

**Inovação Social e Mudanças Climáticas: o uso de metodologias participativas de design e a geração de soluções para a crise climática**  
*Social Innovation and Climate Change: the use of participatory design methodologies and the generation of solutions to the climate crisis*

**Thayne Pontes Garcia, Mestranda, PPGAU/FAUeD, Universidade Federal de Uberlândia**

thayne.garcia@ufu.br

**Viviane Nunes, PhD em Design, PPGAU/FAUeD, Universidade Federal de Uberlândia**

viviane.nunes@ufu.br

### **Resumo**

Segundo o Sexto Relatório de Avaliação (AR6) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), mais de três bilhões de pessoas estão muito vulneráveis aos impactos do clima e esses efeitos são sentidos desproporcionalmente. Ademais, há 50% de chance ou mais de aumento do aquecimento médio do planeta em 1,5°C até 2035, sendo necessárias ações rápidas de mitigação e adaptação, integradas e com engajamento efetivo das partes interessadas. Este artigo busca identificar processos de inovação social em resposta às mudanças climáticas, a partir de artigos acessíveis nas plataformas Web of Science, DOAJ e SciELO, de 2018 a 2023, selecionados por revisão de literatura sistemática. Os resultados apontam que processos de inovação social têm ocorrido para gerar soluções, envolvendo participantes locais e/ou vulnerabilizados, mas há espaço para processos estruturados e que ampliem essa participação.

**Palavras-chave:** Adaptação climática; Codesign; Justiça climática; Laboratório de Inovação Social

### **Abstract**

*According to the Sixth Assessment Report (AR6) of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), more than three billion people are very vulnerable to climate impacts and these effects are felt disproportionately. Furthermore, there is a 50% chance or more of an increase in average global warming of 1.5°C by 2035, requiring rapid, integrated mitigation and adaptation actions with effective stakeholder engagement. This article seeks to identify social innovation processes in response to climate change, based on articles accessible on the Web of Science, DOAJ and SciELO platforms, from 2018 to 2023, selected through a systematic literature review. The results show that social innovation processes have taken place to generate solutions, involving local and/or vulnerable participants, but there is room for structured processes that broaden this participation.*

**Keywords:** Climate adaptation; Codesign; Climate justice; Social Innovation Laboratory

## 1. Introdução

O documento síntese do Sexto Relatório de Avaliação (AR6) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), lançado em português em 2023, agrupa o que há de mais recente do conhecimento acerca das mudanças climáticas desde a publicação do Quinto Relatório de Avaliação (AR5) do IPCC em 2014. Esse documento apresenta os impactos e riscos da crise climática, bem como conclusões sobre a mitigação e adaptação baseadas na literatura científica, técnica e socioeconômica revisada por pares. Segundo o AR6, é inegável que o aquecimento global tem sido causado pela ação humana, que inclui o consumo insustentável e desigual da terra e de energia, além do longo período de queima de combustíveis fósseis. A superfície do planeta já convive com aumento da temperatura: no período entre 2011 e 2020, por exemplo, esse aumento foi de 1,1°C acima da média do intervalo entre 1850 e 1900, e há mais de 50% de chance de aumento do aquecimento médio em 1,5°C até 2035. Esse aumento tem gerado eventos climáticos mais extremos e frequentes como ondas de calor, precipitações intensas, secas simultâneas e ciclones tropicais [1].

Ainda segundo o AR6, as populações vulneráveis que menos contribuíram historicamente para as alterações climáticas são afetadas desproporcionalmente por seus efeitos, sendo mais de três bilhões de pessoas em situação considerada muito vulnerável. O relatório aponta que tal vulnerabilidade é ampliada, ainda, pela desigualdade e marginalização ligadas a gênero, etnia, renda, assentamentos informais, deficiências, idade e padrões históricos contínuos de desigualdade, como o colonialismo, especialmente para muitos Povos Indígenas e comunidades locais [1]. Neste artigo, a vulnerabilidade diz respeito às mudanças climáticas bem como a sensibilidade ou suscetibilidade a danos e a falta de capacidade de enfrentamento e adaptação, que ocorrem *entre* ou *dentro* de comunidades, podendo se alterar ao longo do tempo [2].

Nesse sentido, o relatório recomenda a priorização, ainda nessa década, da equidade, justiça social e climática e das abordagens baseadas em direitos e inclusão para uma mitigação profunda, rápida e sustentada, bem como a implementação acelerada de ações de adaptação. Destaca, ainda, a importância da adoção de práticas participativas, governança inclusiva e baseada em diferentes conhecimentos e valores culturais - incluindo o Conhecimento Indígena, conhecimentos locais e conhecimentos científicos - como elementos para compor os planos e políticas para transição justa e o desenvolvimento resiliente ao clima [1].

As soluções em relação às mudanças climáticas são identificadas principalmente como de mitigação ou adaptação. Mitigação é a intervenção humana para reduzir as emissões ou aumentar os sumidouros de gases de efeito estufa, enquanto que a adaptação é o processo de ajuste ao clima real ou esperado e seus efeitos a fim de moderar os danos ou explorar oportunidades benéficas [1].

Os processos de adaptação também são considerados necessários para entender a vulnerabilidade do sistema, os fatores determinantes dessa vulnerabilidade e as capacidades adaptativas locais para lidar com o risco e a resiliência aos impactos da variabilidade e das mudanças climáticas. No contexto do impacto das mudanças climáticas, o termo "adaptação" é também entendido como "capacidade de lidar com as mudanças, reduzir a vulnerabilidade e melhorar os meios de subsistência" [3].

Nesse contexto, entende-se que a inovação social pode oferecer novas abordagens para as crises ecológicas da atualidade [4]. Da mesma maneira, ferramentas e metodologias participativas podem capacitar e aprimorar diálogo nas comunidades, além de contribuir para a avaliação dos riscos a que estão expostas e suas prioridades em medidas de adaptação às mudanças climáticas [3]. Para fins deste estudo, será adotado o conceito de inovação social

proposto por Geoff Mulgan [5], que diz respeito à criação de novas soluções que atendem a necessidades sociais e que geram novas relações e colaborações sociais.

Este artigo tem por objetivo identificar como os processos de inovação social e as metodologias de design participativo ou codesign têm sido utilizados na construção de respostas às mudanças climáticas. O trabalho, baseado em uma revisão sistemática da literatura em torno dos termos “inovação social” e “climático/a”, está estruturado em seis seções: introdução, procedimentos metodológicos, resultados, discussões, considerações finais e referências.

## 2. Procedimentos Metodológicos

Tendo em vista o objetivo proposto, foi realizada uma revisão sistemática de literatura utilizando-se três bases de dados: DOAJ Directory of Open Access Journals, Elsevier ScienceDirect e SciELO. A pesquisa, executada entre 27/09/2023 e 02/10/2023, visou encontrar artigos relacionados à inovação social e às mudanças climáticas, para permitir uma interpretação dos resultados quanto às iniciativas de inovação social associadas ao desenvolvimento de ações de mitigação e adaptação.

Nas duas primeiras bases de dados, a busca foi realizada para o período de 2018 a 2023, com intuito de identificar as referências mais recentes sobre o tema, considerando os termos "social innovation" AND “climate”, tendo sido encontrados, respectivamente, 30 e 27 artigos. Na plataforma SciELO, o foco foi encontrar artigos indexados ou escritos em português. Sendo assim, primeiramente, foram realizadas duas buscas, uma com a *string* “inovação social” AND “climática” e outra com “inovação social” AND “climático”, considerando o mesmo período das demais plataformas. Ambas as buscas não retornaram resultados. Sendo assim, foi realizada uma terceira busca somente com a expressão “inovação social”, que encontrou 80 resultados, como apontado na Tabela 1.

**Tabela 1:** Levantamento e seleção de artigos.

<i>Strings</i> de Pesquisa	Base de Dados	Data	Artigos Encontrados	Filtro 1	Filtro 2
"social innovation" AND “climate”	DOAJ	25/09/23	27	12	10
"social innovation" AND “climate”	ScienceDirect	27/09/23	30	11	9
“inovação social”	SciELO	02/10/23	80	16	1
<b>TOTAL</b>			<b>233</b>	<b>39</b>	<b>20</b>

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Para seleção dos artigos considerados neste trabalho, foi aplicado um primeiro filtro em cada uma das buscas a partir da leitura dos títulos e palavras-chave. Foram selecionados aqueles que contivessem ou fizessem referência a um ou mais termos relacionados a inovação social, design participativo, codesign, mudanças climáticas. Dentre os termos correlatos, pode-se identificar uma variedade de expressões, reproduzidas a seguir em sua versão em português: inovação de base comunitária; práticas sociais; pensamento sistêmico; co-criação; iniciativas participativas; resiliência participativa; ferramentas participativas; design colaborativo; crise climática; clima; adaptação climática; mitigação climática; neutralidade climática; transição socioecológica; transição energética.

Já na primeira seleção, procurou-se selecionar artigos que trouxessem uma dimensão social das mudanças climáticas e seus efeitos no processo de inovação social ou aplicação de

metodologias colaborativas. Na etapa seguinte de seleção dos artigos, entretanto, foi possível fazer uma seleção ainda mais acurada nesse sentido.

A segunda etapa foi baseada na leitura dos resumos dos artigos, visando identificar uma relação direta entre a inovação social e/ou metodologias colaborativas e a construção de soluções em resposta à crise climática. Nessa leitura, o foco foi ainda mais voltado para o aspecto humano ou social, sendo excluídos artigos que consideravam o uso de metodologias de inovação social para geração de soluções puramente tecnológicas, de empreendedorismo, para atividades econômicas específicas ou políticas públicas e conflitos ambientais que não estivessem explicitamente contextualizados em mudanças climáticas. Também foram excluídos artigos cujo objetivo específico era discutir o conceito de inovação social. Um resumo deste protocolo de pesquisa pode ser visto no Quadro 1.

Para a elaboração do estudo foram, então, selecionados 20 artigos objetivando sua contribuição na discussão sobre como processos de inovação social e metodologias de design participativo ou codesign têm sido considerados para a construção de soluções em resposta às mudanças climáticas.

**Quadro 1:** Protocolo de Pesquisa para Revisão Sistemática de Literatura

Protocolo de Pesquisa	
Componente	Conteúdo
Objetivo da pesquisa	Identificar iniciativas de inovação social associadas ao desenvolvimento de ações de mitigação e adaptação
Tema da pesquisa	Inovação social e Mudanças Climáticas; Design participativo ou colaborativo para a geração de soluções de mitigação ou adaptação climática.
Palavras-chave	Inovação social, design participativo, codesign, mudanças climáticas; inovação de base comunitária; práticas sociais; pensamento sistêmico; co-criação; iniciativas participativas; resiliência participativa; ferramentas participativas; design colaborativo; crise climática; clima; adaptação climática; mitigação climática; neutralidade climática; transição socioecológica; transição energética.
Bases de Dados	DOAJ Directory of Open Access Journals, Elsevier ScienceDirect e SciELO
Tipos de Documentos	Artigos
Período	2018 a 2023
Idiomas	Inglês e Português
Crítérios de Pesquisa	Títulos e palavras-chave; Resumos
Crítérios de Inclusão	Texto completo das publicações acessíveis via internet; Artigos que abordassem dimensão social das mudanças climáticas e seus efeitos no processo de inovação social ou aplicação de metodologias colaborativas.
Crítérios de Exclusão	Investigações apenas sobre o conceito de inovação social ou sobre o uso de metodologias de inovação social que não considerassem a dimensão social das mudanças climáticas, como estudos sobre geração de soluções puramente tecnológicas, para empreendedorismo, para atividades econômicas específicas ou políticas públicas, relacionadas a conflitos ambientais que não contextualizados em mudanças climáticas.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

### 3. Resultados

Dentre os 20 artigos selecionados, quatro se basearam em uma revisão sistemática de literatura para compor suas discussões [6–8], sete se desenvolveram a partir de estudos de caso [3, 4, 9–14] e os demais se desenvolveram a partir de revisão assistemática de literatura, que incluíam ou não estudos de casos diversos [15–21]. Enquanto alguns eram focados na análise de inovações sociais [4, 6, 8, 10, 14], outros se propunham a avaliar processos e ferramentas

participativos [3, 7, 19] e dois artigos traziam também uma abordagem sistêmica ao relacionar a inovação social às questões climáticas [15, 22].

Quanto à abordagem específica dentro do espectro de mudanças climáticas, esses artigos discutem descarbonização [20, 23], neutralidade climática [6], transição energética [7, 9] e respostas a desastres de origem climática [4, 12]. Parte das pesquisas também discute a forma como esses processos são endereçados, como a elaboração de políticas públicas [4, 15], a construção de estratégias de adaptação baseadas na comunidade [10] e novas formas de governança, mais participativas e colaborativas [3, 8, 11, 17, 22] e até com adoção de práticas de descolonização [15]. Como suporte às agendas climáticas, alguns autores ainda destacam o papel das instituições de pesquisa e ensino [23] e o papel de uma educação ambiental crítica [16].

Alinhado com a indicação do IPCC quanto à oportunidade de ação climática ambiciosa a partir da crescente urbanização [1], vários autores destacam a relevância da relação entre o espaço urbano e as mudanças climáticas [6, 20, 21, 23]. As cidades são consideradas importantes para a compreensão das alterações climáticas e para a promoção da ação climática [21], especialmente como ponto de partida para a descarbonização [23] e devido à influência dos seus processos metabólicos para a promoção de um futuro de baixo carbono [20].

Em relação aos estudos de caso, eles se concentraram principalmente em torno de três temas: adaptação climática, transição energética e resposta a desastres. Nos estudos sobre adaptação climática, os autores analisaram a eficácia das estratégias na abordagem da escassez de água na região comunidade em Ladakh, na Índia [10], a capacidade de adaptação e a governança para fornecer soluções baseadas na inovação social na transformação para um sistema socioecológico (SES) de montanha nos Alpes franceses [11] e as ferramentas e técnicas participativas utilizadas pelas comunidades engajadas plano de ação para adaptação às mudanças climáticas (*climate change adaptation plan of action* ou CAPA) no Nepal [3].

Quanto a transição energética, um dos estudos propôs um método para modelar inovações sociais nesses processos locais a partir dos casos da difusão da energia solar fotovoltaica em Skåne e a transição para veículos de combustível alternativo em Dalsland, ambas na Suécia [13]; outro apresentou uma avaliação comparativa de experiência *top-down* (lideradas pelo governo) da estratégia de eficiência para aquecimento e energia na Escócia com o laboratório de inovação social para habitação de energia zero na Holanda, como uma experiência *bottom-up* (liderada pela sociedade civil) [9].

Por fim, em relação à resposta aos desastres, um dos estudos relata o surgimento e a evolução de inovação social depois de um evento na comunidade de Córrego d'Antas, na cidade de Nova Friburgo (Rio de Janeiro, Brasil) [12], e outro estudo analisa o que e como as inovações sociais podem fomentar políticas públicas de mitigação de riscos para aumentar a resiliência às inundações em pequenas cidades a partir de experiência em São Luiz do Paraitinga, no estado de São Paulo, Brasil [4].

#### 4. Discussões

A partir da análise dos artigos selecionados, pode-se extrair que a inovação social é reconhecida como forma de construção das soluções necessárias para a adaptação climática [6, 8, 15], como uma alavanca relevante para a descarbonização [6] e como ação cívica para a mudança de práticas na abordagem da insustentabilidade [8]. Ademais, há o entendimento de que a inovação social se distingue das demais formas de inovação (de produto, de serviço, governamentais, organizacionais e de sistemas) quando se centra nessa ação climática, no



ambiente, na eficiência dos recursos e nas matérias-primas, especialmente devido às suas formas de colaboração [14].

Em relação às práticas de design, Manzini (2017, p.76) afirma que o “design para inovação social é tudo o que o design especializado pode fazer para ativar, sustentar e orientar processos de mudança social na direção da sustentabilidade” e, para sua promoção, defende que os especialistas em design reconheçam e contribuam para os casos promissores, visando torná-los mais acessíveis, eficazes, duradouros e replicáveis [24].

Nesse sentido, seria, então, papel dos especialistas promover o diálogo social entre diferentes atores interessados, que interagem de diferentes maneiras (da colaboração ao conflito), em diferentes momentos, seguindo um caminho inovador para alcançar o resultado almejado. Tal diálogo seria, também, uma atividade de codesign, a partir do entendimento de que cada participante contribui ao trazer seu conhecimento individual e sua própria capacidade de projetar soluções [24].

Os autores analisados corroboram com a prática de diálogo social como forma de codesign quando apresentam que as abordagens participativas possuem um grande potencial para melhorar a cooperação entre as várias partes interessadas e a criação de capacidades para a resiliência [19], a redução de sua vulnerabilidade [4], bem como a aceitação das soluções propostas e mudança de comportamento das populações engajadas [6].

Há autores que afirmam que a implementação de práticas de adaptação para reduzir a vulnerabilidade tornou-se uma alta prioridade dos formuladores de políticas e organizações de desenvolvimento [3]. No entanto, esta percepção não é unânime. Na análise de um caso brasileiro, o autor considerou que as políticas públicas ainda estão mais voltadas aos interesses institucionais e imediatos do que às atividades para redução da vulnerabilidade, visto que estas últimas exigiriam um processo mais longo e árduo para a geração de resultados [4].

O relatório do IPCC destaca que vulnerabilidades e riscos climáticos tem sido reduzidos por meio de leis, políticas, processos participativos e intervenções que abordam desigualdades como aquelas decorrentes de gênero, etnia, deficiência, idade, localização e renda [1]. São esses os grupos - econômica e socialmente - marginalizados que sofrem o impacto direto da variabilidade climática [1, 3].

O reconhecimento de que as populações mais vulnerabilizadas e que, historicamente, menos contribuíram para os desequilíbrios do clima são também aquelas que mais sofrem seus efeitos e consequências da má e/ou falta de adaptação [1] dialoga com o conceito de justiça climática. A expressão é utilizada desde a década de 1990, a partir de um documento que denunciava a indústria do petróleo como principal responsável pelas emissões de gases de efeito estufa que causam as mudanças climáticas [25]. Segundo o próprio IPCC (2023, p.144) justiça climática pode ser definida como

aquela justiça que conecta o desenvolvimento e os direitos humanos a fim de alcançar uma abordagem centrada no ser humano para lidar com a mudança do clima, protegendo os direitos das pessoas mais vulneráveis e compartilhando o ônus e os benefícios da mudança do clima e seus impactos de forma igualitária e justa.

As novas categorias de atores desafiam a tomada de decisões tradicional [7] e a participação de grupos intergeracionais na resposta à crise climática contribui para a promoção políticas públicas de mitigação de riscos de desastres [4]. Adicionalmente, a elaboração de políticas transformadoras e os processos de planejamento em resposta às mudanças climáticas,

incorporando a equidade e a descolonização, são essenciais para enfrentar os complexos desafios da sustentabilidade urbana [15].

Nesse sentido, é a conjunção de governos, sociedade civil e setor privado, a partir de escolhas de desenvolvimento inclusivas que priorizam a redução de riscos, equidade e justiça, que se apresenta a possibilidade de desenvolvimento resiliente ao clima [1]. Para que a inovação social seja, então, multidirecional e mais eficaz, deve-se arquitetar esforços coordenados de diversos atores, incluindo órgãos de governo, sociedade civil, comunidades vulnerabilizadas [21].

Responder aos desafios climáticos exige transformações sistêmicas na sociedade para se concretizarem [14]. Assim, processos de inovação social devem incorporar, além da colaboração, a abordagem sistêmica [15] pois, se executados de forma isolada, terão pouco impacto na concretização de mudanças [9].

Uma abordagem que considera colaboração e inovação para geração de soluções orientadas à problemas complexos é a de laboratório de inovação social (LabIS) [26], como aquela utilizada na geração de pilotos para a eficiência energética e a descarbonização das residências no Social Innovation Labs for a Zero Energy Housing Stock (SMILE), na Holanda [9]. Em prática há cerca de três décadas, os laboratórios sociais combinam diferentes metodologias e teorias para a construção e manutenção de um espaço colaborativo e experimental de geração de estratégias e prototipação de iniciativas, com a participação ativa de *stakeholders*, em uma abordagem sistêmica [26].

A experiência na Holanda construiu um espaço para experimentação, aprendizado e inovação composto por atores locais e regionais que colaboraram no desenvolvimento de capacidades de abordagens locais, participativas e baseadas em áreas para a reforma e descarbonização das moradias [9]. Em um LabIS, as pessoas envolvidas não são apenas consultadas sobre as soluções criadas, mas têm voz ativa. Os envolvidos fazem proposições, co-criam, testam e iteram as soluções, em um esforço contínuo de melhoria dos protótipos, buscando evoluir para iniciativas mais consistentes. O objetivo é responder às raízes dos problemas, e não apenas aos efeitos ou consequências superficiais deles [26].

Na execução do SMILE, foi possível identificar as tensões existentes entre processos políticos e o potencial de adaptação às necessidades locais, foram estabelecidos vínculos colaborativos mais estruturais (incluindo governo, consultores e organizações habitacionais) e gerados pilotos mais aprofundados em relação ao problema [9]. Considerando, então essa possibilidade de geração de soluções colaborativas e novas relações, haveria um potencial de resposta à crise climática via laboratórios de inovação social como metodologia de aplicação dos princípios de inovação social e codesign de forma estruturada.

## 5. Considerações Finais

A partir das leituras, foi possível identificar aspectos importantes ligados ao tema da inovação social e justiça climática, reconhecendo-se ainda dissensos quanto às visões dos autores. A quase totalidade dos artigos analisados reconhecia a contribuição de processos de inovação social e de uso de metodologias participativas para as soluções de mitigação e adaptação, especialmente ao envolver participantes locais e/ou vulnerabilizados diante das mudanças climáticas. Pode-se aferir que o engajamento dessas pessoas melhorava a cooperação, gerava uma mudança de comportamento, além da a criação de capacidades de resiliência e redução de suas vulnerabilidades.

Ainda que não haja um consenso nas esferas públicas quanto à priorização das populações marginalizadas e vulnerabilizadas no desenho de seus planos, é reconhecida a relevância de

conectar o poder público a esses grupos de atores para a construção de soluções de desenvolvimento resiliente ao clima mais justos e equânimes. Ao concluir que as populações que menos contribuíram historicamente com as mudanças climáticas são aquelas que mais sofrem os efeitos dos eventos climáticos e da falta ou má adaptação, o IPCC joga luz sobre a discussão acerca da justiça climática. No entanto, ainda que reconheçam que pessoas e comunidades que enfrentam desigualdades decorrentes de gênero, etnia, deficiência, idade, localização e/ou renda são mais vulneráveis às mudanças climáticas, os artigos analisados não apresentaram uma discussão sobre justiça climática. Nesse sentido, seria necessária uma pesquisa complementar para aprofundar no entendimento dessas questões, seus desafios e oportunidades.

A combinação entre a prototipação de soluções para mitigação, utilização de metodologias participativas em um processo de inovação social estruturado e intencional com envolvimento de diferentes atores afetados por um problema relacionado às mudanças climáticas foi identificado em um dos artigos. A experiência identificada de um laboratório social para geração de pilotos para eficiência energética e descarbonização de residências na Holanda abre a possibilidade, ainda, para novas pesquisas que relacionem esses elementos, visando mais ampla compreensão para os especialistas em design sobre as potencialidades e aplicabilidade dos laboratórios de inovação social.

Por fim, entende-se que a revisão de literatura aqui apresentada, embora trazendo pontos relevantes sobre os temas propostos, deverá ser ampliada, buscando-se mais conexões e experiências reais efetivas a fim de subsidiar possíveis ações futuras junto aos Laboratórios de Inovação Social. Vale ressaltar, ainda, que a complexidade das questões contemporâneas requer um conjunto coeso de discussões teóricas e aplicações práticas e contextualizadas que contribuam, de maneira responsável e ética, para a justiça climática e a transformação social.

## Referências

- [1] IPCC, Governo do Brasil e Pacto Global da ONU no Brasil (trad.). Mudança do Clima 2023: Relatório Síntese - Um Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima. 2023. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>.
- [2] IPCC. Technical Summary. Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge: Cambridge University Press; 2023, p. 37–118. <https://doi.org/10.1017/9781009157988.002>.
- [3] KHADKA C., ARYAL K.P., EDWARDS-JONÁŠOVÁ M., UPADHYAYA A., DHUNGANA N., CUDLIN P., et al. Evaluating participatory techniques for adaptation to climate change: Nepal case study. For Policy Econ 2018;97:73–82. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.08.017>.
- [4] TREJO-RANGEL M.A., MARCHEZINI V., RODRIGUEZ D.A., DOS SANTOS D.M., GABOS M., DE PAULA A.L., et al. Incorporating social innovations in the elaboration of disaster risk mitigation policies. International Journal of Disaster Risk Reduction 2023;84. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103450>.
- [5] MULGAN G. Social Innovation: What it is, why it matters, how it can be accelerated. Londres: Basingstoke Press; 2006. <https://youngfoundation.b-cdn.net/wp-content/uploads/2012/10/Social-Innovation-what-it-is-why-it-matters-how-it-can-be-accelerated-March-2007.pdf?x59628>.



- [6] BRESCIANI S., RIZZO F., DESERTI A. Toward a Comprehensive Framework of Social Innovation for Climate Neutrality : A Systematic Literature Review from Business / Production , Public Policy , Environmental Sciences , Energy , Sustainability and Related Fields. *MDPI Sustainability* 2022;14. <https://doi.org/10.3390/su142113793>.
- [7] GALENDE-SÁNCHEZ E., SORMAN A.H. From consultation toward co-production in science and policy: A critical systematic review of participatory climate and energy initiatives. *Energy Res Soc Sci* 2021;73:94–9. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101907>.
- [8] ZIEGLER R., BALZAC-ARROYO J., HÖLSGENS R., HOLZGREVE S., LYON F., SPANGENBERG J.H., et al. Social innovation for biodiversity: A literature review and research challenges. *Ecological Economics* 2022;193. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107336>.
- [9] HOFMAN P., GROENLEER M. Retrofitting at scale : comparing transition experiments in Scotland and the Netherlands 2021. <https://doi.org/10.5334/bc.98>.
- [10] KUMAR T., SAIZEN I. Social Innovation Perspective of Community-Based Climate Change Adaptation: A Framework-Based Study of 2023. <https://www.mdpi.com/2073-4441/15/7/1424>.
- [11] LAVOREL S, COLLOFF M.J., LOCATELLI B., GORDDARD R., PROBER S.M., GABILLET M., et al. Mustering the power of ecosystems for adaptation to climate change. *Environ Sci Policy* 2019;92:87–97. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.11.010>.
- [12] LIMA E., NELSON R. Inovação e bricolagem sociais com intermediação após um desastre em Córrego d’Antas. *Revista de Administração Pública* 2021;55:594–624. <https://doi.org/10.1590/0034-761220200123>.
- [13] SELVAKKUMARAN S., AHLGREN E.O. Impacts of social innovation on local energy transitions: Diffusion of solar PV and alternative fuel vehicles in Sweden. *Glob Transit* 2020;2:98–115. <https://doi.org/10.1016/j.glt.2020.06.004>.
- [14] REPO P. Social Innovation for Sustainability Challenges 2020. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/1/319>.
- [15] COLE L. Transforming planning and policy making processes at the intersections of climate, equity, and decolonization challenges 2023. <https://doi.org/10.1038/s42949-023-00126-9>.
- [16] FLORENCIO R., TORRES-RIVERA A.D., PEREIRA V.A., CARDOSO L.R., JOS M. Critical Environmental Education in Latin America from a Socio-Environmental Perspective: Identity, Territory, and Social Innovation 2023. <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/12/9410>.
- [17] FRANTZESKAKI N. Seven lessons for planning nature-based solutions in cities. *Environ Sci Policy* 2019;93:101–11. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.12.033>.
- [18] GHAZINOORY S., NASRI S., AMERI F., MONTAZER G.A., SHAYAN A. Why do we need ‘Problem-oriented Innovation System (PIS)’ for solving macro-level societal problems? *Technol Forecast Soc Change* 2020;150:119749. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119749>.
- [19] MAHAJAN S., HAUSLADEN C.I., ARGOTA SÁNCHEZ-VAQUERIZO J., KORECKI M., HELBING D. Participatory resilience: Surviving, recovering and

improving together. *Sustainable Cities and Society* 2022;83:103942.  
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103942>.

[20] PADOVAN D., CRISTIANO S., GONELLA F. Strategies of socio-ecological transition for a sustainable urban metabolism. *Frontiers in Sustainable Cities* 2022;4.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.3389/frsc.2022.875912>.

[21] SLATER K.R., ROBINSON J.B. Transformational climate actions by cities 2023;4:74–82. <https://doi.org/10.5334/bc.285>.

[22] SCHMITT M., HÄUßLING R., KAIP E. From analytical levels to range of relations – Applying a multi-relational approach to the multi-level perspective. *Urban Climate* 2023;49. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2023.101507>.

[23] NERINI F.F., SLOB A., ENGSTRÖM R.E., TRUTNEVYTE E. A Research and Innovation Agenda for Zero-Emission European Cities 2019:1–13.  
<https://doi.org/10.3390/su11061692>.

[24] MANZINI E. *Design: Quando todos fazem design*. São Leopoldo, RS: UNISINOS; 2017.

[25] BRUNO K., KARLINER J., BROTSKY C. Greenhouse Gangsters vs. Climate Justice. *CorpWatch* 1999:32.  
<https://www.corpwatch.org/sites/default/files/Greenhouse%20Gangsters.pdf>.

[26] HASSAN Z. *The Social Labs Revolution - A New Approach to Solving our Most Complex Challenges*. São Francisco: Berrett-Koehler Publishers; 2014.