 anos. Apesar da longa trajetória, oscilou-se pelo Oceano Índico (Anglican, 2023, p. 78).

Houve também inundações que causaram estragos na Líbia, danificando infraestruturas importantes e tirando a vida de mais de seis mil pessoas. Incêndios florestais no Canadá que queimaram 18,5 milhões de hectares, uma área equivalente ao tamanho da Síria. No mês de setembro de 2023 registrou-se recordes de calor surpreendentes que alarmaram os cientistas climáticos (Waskow, 2023, p. 87).

Para solucionar a crise climática, é preciso transformar todos os sistemas e setores do planeta – desde a maneira como produzimos e consumimos alimentos e energia até o desenho de nossas cidades. Avanços em três setores principais serão particularmente importantes da (UNFCCC, 2024; COP28, 2024).

Sinalização do fim da era dos combustíveis fósseis e mobilização do mundo em torno das alternativas

O papel fundamental dos combustíveis fósseis para a solução da crise climática esteve no centro dos debates na COP28. A Agência Internacional de Energia afirmou que, para que os setores relacionados à energia atinjam emissões líquidas zero até 2050, medidas como a implantação de energias renováveis, substituição de combustíveis e eletrificação das frotas, juntas, devem reduzir as emissões relacionadas à energia em 15 gigatoneladas até 2030. No cenário modelado pela Agência, a captura e armazenamento de carbono (CCS) é responsável por apenas uma dessas 15 gigatoneladas até o final desta década (CEBDS, 2024).

Além disso, a tecnologia de captura e armazenamento de carbono não deve ser usada como desculpa para expandir a produção de combustíveis fósseis ou atrasar a transição para fontes renováveis, como eólica e solar. A substituição dos combustíveis fósseis deve ser acompanhada de uma expansão da oferta de alternativas. Ano passado, o G20 concordou em triplicar a capacidade de geração de eficiência de energia renovável e dobrar a taxa energética. A decisão da COP em relação ao Balanço Global é uma oportunidade para que todos os governos se comprometam juntos com essas metas, além de estabelecer outras – como duplicar a oferta de transporte limpo até 2030 (essencial para reduzir a demanda por petróleo)

e redirecionar os investimentos de fontes de energia e transporte poluentes para fontes limpas (Farias, 2024, p. 103).

Unir-se pela transformação dos sistemas globais de alimentos e uso da terra

Os sistemas globais de alimentos e uso da terra são profundamente vulneráveis às mudanças climáticas – e, ao mesmo tempo, ajudam a causá-las. Alimentos e uso do solo são responsáveis por pelo menos um terço das emissões globais, por meio, entre outros motivos, do papel descomunal que desempenham na perda florestal. Ao mesmo tempo, secas, inundações, ondas de calor e eventos extremos afetam as estações de cultivo e destroem as safras e os meios de subsistência dos produtores, contribuindo para o aumento da fome e da insegurança alimentar em um mundo que já enfrenta guerras, inflação e desigualdade (UNFCCC, 2024).

A COP28 foi a primeira conferência climática a reconhecer de forma explícita a estreita relação entre o setor de alimentos e uso do solo e a crise climática. O resultado do Balanço Global é uma oportunidade de avanço nessa agenda, assim como a Declaração dos Emirados Árabes sobre Sistemas Alimentares Resilientes, Agricultura Sustentável e Ação Climática, liderada pela Presidência da COP28. A declaração convidou os governos nacionais a colocarem o setor de alimentos e uso do solo no centro da questão climática, incorporando metas explícitas em suas NDCs e planos nacionais de adaptação (UNFCCC, 2024).

O processo do Trabalho Conjunto de Sharm el-Sheikh para a Implementação da Ação Climática na Agricultura e Segurança Alimentar (SSJW, na sigla em inglês) também pode contribuir para essa agenda na COP28. As partes devem adotar uma abordagem abrangente para promover sistemas alimentares sustentáveis e resilientes. Essa abordagem deve ir além apenas da produção e considerar pelo menos três elementos importantes: métodos produtivos resilientes e positivos para a natureza; dietas e nutrição saudáveis, acessíveis e sustentáveis; e redução da perda e desperdício de alimentos (Santana, 2023, p. 76).

Posicionar as cidades como parceiras estratégicas no combate às mudanças climáticas

Na COP28, pela primeira vez, a conferência climática da ONU promoveu também uma Conferência de Ação Climática Local. O encontro incluiu centenas de lideranças subnacionais, como prefeitos, governadores, empresários e representantes de ONGs para debater como podem coordenar melhor a ação climática local com os governos nacionais.

As cidades são essenciais no combate às mudanças climáticas, uma vez que respondem por 70% das emissões globais de CO₂ e estão na linha de frente de eventos cada vez mais severos e frequentes. Ao mesmo tempo, nem as cidades nem os países podem resolver a crise climática sozinhos, ou construir a resiliência necessária para as milhões de pessoas vulneráveis ao clima em seus territórios (CEBDS, 2024).

Pesquisas mostram que, embora seja possível chegar a uma redução de 90% das emissões até 2050 por meio das tecnologias e políticas já existentes, sem a colaboração dos governos nacionais as cidades podem atingir apenas 28% desse potencial. As cidades também são o lar de centenas de milhões de habitantes em situação de vulnerabilidade, vivendo em assentamentos informais e sem acesso a serviços básicos, incluindo muitas pessoas que saíram de áreas rurais depois de catástrofes climáticas (CEBDS, 2024; UNFCCC, 2024).

Discussão

As pesquisas científicas sobre o aquecimento global, apesar de terem origem à década de 1890, quando o cientista sueco Savante Arrhenius, demonstrou em artigo a influência do dióxido de carbono no efeito estufa, e dentre os quais também se encontram o metano e os óxidos nitrosos, considera-se que as discussões sobre o aquecimento global no âmbito público se iniciaram no final dos anos 1980 e começo dos 1990. Períodos estes em que os cientistas sociais começaram a discutir a globalização (Chakrabarty, 2009, p. 108).

O aquecimento global é o aumento da temperatura terrestre, causado pela intensificação do efeito estufa, ou seja, a retenção parcial da radiação infravermelha termal emitida pela Terra por constituintes da atmosfera. A origem do aquecimento global de termo antropogênica está relacionada com o aumento da concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera, dos quais o dióxido de carbono – CO₂ é o mais abundante, gerado, principalmente, por atividades humanas. E, um pouco antes, na década de 1950, evidências científicas apontaram para a possibilidade de mudança no clima global devido ao aumento da concentração atmosférica de gases de efeito estufa, sendo o principal entre eles o dióxido de carbono, mas dentre os quais também se encontram o metano e os óxidos nitrosos. É também um poderoso gás de efeito estufa o vapor d'água. Seu aumento é uma decorrência de uma atmosfera mais aquecida e, por sua vez, contribui para seu maior aquecimento. Não somente isso, mas o aumento da umidade específica da baixa troposfera influencia todo o ciclo hidrológico, favorecendo a ocorrência de precipitações pluviométricas mais intensas e episódicas, não raro com a produção de grande volume de precipitação líquida e na forma de granizo (Constant, 2018, p. 97; Revelle, 1957, p. 72).

A Organização Meteorológica Mundial (OMM), juntamente com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) estabeleceram o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC), que tem por missão avaliar as informações científicas, técnicas e socioeconômica relevantes para entender os riscos induzidos pela mudança climática, seus potenciais impactos e opções para adaptação e mitigação (Nobre, 2007, p. 106).

De fato, nas Ciências Sociais, e na Sociologia em particular, as mudanças climáticas em grande escala decorrentes do processo de aquecimento global passaram a ser incorporadas como elementos de análise somente nos anos recentes, quando começaram a ganhar espaço na arena pública internacional e, pouco a pouco, por meio de acordos e tratados entre países com seus subsequentes desdobramentos nos contextos subnacionais, foram alçadas ao topo de prioridade da agenda política global (Bernauer, 2013, p. 86).

Na década de 1980, as evidências científicas relacionando as emissões de gases de efeito estufa provenientes das atividades humanas à mudança do clima global começaram a despertar a preocupação pública. Inspiraram também uma série de conferências internacionais que apelavam para a urgência de um tratado mundial para enfrentar o problema. Em 1990, a Assembleia Geral das Nações Unidas respondeu a esses apelos estabelecendo o Comitê Intergovernamental de Negociação para a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima (INC/FCCC). O INC/FCCC preparou a redação da Convenção e adotou-a em 9 de maio de 1992 na sede das Nações Unidas em Nova York. A Convenção foi aberta à assinatura em junho de 1992 na Cúpula da Terra no Rio de Janeiro. Foi assinada durante o encontro por Chefes de Estado e outras autoridades de 154 países (e a Comunidade Europeia), entrando em vigor em 21 de março de 1994. Até meados de 1997, 165 países ratificaram ou acederam à Convenção, comprometendo-se, assim, com os termos da Convenção (CETESB, 2014).

Importante também mencionar que as análises acerca dos processos de negociação que ocorrem nas Conferências Mundiais do Clima - ou Conferências das Partes da Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), conhecidas por sua sigla COP - têm gradativamente conquistado maior espaço entre cientistas sociais, em especial no âmbito dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia (ESCT). Vinculadas a este campo encontram-se as análises acerca dos movimentos sociais que articulam suas demandas em torno do clima, os quais se têm feito presentes de maneira bastante significativa nos espaços de negociação e definição de políticas climáticas (Marengo, 2007, p. 79).

As políticas climáticas são caracterizadas por um envolvimento sem precedentes por parte da sociedade civil, visto que, em recentes Conferências das Partes da UNFCCC, cerca de metade dos participantes credenciados eram de organizações não governamentais (ONGs) e aproximadamente 70% de todas as delegações nacionais incluíam representantes de ONGs, os quais configuravam 18% do total de membros de delegações nacionais (Benauer, 2013, p. 91; Betzold, 2012, p. 93).

Reconhecendo a necessidade de informações científicas confiáveis e atualizadas para os formuladores de políticas, a Organização Meteorológica Mundial – OMM e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente estabeleceram o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – IPCC, em 1988. O papel do IPCC é avaliar, de forma abrangente, objetiva, aberta e transparente, as informações científicas, técnicas e socioeconômicas relevantes para compreender os riscos das mudanças climáticas induzidas pelo homem, seus impactos potenciais e as opções para adaptação e mitigação (Abud, Souza e Gorisch, 2023). O IPCC está aberto a todos os membros da Organização das Nações Unidas – ONU e da OMM, e conta com a colaboração de mais de 2.500 cientistas de todo o mundo (Marengo, 2006, p. 138).

Considerações finais

De tantas possíveis reflexões, apenas uma conclusão pode ser aqui inferida: a controversa questão das mudanças climáticas do aquecimento global ainda não acabou. O papel dos países desenvolvidos em mitigar os riscos causados pela mudança extrema no clima é compensar perdas e o estado vulnerável das populações. Por serem os maiores poluidores, também devem ser responsáveis por criarem tecnologias de captura de carbono, o que poderia cumprir a meta do aquecimento global, evitando impactos devastadores. Essa questão foi reconhecida na COP 28 por meio do financiamento para mitigação e adaptação.

Assim, a COP 28 registrou avanços, mas eles ainda ficaram aquém do esperado. A crise climática precisa ser combatida para as populações serem menos afetadas.

Referências

ALEMANHA. **United Nations framework Convention on climate change**. Disponível: <https://unfccc.int/cop28>. Acesso em: 07 mai. 2024.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. São Paulo: Editora 34, 2010.

BERNAUER, Thomas. **Climate change politics. Annual Review of Political**. doi: 10.1177/1070496511435551 » <https://doi.org/10.1177/1070496511435551>. Acesso em: 07 mai. 2024.

BRASIL. Instituto nacional de pesquisas espaciais. Disponível: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=492. Acesso em: 07 mai. 2024.

BRASIL. Rede de notícias a cabo brasil. Disponível: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/relembre-os-furacoes-que-causaram-mais-danos-aos-estados-unidos/>. Acesso em: 07 mai. 2024.

CARVALHO, M.S.; SANTOS, R.S. Análise de dados espaciais em saúde: métodos, problemas e perspectivas., **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 361-378, jan. 2005.

DE OLIVEIRA ABUD, Carol; DE SOUZA, Luciano Pereira; DE SOUZA GORISCH, Patricia Cristina Vasques. Mudança climática: uma crise previsível. **Unisanta Law and Social Science**, v. 12, n. 1, pp. 191-209, 2023.

HALES, S.; WOODWARD, A. **Climate change will increase demands on malaria control in Africa**. Publicação EHP, Nova Zelândia, v. 362, n. 9398, p. 99-10, fev. 1999.

JIANG, L.; LUO, S.; FAN, X.; YANG, Z.; GUO, R. **Biomass and lipid production of marine microalgae using municipal wastewater and high concentration of CO₂**, China, v. 88, n. 10, p. 3336-3341, fev. 2011.

LAMY, Marcelo. **Metodologia da pesquisa**. técnicas de investigação, argumentação e redação. São Paulo: Editora Matrioska, 2020.

LONDRES. **British broadcasting Corporation**. Disponível: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cyx2ddnp5l0o#:~:text=2023%20ser%C3%A1%20o%20ano%20mais,desde%201880%20%2D%20BBC%20News%20Brasil>. Acesso em: 07 mai. 2024.

MARENGO, J. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade**: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI, Brasília: Editora Biodiversidade, 2007.

NOBRE, C.A. **Mudanças climáticas globais e o brasil**: porque devemos nos preocupar. Brasília: Editora Biblioteca digital da Câmara dos Deputados, 2007.

REVELLE, R.; SUESS, H.E. Carbon dioxide exchange between the atmosphere and ocean and the question of an increasing atmospheric CO₂ during past decades. Revista irmã *tellus B*: **Chemical and Physical Meteorology**, Califórnia, v. 9, p. 18-27, mar. 1957.

Informação bibliográfica deste texto, conforme a NBR 6023:2018 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

SILVA NETO, Renato Tavares da; GORISCH, Patricia. As mudanças climáticas extremas: ontem e hoje. **Revista Brasileira de Direito Constitucional**, vol. 24, n. 2 (jul./dez. 2024), pp. 88-95. São Paulo: ESDC, 2025. ISSN: 1983-2303 (eletrônica).

Recebido em maio/2024
Aprovado em junho/2024



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt-br>