

XXXII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO PAULO - SP

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

MARCIA ANDREA BÜHRING

JERÔNIMO SIQUEIRA TYBUSCH

RUBENS NAMAN RIZEK JÚNIOR

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 Haydée 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. Ednilson 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

Educação Jurídica

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - PR

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - MS

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

Comissão Especial

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - PB

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

Direito e sustentabilidade I[Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Marcia Andrea Bühring, Jerônimo Siqueira Tybusch, Rubens Naman Rizek Júnior – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-329-9

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Os Caminhos Da Internacionalização E O Futuro Do Direito

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito. 3. Sustentabilidade. XXXII Congresso Nacional do CONPEDI São Paulo - SP (4: 2025: Florianópolis, Brasil).

CDU: 34

XXXII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO PAULO - SP

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

Apresentação

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

Por:

Jerônimo Siqueira Tybusch - Universidade Federal de Santa Maria

Marcia Andrea Bühring - PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Rubens Naman Rizek Júnior - Universidade Mackenzie

...

A presente obra reúne os estudos que dialogam com os mais desafiadores problemas jurídicos contemporâneos, atravessando campos como o constitucionalismo, o direito penal ambiental, a criminologia verde, a justiça climática, a democracia no Sul Global, o meio ambiente digital, a proteção da biodiversidade, bem-estar animal, crise energética, retrofits sustentáveis, créditos de carbono, responsabilidade civil e penal, além de análises críticas da dogmática constitucional e da conformação do Estado brasileiro. Organizados a partir de diferentes perspectivas teóricas, ecológicas, críticas, decoloniais, sociológicas e jurídico-dogmáticas, os textos oferecem um panorama abrangente e sofisticado das intersecções entre meio ambiente, tecnologia, direitos fundamentais, modelos de desenvolvimento e rationalidades jurídicas emergentes. A diversidade temática revela a complexidade de enfrentar problemas como supressão de vegetação, uso de IA no monitoramento ambiental, governança climática, degradação ambiental de populações tradicionais, riscos ambientais, crimes contra a flora, participação internacional em eventos como a COP 30 e impactos da economia verde na regulamentação brasileira.

Trata-se de uma obra que demonstra maturidade acadêmica e compromisso institucional com a produção de conhecimento crítico e interdisciplinar. Cada capítulo propõe respostas inovadoras a dilemas estruturais do século XXI: da necessidade de fortalecer a justiça climática e os direitos socioambientais, à urgência de redesenhar políticas de energia, segurança alimentar, rastreabilidade pecuária, proteção da biodiversidade, gestão urbana sustentável e responsabilização penal por danos ambientais. O conjunto evidencia a potência

transformadora do direito quando articulado ao cuidado, à ética da responsabilidade e à construção de novas rationalidades jurídicas comprometidas com o futuro comum. Este volume, portanto, convida leitoras e leitores a percorrer caminhos que desafiam certezas, ampliam horizontes e reafirmam o papel do conhecimento jurídico na promoção de sociedades mais democráticas, sustentáveis e inclusivas.

Trabalhos Apresentados:

1. O LICENCIAMENTO AMBIENTAL E OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA UMA GOVERNANÇA SOCIOAMBIENTAL EFICAZ, de Oziel Mendes de Paiva Júnior, analisa o licenciamento ambiental em articulação com outros instrumentos de gestão, examinando seus limites e potencialidades como mecanismos de tutela socioambiental. O estudo também considera os impactos da Lei nº 15.190/2025 na reconfiguração desse regime jurídico.
2. A CRESCENTE CONVERGÊNCIA ENTRE A GOVERNANÇA CORPORATIVA E A GOVERNANÇA CLIMÁTICA, de Carla Izolda Fiuza Costa Marshall e Luiza Torres dos Reis, investiga a aproximação entre Governança Corporativa e Governança Climática em razão da intensificação da crise ambiental. Demonstra como a Governança Corporativa, antes centrada exclusivamente no lucro, passou a incorporar princípios de sustentabilidade e critérios ESG, enquanto a Governança Climática, estruturada por organismos internacionais, coordena ações globais por meio de instrumentos como o Acordo de Paris e a Agenda 2030.
3. AS DIRETRIZES E A JUSTIÇA AMBIENTAL URBANA NA LEI BRASILEIRA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL: UMA ABORDAGEM SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA DA JUSTIÇA DE AMARTYA SEN, de Luis Alberto de Seixas Buttes e Nayana Shirado, examina a nova Lei de Licenciamento Ambiental, suas diretrizes e a promoção da justiça ambiental urbana. Analisa-se a relação entre licenciamento, debate público e agência cidadã, avaliando-se até que ponto esse instrumento contribui para a ampliação das liberdades substantivas defendidas por Amartya Sen.
4. BIOGÁS: INTERFACE ENTRE SANEAMENTO E ENERGIA, de Loyana Christian de Lima Tomaz, analisa o enquadramento jurídico do biogás no Brasil e sua articulação com políticas de saneamento, resíduos sólidos e energia. Baseado em pesquisa qualitativa, o estudo revisita a legislação aplicável, incluindo as Leis nº 11.445/2007, 14.026/2020, 12.305 /2010 e o Decreto nº 11.003/2022.

5. DESAFIOS, ESTRATÉGIAS E O PAPEL DA GOVERNANÇA E DA LEGISLAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE SOCIEDADES RESILIENTES, de Jade Thomaz Veloso, analisa a adaptação às mudanças climáticas como estratégia indispensável à mitigação de impactos do aquecimento global. Examina abordagens como infraestrutura verde, planejamento urbano sustentável e fortalecimento dos sistemas de saúde.

6. DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E AS PERSPECTIVAS NA AMAZÔNIA, de Verena Feitosa Bitar Vasconcelos e André Fernandes de Pontes, discute como os avanços tecnológicos têm reconfigurado dimensões econômicas, sociais, políticas e culturais da sociedade contemporânea, destacando impactos específicos sobre a região amazônica.

7. DIÁLOGO DAS FONTES ENTRE SISTEMA COOPERATIVISTA E ESG: MIGRANDO À ECONOMIA CIRCULAR A FIM DE CONCRETIZAR OS OBJETIVOS DE SUSTENTABILIDADE DO MILÊNIO, de Daniele Weber S. Leal, analisa a convergência entre práticas ESG e o cooperativismo, enfatizando a economia circular como meio de fortalecimento da sustentabilidade e de preservação dos princípios cooperativos.

8. DIREITO CONSTITUCIONAL E POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS: HABERMAS E O DÉFICIT DEMOCRÁTICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO PL Nº 2.159/21, de Rosangela Pereira Gonçalves Brigagão, realiza análise crítica do Projeto de Lei nº 2.159/2021 a partir da teoria da ação comunicativa de Jürgen Habermas, demonstrando como a restrição à participação social fragiliza a democracia ambiental e ameaça o art. 225 da Constituição.

9. EVOLUÇÃO DA GOVERNANÇA CLIMÁTICA EM MINAS GERAIS: DO PEMC AO PLAC-MG E OS AVANÇOS DO MRV CLIMÁTICO E DO CIMC, de Renata Maria de Araujo, examina a evolução da política climática em Minas Gerais, desde o Plano de Energia e Mudanças Climáticas até o PLAC-MG (2022). Analisa a criação do sistema de MRV Climático e do CIMC (2024), ressaltando o fortalecimento da governança intersetorial.

10. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, PEGADA HÍDRICA E CIDADES INTELIGENTES: DESAFIOS JURÍDICO-AMBIENTAIS CONTEMPORÂNEOS E O PROTAGONISMO FEMININO NA ERA DIGITAL, de Talissa Truccolo Reato e Cátia Rejane Mainardi Liczbinski, apresenta análise crítica dos impactos ambientais da inteligência artificial, especialmente sua pegada hídrica, e de seus efeitos na configuração das cidades inteligentes, sob a ótica dos desafios jurídico-ambientais e da liderança feminina no setor.

11. OS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS POPULAÇÕES VULNERÁVEIS, de Anna Paula Bagetti Zeifert, Elenise Felzke Schonardie e Vitória Agnoletto, analisa os efeitos das mudanças climáticas sobre populações vulneráveis, com ênfase em pessoas idosas, evidenciando como fatores fisiológicos e socioeconômicos ampliam sua vulnerabilidade a eventos extremos.
12. POR UMA NOVA ÉTICA AMBIENTAL CAPAZ DE PROMOVER E GARANTIR A SUSTENTABILIDADE, de Glaucio Puig de Mello Filho, discute a relação entre ética ambiental e sustentabilidade, argumentando que a noção contemporânea de sustentabilidade implica uma transformação ética profunda vinculada à proteção da vida e dos ecossistemas.
13. RESILIÊNCIA DAS CIDADES: SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA PARA A ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA E A CONSTRUÇÃO DE UMA CIDADE-ESPONJA. O CASO DE CURITIBA, de Maria Érica Batista dos Santos, Cleber Ferrão Corrêa e Edson Ricardo Saleme, investiga como a implementação de Soluções Baseadas na Natureza pode fortalecer a resiliência urbana em Curitiba, especialmente por meio do conceito de cidade-espónja diante da intensificação de eventos extremos.
14. SUSTENTABILIDADE E POVOS ORIGINÁRIOS: A GARANTIA DO USUFRUTO EXCLUSIVO INDÍGENA NO ENFRENTAMENTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS, de Igor Barros Santos e Roberta Amanajas Monteiro, discute a justiça climática à luz da situação dos povos indígenas, destacando a desproporção entre sua baixa contribuição à crise ambiental e os graves impactos sofridos. Enfatiza-se a importância dos saberes tradicionais e da proteção jurídica dos territórios.
15. SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA BRASILEIRA SOB A LENTE DA MORFOLOGIA SOCIAL DE ÉMILE DURKHEIM, de Altiza Pereira de Souza, analisa a relação entre sustentabilidade e morfologia social, destacando como os fundamentos durkheimianos permitem compreender as estruturas sociais que orientam a construção do conhecimento e das práticas ambientais na Amazônia.
16. TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NO BRASIL: RENOVABIO E OS DESAFIOS DA DESCARBONIZAÇÃO, de Alice Dorneles Martins, Daiane Borowicz e Jaqueline Rodrigues Oliveira, examina os desafios jurídicos, econômicos e ambientais da transição energética brasileira, destacando o papel estratégico dos biocombustíveis e do RenovaBio na redução das emissões e na promoção de um modelo de baixo carbono.

São Paulo, Novembro de 2025.

Jerônimo Siqueira Tybusch - Universidade Federal de Santa Maria

Marcia Andrea Bühring - PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Rubens Naman Rizek Júnior - Universidade Mackenzie

DESAFIOS, ESTRATÉGIAS E O PAPEL DA GOVERNANÇA E DA LEGISLAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE SOCIEDADES RESILIENTES

CHALLENGES, STRATEGIES, AND THE ROLE OF GOVERNANCE AND LEGISLATION IN BUILDING RESILIENT SOCIETIES

Jade Thomaz Veloso ¹

Resumo

A análise da adaptação às mudanças climáticas é fundamental, pois serve como uma estratégia complementar e indispensável aos esforços de mitigação para combater os impactos do aquecimento global. Este artigo investiga as principais abordagens de adaptação, que incluem a implementação de infraestruturas verdes, planejamento urbano sustentável e o reforço dos sistemas de saúde. Tais medidas são examinadas por seus vastos benefícios, que abrangem melhorias ambientais, avanços sociais e crescimento econômico. Apesar da sua importância, a adoção dessas estratégias é desafiada por obstáculos substanciais, particularmente nos países em desenvolvimento. O estudo ressalta a escassez de financiamento internacional e a necessidade de superar barreiras institucionais como os principais impedimentos. Para contornar esses desafios, o artigo enfatiza a importância crítica da governança e legislação. Ele detalha o papel de marcos legais e políticos, tanto em escala global, como o Acordo de Paris, quanto em nível nacional, citando a Lei Federal nº 14.904/2024 no Brasil, na viabilização de planos de adaptação eficazes. Em última análise, o artigo conclui que a adaptação climática não deve ser vista apenas como uma resposta técnica, mas como uma questão de justiça social. A implementação bem-sucedida dessas medidas oferece uma oportunidade para edificar sociedades mais robustas, equitativas e capazes de enfrentar as ameaças climáticas futuras, garantindo um desenvolvimento sustentável para todos.

Palavras-chave: Adaptação climática, Governança ambiental, Legislação, Resiliência, Justiça climática

Abstract/Resumen/Résumé

This article analyzes climate change adaptation as an indispensable approach that complements mitigation efforts. The study discusses key adaptation strategies, such as the implementation of green infrastructure, sustainable urban planning, and the strengthening of health systems, highlighting their environmental, social, and economic benefits. It argues that the implementation of these measures faces significant economic and social challenges, including the need for international funding and the overcoming of institutional barriers, especially in developing countries. The research also explores the central role of governance and legislation, both nationally and internationally, in enabling adaptation plans, with a focus on frameworks like the Paris Agreement and Brazil's recent Federal Law No. 14,904/2024. It

¹ Doutoranda em Direito Ambiental Internacional pela Unisantos. Mestre em Direito Tributário pela PUC/SP. Especialista em Direito Tributário pelo IBET e em Gestão Pública pela UNIFESP. Professora e Advogada.

concludes that climate adaptation is a matter of climate justice and an opportunity to build more resilient and equitable societies.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Climate adaptation, Environmental governance, Legislation, Resilience, Climate justice

1 Introdução

A adaptação de mudanças climáticas foi citada pela primeira vez pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) em 2001 como: “Ajustes em sistemas naturais ou humanos a um ambiente novo ou em mudança... em resposta a estímulos climáticos reais ou esperados ou seus efeitos, que moderam danos ou exploram oportunidades benéficas”. (Afinowi, 2020)

Pode-se dizer que desde então, o tema ganha relevância frente a prevenção e a mitigação das mudanças climáticas que eram os protagonistas.

Enquanto a mitigação busca atuar sobre as causas das mudanças climáticas, a adaptação concentra-se em lidar com seus efeitos inevitáveis, ajustando sistemas e promovendo resiliência. Conforme Klein (2014), ambas são complementares, mas têm objetivos e métodos distintos, refletindo diferentes aspectos da resposta global ao desafio climático.

A importância da adaptação climática está intrinsecamente ligada à necessidade de proteger comunidades vulneráveis e ecossistemas sensíveis. Estudos robustos, como os do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), indicam que os impactos das mudanças climáticas não são distribuídos de forma equitativa. Pelo contrário, eles afetam desproporcionalmente os países em desenvolvimento, que, em sua maioria, são os que menos contribuíram para o aquecimento global, mas que possuem menos recursos financeiros e capacidades institucionais para implementar medidas de adaptação eficazes. Essa realidade transforma a adaptação em uma questão central de justiça climática, exigindo ações locais e globais coordenadas. O objetivo é garantir que os benefícios e os custos dessas medidas sejam distribuídos de forma justa, priorizando a proteção de populações marginalizadas e regiões mais suscetíveis a eventos extremos. Nesse contexto, Füssel e Klein (2006) destacam que a adaptação não é apenas uma resposta técnica, mas uma ferramenta essencial para enfrentar os desafios específicos das populações mais vulneráveis, que são as primeiras a sentir os efeitos da crise climática.

Entre as principais estratégias de adaptação, destacam-se as infraestruturas verdes, o planejamento urbano sustentável e o fortalecimento dos sistemas de saúde. As infraestruturas verdes, como parques, telhados verdes e zonas úmidas, desempenham um papel duplo, promovendo resiliência climática ao mesmo tempo que geram benefícios ambientais e

econômicos. No planejamento urbano, medidas como a preservação de áreas verdes e o desenvolvimento de infraestruturas resilientes são cruciais para lidar com os impactos urbanos das mudanças climáticas. Já no setor da saúde, a adaptação é fundamental para enfrentar os crescentes riscos associados a doenças, ondas de calor e outros impactos climáticos, como aponta a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2015).

A implementação dessas medidas, no entanto, enfrenta desafios significativos. Barreiras econômicas, sociais e institucionais dificultam a execução de políticas eficazes de adaptação, especialmente em países em desenvolvimento. Como observam Hallegatte et al. (2018), os recursos destinados à adaptação muitas vezes competem com outras prioridades de desenvolvimento, exacerbando desigualdades já existentes. Além disso, a cooperação internacional é fundamental para superar esses desafios, garantindo financiamento, transferência de tecnologia e apoio técnico para as nações mais vulneráveis.

No Brasil, a recente legislação, como a Lei Federal nº 14.904/2024, representa um marco na institucionalização de planos de adaptação climática. Esses esforços buscam integrar políticas ambientais, econômicas e sociais para promover resiliência em nível local e nacional, reforçando o compromisso do país com a sustentabilidade e a justiça climática.

Portanto, a adaptação climática é mais do que uma resposta aos desafios impostos pelas mudanças no clima; ela é uma oportunidade para construir sociedades mais resilientes, equitativas e sustentáveis. Este trabalho explora as principais dimensões e estratégias de adaptação, discutindo exemplos práticos, desafios e o papel crucial da governança e da legislação na promoção de soluções eficazes.

2 Definição de adaptação climática e sua diferença de mitigação

A adaptação climática é entendida como o conjunto de ajustes nos sistemas naturais ou humanos, em resposta a estímulos climáticos reais ou projetados, que visam moderar os danos ou aproveitar oportunidades benéficas (IPCC, 2007).

Conforme o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC), “a adaptação refere-se ao processo de ajuste aos efeitos atuais ou esperados da mudança climática. Em sistemas humanos, a adaptação busca evitar ou moderar danos ou explorar oportunidades. Em sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar ajustes aos efeitos esperados das mudanças” (IPCC, 2014).

A adaptação envolve, portanto, uma série de estratégias políticas, bem como elaboração de legislações para reduzir a vulnerabilidade de países e ecossistemas. Segundo Füssel e Klein (2006), a adaptação climática pode ser vista como uma resposta necessária para reduzir os impactos da mudança climática, especialmente para as populações e setores mais vulneráveis.

Segundo, Afinowi, (2020) a “Adaptation in whatever form involves reducing the adverse effects of a state of affairs or condition on human societies and sources of livelihood¹.”

No contexto de adaptações climáticas, entende-se que inúmeros impactos são transfronteiriços e globais, sendo, muitas vezes drásticos e intensos. Os aspectos mais críticos da adaptação incluem a redução de vulnerabilidades, a construção de resiliência e a resposta e gestão de riscos de desastres. (Afinowi, 2020)

A adaptação seria um processo contínuo que pode incluir ações reativas, como a resposta a eventos climáticos extremos, ou proativas, como o planejamento de infraestrutura resiliente ao clima. Dessa forma reduziria vulnerabilidades com a garantia de que os impactos climáticos não comprometam o desenvolvimento sustentável (Adger et al., 2005).

Tanto a mitigação, como a adaptação são abordagens complementares, mas com objetivos e métodos distintos para enfrentar a mudança climática.

A mitigação é definida pelo IPCC como “uma intervenção humana para reduzir as fontes ou aumentar os sumidouros de gases de efeito estufa” (IPCC, 2007). Exemplos incluem a transição para fontes de energia renováveis, o aumento da eficiência energética e o reflorestamento.

A mitigação visa reduzir as emissões de gases de efeito estufa e limitar a extensão da mudança climática, enquanto a adaptação foca em lidar com os efeitos inevitáveis das mudanças que já estão ocorrendo ou são projetadas para ocorrer. Como explica Klein (2014), “a mitigação atua nas causas da mudança climática, enquanto a adaptação aborda as consequências, permitindo que as populações e os ecossistemas se ajustem às novas condições climáticas”.

¹ A adaptação, em qualquer de suas formas, envolve a redução dos efeitos adversos de um estado de coisas ou de uma condição sobre as sociedades humanas e as fontes de subsistência.

Olsson, Opondo e Tschakert (2014) apontam que a mitigação está associada ao corte de emissões de gases de efeito estufa, enquanto a adaptação refere-se ao desenvolvimento de resiliência diante dos impactos inevitáveis das mudanças climáticas.

Embora a adaptação e a mitigação tenham objetivos distintos, elas são complementares. A mitigação aborda as causas das mudanças climáticas, enquanto a adaptação lida com seus efeitos. A mitigação pode reduzir a necessidade de adaptação no longo prazo, mas, dado que alguns impactos das mudanças climáticas já são inevitáveis, a adaptação é essencial para proteger comunidades e ecossistemas vulneráveis (Klein, 2014).

Marengo (2023) destaca a importância de planos de adaptação em diferentes níveis: "Você pode pensar em plano a nível municipal, um plano a nível estadual, um plano regional (...) ou um plano nacional de adaptação que está sendo reelaborado."

A principal diferença entre os dois conceitos reside em seu foco de atenção. A mitigação busca prevenir mudanças climáticas futuras ao reduzir as emissões globais, enquanto a adaptação concentra-se em gerenciar os riscos e impactos já existentes. Como observado por Smit e Wandel (2006), a adaptação é intrinsecamente local, envolvendo comunidades e indivíduos, enquanto a mitigação requer ações globais coordenadas devido à natureza compartilhada da atmosfera.

Ou seja, a adaptação deve incluir ações tanto em nível local quanto global, ajustando sistemas já existentes, já as ações de mitigação exigem coordenação internacional para que surta algum efeito, quanto a resolutiva do problema.

3 Exemplos de medidas de adaptação e legislação

A análise das necessidades de governança para as medidas de adaptação pode ser dividida em três camadas de para a governança da água, uma ferramenta desenvolvida para avaliar práticas de governança hídrica (Havekes et al., 2016).

Essa estrutura baseia-se no trabalho da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2011) sobre lacunas na governança da água, expandindo essas lacunas com blocos de construção para uma boa governança hídrica. (Van, 2021)

A estrutura em questão organiza a governança em camadas principais: a de conteúdo e a institucional. A primeira, a camada de conteúdo, foca na substância das medidas de

adaptação, detalhando os riscos que elas visam abordar e os tipos de intervenção que podem ser aplicados. As medidas são caracterizadas pelo risco que abordam (como enchentes, secas ou descargas de esgoto) e pelo tipo de intervenção, que pode ser informacional (disseminação de alertas), financeira (subvenções e incentivos), regulatória/legislativa (normas de construção) ou infraestrutural (diques e barreiras).

Além disso, essa camada considera o conhecimento e a expertise necessários para a implementação, abrangendo desde o saber técnico e administrativo até a compreensão das complexidades políticas e dos interesses sociais e econômicos envolvidos. A segunda, a camada institucional, trata dos requisitos organizacionais amplos necessários para a implementação das medidas de adaptação, enfatizando o envolvimento de todos os atores relevantes – desde o governo central e as autoridades locais até a sociedade civil e o setor privado.

Como primeiro exemplo de medidas de adaptação, destacam-se as infraestruturas verdes. Essas ferramentas são essenciais tanto para a adaptação quanto para a mitigação, contribuindo duplamente para reduzir os impactos da mudança climática e para promover a resiliência dos ecossistemas e das áreas urbanas.

A implementação dessas infraestruturas no contexto brasileiro é particularmente relevante, dada a crescente urbanização e os desafios climáticos enfrentados pelo país. Além dos claros benefícios ambientais, como a absorção de calor e o manejo de águas pluviais, as infraestruturas verdes também oferecem vantagens econômicas.

A redução dos custos associados a danos provocados por desastres naturais, a valorização imobiliária em áreas com espaços verdes e o estímulo ao turismo ecológico são exemplos de como essas soluções podem ser financeiramente vantajosas e gerar um ciclo positivo de desenvolvimento sustentável.

Essas infraestruturas compreendem soluções baseadas na natureza, como parques, telhados verdes, zonas úmidas e corredores ecológicos, que têm o objetivo de absorver o calor, melhorar a qualidade do ar e gerenciar águas pluviais. Como explica Gill (2007), a vegetação urbana pode ajudar a mitigar os efeitos das ilhas de calor e oferecer alívio durante eventos climáticos extremos.

Além disso, essas infraestruturas ajudam a “reduzir o risco de inundações e fornecer habitat para a biodiversidade local” (Haaland e Bosch, 2015).

As infraestruturas verdes são, também, promovidas em políticas de adaptação, especialmente em áreas urbanas. Kabisch (2016) destaca que essas soluções também são formas de envolver a comunidade, pois criam espaços verdes que incentivam a participação social promovendo a saúde mental e física dos cidadãos.

O IPCC (2014), traz que “infraestruturas verdes representam uma abordagem estratégica para aumentar a resiliência climática e a qualidade de vida das populações urbanas, ao mesmo tempo em que geram benefícios ambientais e econômicos a longo prazo”.

Outro exemplo de medidas de adaptação, é o planejamento urbano sustentável que envolve a integração de práticas e políticas de sustentabilidade na gestão de cidades para garantir que estejam preparadas para os impactos climáticos, como enchentes, ondas de calor e aumento do nível do mar.

Hamin e Gurran (2009) destacam que o planejamento urbano sustentável deve incluir a preservação de áreas verdes, a redução da densidade nas áreas de risco e o fortalecimento das infraestruturas para resistirem a eventos climáticos extremos. Para eles, “um planejamento que leve em consideração o clima é crucial para assegurar que as cidades possam se adaptar e responder adequadamente aos desafios impostos pela mudança climática”.

A resiliência urbana também depende da implementação de sistemas de transporte sustentável e da redução da dependência de combustíveis fósseis. Segundo Saleh e Hashemian (2022), os estágios comuns do processo de desenvolvimento de projetos de transporte incluem, dentre outras coisas, a análise ambiental.

A integração dos estudos de adaptação deve ocorrer desde cedo para maximizar os benefícios, garantindo que a resiliência do ativo seja incorporada ao design do projeto. Assim, a incorporação das mudanças climáticas pode informar efetivamente a tomada de decisões para atender aos objetivos de cada estágio do processo.

Ainda, é importante saber que os pavimentos urbanos das cidades utilizam padrões e diretrizes desatualizados. (Saleh e Hashemian 2022).

Dessa forma, é importante considerar adaptações tanto em projetos de pavimentos novos quanto existentes, as quais podem ter como norte: 1)Atualizar os valores relacionados ao clima com base nas melhores projeções climáticas disponíveis; 2) Incluir, além de eventos climáticos extremos, eventos menores e frequentes que causam incômodos; 3) Incorporar o impacto das mudanças climáticas nas taxas de deterioração nos cálculos de planejamento do

ciclo de vida; e 4)Desenvolver melhores modelos analíticos para compreender as propriedades térmicas das misturas asfálticas. (Saleh e Hashemian 2022).

O desenvolvimento de bairros resilientes, com construções mais eficientes e redes de esgoto adequadas para suportar precipitações intensas, é outra prática essencial. Birkmann (2016) afirma que “o planejamento urbano sustentável deve ser direcionado para evitar que áreas densamente povoadas se tornem mais vulneráveis a desastres climáticos, enquanto promove uma urbanização sustentável”.

Outra ideia de resiliência sustentável se baseia nos “dez passos essenciais”, Marco de Ação de Hyogo (2005-2015) e Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres (2015-2030), quais sejam:

“Passo 1: Quadro Institucional e Administrativo • Passo2: Recursos e Financiamento • Passo 3: Avaliações de Risco e Ameaças Múltiplas –Conheça seu Risco • Passo4 : Proteção, Melhoria e Resiliência de Infraestrutura • Passo 5: Proteção de Serviços Essenciais: Educação e Saúde • Passo 6: Construção de Regulamentos e Planos de Uso e Ocupação do Solo • Passo 7: Treinamento, Educação e Sensibilização Pública • Passo 8: Proteção Ambiental e Fortalecimento dos Ecossistemas • Passo 9: Preparação, Sistemas de Alerta e Alarme, e Respostas Efetivas • Passo 10: Recuperação e Reconstrução de Comunidades” (UNISDR, 2012)

No Brasil, apenas em 2024, com a Lei Federal nº 14.904 é que se estabelece planos de adaptação à mudança do clima, visando reduzir a vulnerabilidade dos sistemas ambiental, social, econômico e de infraestrutura diante dos efeitos adversos das mudanças climáticas.

Outro exemplo de adaptação é o sistema de saúde, já que é totalmente vulnerável aos impactos das mudanças climáticas. As mudanças no clima intensificam problemas de saúde, como o aumento de doenças infecciosas, problemas respiratórios e desidratação causados por ondas de calor. A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece que a adaptação dos sistemas de saúde é essencial para mitigar esses impactos. Segundo a OMS (2015), “os sistemas de saúde precisam ser preparados para enfrentar os desafios que a mudança climática representa, com investimentos em infraestrutura, formação de profissionais e melhorias na resposta a emergências”.

Frumkin (2008) explica que uma das principais estratégias de adaptação é o fortalecimento da capacidade de resposta e da infraestrutura de saúde pública, de forma que hospitais e centros de atendimento sejam capazes de lidar com a demanda aumentada e os novos desafios trazidos pela mudança climática.

Isso implica não só em um sistema eficiente e eficaz, mas também de um aparato legislativo e político que dê força ao sistema. Além disso, são necessários programas de monitoramento e vigilância para identificar surtos de doenças associadas ao clima e responder prontamente. (McMichael, 2013)

O fortalecimento dos sistemas de saúde inclui, ainda, programas de conscientização sobre os impactos do clima na saúde pública.

A legislação internacional sobre adaptação às mudanças climáticas visa estabelecer diretrizes, princípios e mecanismos para que os países possam enfrentar os efeitos das mudanças climáticas de forma colaborativa e coordenada.

Para a concretização desses exemplos trazidos no texto, é essencial que exista uma base legal para que os países e o sistema de governança consigam implementar medidas eficazes.

Embora o foco das negociações climáticas tenha sido a mitigação (redução das emissões de gases de efeito estufa), a adaptação tem ganhado importância devido ao aumento da frequência e intensidade dos impactos climáticos. Desde o Protocolo de Kyoto (1997) até o Acordo de Paris (2015), diferentes marcos legais internacionais têm abordado a adaptação de maneira progressiva, com um foco maior na cooperação e no apoio aos países mais vulneráveis.

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), 1992, é o primeiro marco legal global sobre a mudança climática. Embora seu foco inicial tenha sido a mitigação, a convenção estabelece a necessidade de apoiar “as partes particularmente vulneráveis” para que possam enfrentar os impactos das mudanças climáticas (Artigo 4.4 da UNFCCC).

No Protocolo de Kyoto, 1997, a adaptação foi incluída como uma área relevante, com a criação do Fundo de Adaptação, financiado por parte dos recursos oriundos dos mecanismos de desenvolvimento limpo.

O Fundo de Adaptação sob o Protocolo de Kyoto foi implementado para ajudar os países em desenvolvimento a lidar com os impactos das mudanças climáticas. Este fundo permitiu que as nações vulneráveis tivessem acesso a financiamentos para fortalecer a resiliência de suas populações e territórios.

O Acordo de Paris estabelece metas tanto de mitigação quanto de adaptação. Ele reconhece que a adaptação é um objetivo global e urgente, com destaque para o Artigo 7, que define a adaptação como uma prioridade, ao lado da mitigação.

O Artigo 7.2 estabelece o objetivo de “aumentar a capacidade adaptativa, fortalecer a resiliência e reduzir a vulnerabilidade às mudanças climáticas”. Segundo Roberts e Pelling (2018), o Acordo de Paris foi o primeiro a dar à adaptação uma posição de igualdade com a mitigação, promovendo compromissos globais e nacionais para preparar os países para os impactos climáticos inevitáveis.

O Acordo de Paris também introduz o conceito de Planos Nacionais de Adaptação (NAPs), encorajando os países a desenvolverem estratégias nacionais para lidar com os impactos climáticos. O Artigo 9 prevê o financiamento para adaptação, especialmente para os países menos desenvolvidos e os mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas.

Khan (2020) observa que o Acordo de Paris representa um avanço substancial para a adaptação, com a inclusão de compromissos claros sobre financiamento, desenvolvimento de capacidades e compartilhamento de tecnologias. Esses mecanismos visam diretamente fortalecer a resiliência dos países em desenvolvimento, que são os mais vulneráveis aos impactos climáticos. No entanto, o autor ressalta que a implementação efetiva desses compromissos é uma tarefa complexa, dependendo da alocação de recursos financeiros em larga escala e da instauração de uma governança global eficaz.

Paralelamente, a Agenda 2030 das Nações Unidas e seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) também incorporam a adaptação às mudanças climáticas como um pilar essencial para o desenvolvimento sustentável. O ODS 13 ("Ação contra a Mudança Global do Clima") enfatiza a importância de fortalecer a resiliência e a capacidade adaptativa, encorajando os países a integrar a mudança climática em suas políticas e planos nacionais. Além disso, a adaptação está transversalmente conectada a outros objetivos, como o ODS 6 (Água Potável e Saneamento), ao lidar com a gestão de recursos hídricos em um cenário de secas e inundações, e o ODS 15 (Vida Terrestre), que trata da gestão sustentável de ecossistemas. Essa interligação demonstra que a adaptação não é uma questão isolada, mas uma dimensão fundamental para a sustentabilidade em suas múltiplas formas (CDB, 2011).

Além das infraestruturas cinzas tradicionais (como diques e barreiras de concreto), o conceito de Adaptação Baseada em Ecossistemas (AbE) tem ganhado destaque como uma abordagem inovadora e multibenefício. Definida pela Convenção sobre Diversidade Biológica

(CDB), a AbE é a utilização da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos como parte de uma estratégia global de adaptação, com o objetivo de ajudar as pessoas a se ajustarem aos efeitos adversos das mudanças climáticas.

Em sua essência, a AbE foca em restaurar, conservar e gerir ecossistemas para aumentar a resiliência de comunidades vulneráveis. Exemplos práticos incluem a restauração de manguezais e recifes de corais, que atuam como barreiras naturais contra tempestades e o aumento do nível do mar, e o reflorestamento de encostas para prevenir deslizamentos de terra. Essa abordagem é considerada uma medida de baixo arrependimento, pois, além de proteger contra riscos climáticos, gera cobenefícios essenciais para o bem-estar humano, como a melhoria da qualidade do ar e da água, o aumento da segurança alimentar e a promoção da saúde. Ao integrar a natureza na solução, a AbE não só fortalece a capacidade de resposta das comunidades, mas também promove a sustentabilidade a longo prazo, sendo uma alternativa mais econômica e ecologicamente sólida do que as soluções puramente de engenharia (UNEP, 2021).

O fato de os impactos das mudanças climáticas terem efeitos físicos, sociais e econômicos exige a intervenção da lei para garantir a justiça climática. A adaptação às mudanças climáticas levanta questões de justiça e obrigações no processo de adaptação, a qual deve ser vista como uma questão central de governança, que requer ação deliberada pelas pessoas de uma região, seja por vontade coletiva ou por esforços individuais. (Afinowi 2020)

Por isso, a lei garante a eficácia e eficiência da vontade governamental de implementar a adaptação, sendo essencial no processo de adaptação quando se considera a natureza complexa do problema.

4 Discussão sobre os desafios econômicos e sociais das adaptações internacionais

Como visto, as adaptações climáticas no contexto internacional enfrentam desafios econômicos e sociais profundos, dada a complexidade da cooperação entre diferentes países e a necessidade de recursos consideráveis.

Tais adaptações exigem investimentos substanciais em infraestrutura e tecnologia, além de estratégias para lidar com as desigualdades entre nações em desenvolvimento e desenvolvidas. Conforme o IPCC (2014), “o financiamento e a coordenação internacional são

fundamentais para permitir que os países menos desenvolvidos implementem as adaptações necessárias para proteger suas populações dos efeitos das mudanças climáticas”.

O financiamento da adaptação é um dos principais desafios econômicos no cenário internacional, pois muitos países vulneráveis possuem recursos limitados para realizar os investimentos necessários. O relatório Climate Finance (2015) estima que os países em desenvolvimento precisam de cerca de 70 a 100 bilhões de dólares por ano para se adaptarem aos impactos das mudanças climáticas.

Além disso, a transferência de tecnologia é um ponto crucial para que os países em desenvolvimento implementem medidas de adaptação eficazes. A falta de infraestrutura tecnológica impede que esses países possam adotar soluções eficientes e modernas, aumentando os custos e o tempo necessário para adaptar suas economias e proteger suas populações. (Glemarec, 2011)

Para muitos países, os custos associados à adaptação climática são exacerbados pela necessidade de equilibrar investimentos urgentes em infraestrutura com demandas básicas, como saúde e educação. Como aponta Hallegatte (2018), “os recursos destinados à adaptação climática competem diretamente com outras necessidades de desenvolvimento, dificultando a priorização de investimentos que trarão benefícios somente a longo prazo”. Esse dilema é particularmente difícil para nações em desenvolvimento, que enfrentam desafios estruturais e altos níveis de pobreza.

A adaptação climática internacional também apresenta desafios sociais substanciais, pois a vulnerabilidade aos impactos climáticos está diretamente ligada a questões de desigualdade e justiça social. Os países em desenvolvimento, que historicamente contribuem menos para as emissões de gases de efeito estufa, são os mais afetados pelas consequências da mudança climática. Conforme Adger (2005), “as desigualdades globais exacerbam as vulnerabilidades climáticas, criando um cenário em que os mais pobres e marginalizados enfrentam os maiores riscos”.

Passa-se por um momento muito crucial na legislação brasileira, mudamos consideravelmente a constituição de 1988 em seus aspectos econômicos-tributários. Infelizmente, essas mudanças não foram tão significativamente no aspecto de financiamento ambiental.

É salutar que os financiamentos climáticos atuem como políticas públicas, levando em consideração aspectos regionais e locais, para que a resiliência urbana ambiental se adapte às novas mudanças climáticas, como pontua Fernando Eei e Mariangela Pinho (2023).

A adaptação implica em justiça climática, pois é essencial garantir que os custos e os benefícios das adaptações climáticas sejam distribuídos de forma equitativa. Esse desafio torna-se ainda mais relevante ao considerar que muitos países não têm recursos ou capacidade institucional para implementar medidas eficazes de adaptação sem o auxílio da comunidade internacional.

Outro aspecto relevante é o deslocamento populacional causado pelos efeitos das mudanças climáticas. Com o aumento do nível do mar e a intensificação de eventos climáticos extremos, comunidades inteiras enfrentam a perda de territórios e modos de vida, gerando um fenômeno crescente de migração forçada.

A adaptação climática global também depende da cooperação internacional e da criação de estruturas de governança que garantam apoio mútuo e coordenação entre as nações. No entanto, essa cooperação é complexa, uma vez que os interesses econômicos e políticos entre os países variam significativamente. Biermann e Boas (2010) sugerem que “a governança climática deve incorporar mecanismos de cooperação que assegurem que as nações contribuam proporcionalmente para a adaptação e recebam o apoio necessário”. Isso inclui acordos multilaterais que vinculem as nações à alocação de recursos e compartilhem informações para enfrentar desafios comuns.

Os desafios de adaptação também incluem a necessidade de mecanismos internacionais que promovam a transparência e o monitoramento do progresso nas medidas de adaptação, permitindo que os recursos sejam alocados de forma eficaz e que os esforços sejam avaliados de forma consistente.

Assim, os desafios econômicos e sociais da adaptação climática internacional são amplos e complexos. Exigem investimentos substanciais, cooperação e justiça climática para garantir que todos os países possam se adaptar aos impactos das mudanças climáticas. As desigualdades entre países, a necessidade de transferência de tecnologia e os custos elevados de adaptação evidenciam a importância de políticas coordenadas e solidárias.

5 Conclusão

A adaptação climática é uma abordagem indispensável no enfrentamento dos desafios impostos pelas mudanças climáticas, complementando os esforços de mitigação. À medida que os impactos climáticos se tornam mais frequentes e intensos, estratégias de adaptação tornam-se fundamentais para reduzir vulnerabilidades, fortalecer a resiliência e proteger comunidades e ecossistemas em risco.

Os exemplos apresentados ao longo do texto, como as infraestruturas verdes, o planejamento urbano sustentável e o fortalecimento dos sistemas de saúde, demonstram que a adaptação pode trazer benefícios multifacetados, tanto ambientais quanto econômicos e sociais.

No entanto, a implementação dessas medidas depende de uma governança robusta, com cooperação internacional, políticas públicas bem estruturadas e mecanismos de financiamento adequados. A legislação, tanto nacional quanto internacional, tem um papel central em viabilizar essas ações, como demonstrado por marcos legais como o Acordo de Paris e as leis nacionais, incluindo a recente Lei Federal nº 14.904/2024 no Brasil.

Ainda assim, desafios significativos permanecem. Barreiras econômicas, sociais e institucionais dificultam a implementação de medidas de adaptação, especialmente em países em desenvolvimento.

Questões de justiça climática também emergem como prioridade, destacando a necessidade de garantir que os custos e benefícios da adaptação sejam distribuídos de forma equitativa. Para isso, é essencial integrar a adaptação às políticas de desenvolvimento sustentável, promovendo a inclusão social e a participação comunitária em todos os níveis.

Portanto, a adaptação climática deve ser vista como uma oportunidade para construir sociedades mais resilientes, equitativas e preparadas para enfrentar um futuro incerto. Por meio de ações coordenadas, financiamento adequado e políticas inclusivas, é possível não apenas minimizar os impactos climáticos, mas também promover um desenvolvimento mais sustentável e justo, que beneficie tanto as gerações atuais quanto as futuras.

Referências

- ADGER, W. N. et al. *Adapting to climate change: thresholds, values, governance*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- AFINOWI, O. *Climate Change and the law of Adaptation*. Cambridge: Intersentia, 2020.
- BIERMANN, Frank; BOAS, Ingrid. Preparing for a warmer world. *Global Governance: A Review of Multilateralism and International Organizations*, v. 16, n. 4, p. 579–598, 2010.
- BIRKMANN, Jörn. The challenge of a new era. In: BIRKMANN, J. et al. (eds). *Measuring resilience to natural hazards*. Berlin: Springer, 2016. p. 1-28.
- BRASIL. *Lei nº 14.904, de 20 de junho de 2024*. Dispõe sobre a instituição da Política Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 jun. 2024.
- CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA (CDB). *Adaptação Baseada em Ecossistemas: conceitos, princípios e diretrizes para a implementação*. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2011.
- FRUMKIN, Howard. Urban Sprawl and Public Health. *Public Health Reports*, v. 123, n. 4, p. 561-572, 2008.
- FÜSSEL, Hans-Martin; KLEIN, Richard J. T. *Climate change vulnerability assessments: an overview of the challenges and opportunities*. Berlim: Springer, 2006.
- GILL, S. E. et al. The benefits of green infrastructure for urban climate adaptation. *Journal of Urban Planning and Development*, v. 133, n. 2, p. 122-132, 2007.
- HALLEGATTE, Stephane et al. *Unbreakable: building the resilience of the poor to natural disasters*. Washington, DC: World Bank, 2018.
- HAMIN, Elisabeth M; GURRAN, Nicole. Urban form, climate change adaptation and mitigation. *Journal of Urban Planning and Development*, v. 135, n. 3, p. 121-131, 2009.
- HAVEKES, H. et al. Governing a flood-proof region. In: BIRKMANN, J. et al. (eds.). *Measuring resilience to natural hazards*. Berlin: Springer, 2016. p. 119-140.
- IPCC. *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [M. L. Parry et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 2007.

IPCC. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [V. R. Barros et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 2014.

IPCC. *Climate Change 2022: impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 2022.

KABISCH, Nadja et al. Urban green space and adaptation to climate change. In: LEHMANN, H. et al. (eds.). *Cities, green infrastructure and urban planning*. New York: Routledge, 2016. p. 1-15.

KHAN, M. T. et al. The Paris Agreement: a new era for climate justice?. *Environmental Science & Policy*, v. 106, p. 15-22, 2020.

KLEIN, Richard J. T. *Adaptation to climate change*. In: World Bank. *Building a climate-resilient economy*. Washington, DC: World Bank, 2014. p. 123-145.

MARENKO, José A. *Mudança do clima e o Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 2023.

MCMICHAEL, A. J. *Environmental and health dimensions of climate change*. Geneva: WHO, 2013.

OLSSON, L. et al. The governance of climate change adaptation. In: OLSSON, L. et al. (eds.). *Governing climate change: the role of cities and regions*. London: Earthscan, 2014. p. 1-20.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). *Climate change and human health: risks and responses*. Genebra: WHO, 2015.

ROBERTS, J. Timmons; PELLING, Mark. *The Paris Agreement on climate change: an introduction*. London: Routledge, 2018.

SALEH, M. H.; HASHEMIAN, S. Climate change adaptation and resilience in the transportation sector. *Journal of Transport and Land Use*, v. 15, n. 1, p. 1-18, 2022.

SMIT, Barry; WANDEL, Johanna. Adaptation, vulnerability and sustainable development. *Annual Review of Environment and Resources*, v. 31, p. 245-276, 2006.

UNEP. *Ecosystem-based Adaptation: A Practitioner's Guide to Building Community Resilience*. Nairobi: United Nations Environment Programme, 2021.

UNISDR. *How to make cities more resilient: a handbook for local government leaders*. Genebra: UNISDR, 2012.

VAN, D. D. et al. *Climate change and water governance: a review of the challenges*. In: HARE, J. (ed.). *Water resources management and climate change*. New York: Routledge, 2021. p. 45-67.