
Coprodução na prevenção a riscos climáticos: um olhar integrativo na escala local

Coproduction in prevention of climate risks: an integrative view at the local scale

Maura Edite dos Santos Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-767X>

Universidade Federal de Sergipe, Brasil

E-mail: mauraedite.almeida@gmail.com

Kleverton Melo de Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1969-7955>

Universidade Federal de Sergipe, Brasil

E-mail: kleverton1@academico.ufs.br

RESUMO

O objetivo principal deste estudo é examinar, de maneira integrativa com abordagem qualitativa, a aplicação de mecanismos de coprodução na prevenção aos riscos climáticos no lócus, entre os anos de 2019 e 2022, sendo distribuídos em quatro categorias: coprodução como ferramenta de aprendizagem social; gestão estratégica do conhecimento em escala local; governança local e adaptação; e coprodução como uma ferramenta para uma democracia climática. As análises demonstraram que a gestão participativa e o planejamento urbano são pontos-chave a serem considerados para a coprodução preventiva nos municípios, com implicações em bases normativas locais e governança colaborativa para adaptação a riscos, sobretudo em regiões de grande pressão climática.

Palavras-chave: Coprodução; Riscos climáticos; Governança local; Revisão integrativa.

ABSTRACT

The main objective of this study is to examine, in an integrative manner with a qualitative approach, the application of co-production mechanisms in the prevention of climate risks at the locus, between the years 2019 and 2022, being distributed in four categories: co-production as a social learning tool; strategic management of knowledge on a local scale; local governance and adaptation; and co-production as a tool for climate democracy. The analyzes showed that participatory management and urban planning are key points to be considered for preventive co-production in municipalities, with implications for local normative bases and collaborative governance for adapting to risks, especially in regions of great climatic pressure.

Keywords: Coproduction; Climate risks; Local governance; Integrative review.

INTRODUÇÃO

Os riscos climáticos representam uma ameaça cada vez mais evidente para o planeta. Chuvas intensas, inundações, ondas de calor e secas são alguns dos desafios que as sociedades em um grande número de países têm enfrentado com maior frequência nos últimos anos. Medidas para reduzir os impactos climáticos têm sido agenda prioritária de discussão a nível global, pois, modelos atualizados de previsão climáticas tem ratificado um cenário de maior vulnerabilidade para as próximas décadas. Fortalecer a participação das comunidades locais tem sido entendida como fundamentais para mitigar os riscos de desastres (IPCC, 2014; IPCC, 2023).

A Organização Meteorológica Mundial (OMM, 2021) reportou que no período de 50 anos (1970-2019), 62% dos desastres registrados tiveram relação a eventos extremos no mundo. Esse percentual refletiu em perdas de vidas humanas (mais de 2 milhões de mortes), prejuízos socioeconômicos (~3,64 trilhões de dólares) e devastação ambiental (incêndios florestais, redução de flora e fauna). Além destes, existem os demais impactos indiretos e difíceis de mensurar e avaliar (WORLD BANK, 2012). Somente no ano de 2022 foram 185 milhões de pessoas afetadas, a maior parte em países em desenvolvimento (EM-DAT, 2022).

Apesar dos efeitos relacionados aos riscos climáticos serem constatados e amplamente divulgados, costuma não haver uma ação antecipada de prevenção (GIDDENS, 2010; DUTRA, 2012), porém, é fundamental estabelecer mecanismos de resiliência em contraposição aos eventos climáticos extremos (BRASIL, 2015). Santos (2021) considerou o cidadão como elemento fundamental para uma sociedade bem articulada e promotora de bem-estar social.

O foco do Marco de Sendai - *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030* (UNDRR, 2015), está centrado em estratégias que não consideram os riscos como sendo naturais, mas resultado de um contexto socioambiental (UNDRR, 2015), podendo evoluir para desastre a depender da vulnerabilidade dos grupos sociais (CHMUTINA; VON MEDING, 2019; BRASIL, 2021).

É preciso uma visão sistêmica dos impactos climáticos levando em conta as consequências na saúde, socioeconômicas, urbana, ambientais, educacionais (BRASIL, 2021; KOTOWA, 2023; MOHAN, 2023; SANDOVAL, 2023; TEWARI *et al.*, 2023).

Hallegatte (2020) demonstrou em revisão de literatura que a população em desvantagem socioeconômica acaba sendo a mais afetada.

Tanto o Marco de Sendai como as contribuições do IPCC abrem espaço para o desenvolvimento de mecanismos de coprodução, que se pautam na articulação e colaboração de atores do governo, pesquisadores, comunidade e até empresas e terceiro setor, a partir de experiências da população local com desastres progressos (RUIZ-MALLÉN, 2020). Neste contexto, o objetivo central deste trabalho é avaliar de que maneira mecanismos de coprodução para prevenção aos riscos climáticos foram aplicados na esfera local em diferentes países entre os anos de 2019 a 2022.

O estudo se destaca por diferentes relevâncias. A primeira, de ordem prática. Compreender nuances da participação social colaborativa para prevenção aos riscos pode auxiliar o poder público na elaboração de normas mais eficientes. Em nível acadêmico, Van Der Heijden (2019) revisou as publicações dos anos de 2009 a 2018 e concluiu que o uso de metodologias que seguem padrões *top-down*, pouco customizadas com os locais onde ocorrem os desastres, muitas vezes não se aplica à realidade espacial, estrutural e sociocultural dessas realidades, que envolvem os mais diretamente afetados (SANTOS; FRANZONI, 2021). Há muito o que se pesquisar para que tal desenvolvimento ocorra, de acordo com as múltiplas realidades socioambientais que envolvem a questão. Apesar dos estudos sobre coprodução que envolvem gestão do conhecimento ante os riscos de desastres (VAZQUEZ; SANTOS, 2020; SANTOS; FRANZONI, 2021) e sua mitigação (ANAND *et al.*, 2022), não se tem clareza sobre quais as direções que isso vem tomando.

COPRODUÇÃO PARA PREVENÇÃO DE RISCOS CLIMÁTICOS – CONCEITOS E DESDOBRAMENTOS

Para Veyret (2007), o risco demanda a participação social pelo fato de que só passa a existir quando é percebido. Para uma gestão integrada dos riscos, o conhecimento e a redução dos riscos e manejo de desastres é essencial (NOGUEIRA *et al.*, 2022).

Coproduzir a gestão dos riscos climáticos tem sido um caminho para tal perspectiva integrada. A ideia de coprodução surgiu na década de 70, por Elinor Ostrom, como padrão de participação cidadã na implementação das políticas públicas. O modelo vem sendo aprimorado e replicado, gerando impactos positivos nos serviços públicos (JÚNIOR *et al.*, 2023) e engajamento dos cidadãos (BRUDNEY; ENGLAND, 1983).

A coprodução vem se destacando como uma ferramenta deliberativa de inclusão e emancipação na governança dos eventos climáticos, com ações de prevenção, mitigação e resposta para serem aplicadas (DA SILVEIRA, 2022). Nesse contexto, faz-se necessário o entendimento do contexto social de como o risco é constituído, tendo como agravante as formas de ocupação do território, escolhas políticas e econômicas e ações antrópicas (VEYRET; RICHEMOND, 2007).

A coprodução do conhecimento tem sido sugerida como uma estratégia para alavancar o desenvolvimento sustentável, sendo definida como método de integração de atores com ideias e experiências distintas (BOURNE, 2023).

A produção científica com embasamento na coprodução para prevenção dos riscos climáticos é diretamente vinculada aos ODS 11 e 13 (cidades e comunidades sustentáveis e ação contra a mudança do clima) que propõem metas a serem implementadas até 2030 com o objetivo de tornar as cidades resilientes e obter financiamento. É fundamental avaliar a capacidade institucional de adaptação dos municípios (ARAÚJO, 2021) e isso vem se mostrando um aspecto de difícil construção, devido à substituição frequente do administrador público sem a devida transição (SANTOS; FRANZONI, 2021).

O governo deve estruturar redes de outras partes interessadas, como cidadãos e suas comunidades, empresas e terceiro setor (BRASIL, 2021). A ideia é que, quando esses recursos são agrupados e os atores entendem sua posição interdependente dentro de uma rede com outros atores, são desenvolvidas soluções e alternativas inovadoras para os desafios políticos contemporâneos (WILLEMS, 2020), em busca do bem comum para a sociedade (BRUDNEY; ENGLAND, 1983) especialmente para os países em desenvolvimento (OSTROM, 1996).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na busca de sintetizar o conhecimento produzido, foi realizada uma pesquisa integrativa na literatura com análise qualitativa dos artigos publicados em bases de dados nacionais e internacionais. Ercole *et al.* (2014) definiu o método da revisão integrativa como necessário para fornecer informações de forma sistematizada e abrangente, propiciando um olhar mais completo do tema de interesse. Também possibilita a inclusão de estudos que utilizam diversas metodologias onde o pesquisador deve empregar métodos explícitos e sistemáticos (WHITTEMORE; KNAFL, 2005).

Botelho *et al.* (2011) enfatizam a importância de uma revisão de literatura feita com a elaboração de resultados baseados em tópicos para a cristalização de uma base científica e reconhecimento de lacunas. Para tanto, deve-se percorrer as etapas: 1) identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; 2) estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; 3) identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados; 4) categorização dos estudos selecionados; 5) análise e interpretação dos resultados; 6) apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

A busca e seleção dos estudos ocorreu no período de fevereiro a março de 2023 nas bases de dados *Web of Science*, *Scopus* e *Google Scholar*. Estas bases foram utilizadas por disporem de critérios de busca bem delimitados e disponibilizarem um vasto número de publicações na área de interesse desta pesquisa. As palavras-chave e os operadores booleanos foram aplicados conforme segue: "climat* risk*" OR "climat* change*" OR "climat* varia?tion*" OR "climat* altera?tion*", dispostos a nível de tópico na primeira base e em resumo na segunda. Os trabalhos foram restritos a português, inglês e espanhol, e foi considerado o período entre os anos de 2019 e 2022.

Após verificação primária de alinhamento por tipo de publicação (*journal/artigo*), título e resumo e exclusão de artigos duplicados ou que constavam na categoria enfermagem, fitoquímicos, zoologia, dinâmica de oceanos, etc., foram encontrados 28 artigos (*Web of Science*), 7 artigos (*Scopus*) e 19 artigos (*Google Scholar*) para serem analisados, os quais abordam políticas de coprodução na prevenção a riscos climáticos com abordagem local.

Os estudos encontrados após processo de aplicação de filtro de alinhamento foram categorizados em quatro grupos a terem seus resultados analisados e discutidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseado na estratégia de pesquisa foram encontrados 54 artigos científicos publicados entre 2019 e 2022. Os artigos foram organizados em quatro categorias, em ordem alfabética de autores, destacando o ano e o local onde foram desenvolvidos os trabalhos (**Tabela 1**). Algumas publicações forneceram *insights* para mais de uma categoria, tendo, portanto, a análise e configuração em mais de um campo.

Tabela 1. Categorização das referências encontradas e analisadas.

CATEGORIAS	ID	REFERÊNCIA	LOCAL
Coprodução como ferramenta de aprendizagem social (C1)	1	BOJOVIC <i>et al.</i> , 2021	União Europeia
	2	DANNEVIG <i>et al.</i> , 2020	Noruega
	3	DECOCK-CASPELL; VASSEUR, 2021	Canadá
	4	GHIMIRE; CHHETRI, 2021	Nepal
	5	HUANG; HARVEY, 2021	Botswana
	6	JUHOLA <i>et al.</i> , 2020	Finlândia
	7	MARSCHÜTZ, <i>et al.</i> , 2020	Holanda
	8	OMONDI, 2020	Quênia
	9	PICKETT <i>et al.</i> , 2022	Baltimore
	10	POPOVICI <i>et al.</i> , 2021	Peru
	11	SIKDER; MOZUMDER, 2020	Flórida
	12	VINCENT <i>et al.</i> , 2021	África Ocidental
Gestão estratégica do conhecimento na escala local (C2)	13	BAKER <i>et al.</i> , 2020	Califórnia
	14	BAMZAI-DODSON <i>et al.</i> , 2021	EUA
	15	BOJOVIC <i>et al.</i> , 2021	União Europeia
	16	BREMER <i>et al.</i> , 2022	Noruega
	17	CROSS <i>et al.</i> , 2022	EUA
	18	FONTANA <i>et al.</i> , 2021	Brasil, Itália e Austrália
	19	HERMANS <i>et al.</i> , 2022	-
	20	HYMAN <i>et al.</i> , 2022	EUA
	21	JUHOLA <i>et al.</i> , 2020	Finlândia
	22	LEVESQUE <i>et al.</i> , 2021	EUA
	23	ORTIZ <i>et al.</i> , 2021	EUA
	24	SCHERHAUFER, 2021	Áustria, UE, Austrália e
	25	SERRAO-NEUMANN <i>et al.</i> , 2020	Brasil e Austrália
	26	SØRENSEN; TORFING, 2022	Copenhague
	27	STEGER <i>et al.</i> , 2020	Etiópia
	28	SULTAN <i>et al.</i> , 2020	África Oc. e Senegal
	29	TEMBO-NHLEMA <i>et al.</i> , 2021	Malawi
Governança local e adaptação (C3)	30	ATTOH <i>et al.</i> , 2022	Holanda
	31	BRANDT, 2021	EUA
	32	DECOCK-CASPELL; VASSEUR, 2021	Canadá
	33	ERIKSEN <i>et al.</i> , 2021	-
	34	HOWARTH <i>et al.</i> , 2022	Reino Unido
	35	JOHNSON <i>et al.</i> , 2020	EUA
	36	JUHOLA <i>et al.</i> , 2020	Finlândia
	37	OJIMA, <i>et al.</i> , 2021	Estados Unidos
	38	OMUKUTI, 2020	Tanzânia

	39	RAMYAR <i>et al.</i> , 2021	-
	40	SANCINO <i>et al.</i> , 2022	-
	41	SIDERS, 2019	-
	42	SIDERS; PIERCE, 2021	-
	43	TEMBO-NHLEMA <i>et al.</i> , 2021	Malawi
	44	TUREK-HANKINS <i>et al.</i> , 2021	-
	45	VINCENT <i>et al.</i> , 2020	Malawi e Tanzânia
	46	ZHOU <i>et al.</i> , 2021	China
	47	BAZTAN <i>et al.</i> , 2020	França
Coprodução	48	BRIDEL, 2021	Índia
como	49	GAZLEY; CHENG, 2020	China
ferramenta para	50	GIRAUDET <i>et al.</i> , 2022	França
uma democracia	51	HOMSY; HART, 2021	Nova York
climática	52	LATULIPPE; KLENK, 2020	-
(C4)	53	MCLENNAN, 2020	Austrália
	54	WANG <i>et al.</i> , 2020	China

Fonte: Dados da pesquisa

Coprodução como ferramenta de aprendizagem social

Baseado na análise dos artigos do C1, a aprendizagem social surge como aliado no combate aos desafios da agenda de desafios climáticos. Pickett *et al.* (2022) destacaram a importância prática de integrar a coprodução do lugar (ambiente, etc.) e do conhecimento (pesquisadores, comunidade, etc.), rumo a estratégias de resiliência urbana mais efetivas. Neste sentido, deve-se combinar métodos e atividades de adaptação (SERRAO-NEUMANN *et al.*, 2020), sendo, de acordo com Decock-Caspell e Vasseur (2021), a técnica de visualização como uma ferramenta de aprendizado social mais eficientes para aumentar a percepção da comunidade acerca das alterações climáticas locais.

Também emergiu nesta categoria que ações comunitárias de respostas aos eventos extremos ligados ao clima são uma forma de tornar as políticas públicas mais efetivas para a mitigação dos riscos. Levando em conta a pesquisa de percepção da população em relação aos riscos climáticos, Sikder e Mozumder (2020) sugeriram a organização em grupos com características semelhantes (sexo, idade, preocupações, etc.) para tornar a comunicação mais adequada para cada região. Em especial, para Dannevig *et al.* (2020) é crucial que as partes envolvidas estejam integradas de forma igualitária para o aumento da troca de experiências e de aprendizado comum.

Tal estratificação facilita a participação das partes interessadas, fazendo surgir medidas de adaptação em cada realidade local, conforme dito por Vincent *et al.* (2021). O foco local se mostra, segundo Bojovic *et al.* (2021), como etapa crucial para superar a lacuna conhecimento-ação, gerando informação útil e aplicável. E isso independe do grau de alfabetização dos atores (OMONDI, 2020), já que a aprendizagem e a reprodução social ocorrem especialmente verbalmente ou pela prática cotidiana dos envolvidos (POPOVICI *et al.*, 2021).

Apesar dos significantes avanços, alguns trabalhos têm reportado desafios, a exemplo da comunicação ao longo do processo de coprodução. Há sinais de que em projetos de coprodução o debate social não se manteve ativo ao final de um projeto de resiliência e nem teve a adesão de novos colaboradores, devido a falhas de comunicação (JUHOLA *et al.*, 2020; POPOVICI *et al.*, 2021). Além disso, nas comunidades o interesse maior dos atores quase sempre se pauta em soluções mais urgentes e locais, havendo resistência ao avanço de um aprendizado integrado quando isso envolve outras instituições externas ao grupo (POPOVICI *et al.*, 2021)

Isso parece ser explicável porque embora haja consenso sobre a necessidade de integração entre conhecimento científico e comunitário local (GHIMIRE; CHHETRI, 2021), os desafios do clima têm criado um estresse de tal magnitude nas comunidades locais, que estas pareceram optar por soluções mais rápidas, sem interesse na construção coletiva. Portanto, apesar de o aprendizado social ser uma ferramenta útil para reduzir, de maneira coproduzida, os riscos de destruição socioeconômica e ambiental provocadas pelo clima, ainda se faz necessário avanço na estratégia de manter os atores engajados, mantendo-os sistemicamente atentos aos objetivos de médio e longo prazos em um projeto de prevenção coproduzida.

Gestão estratégica do conhecimento na escala local

Os artigos do grupo C2 demonstraram a importância do conhecimento na busca de solucionar problemas de maneira estrategicamente integrada, para consequente obtenção de resultados conjuntos. Para além do aprendizado local, já discutido, Sultan *et al.* (2020), Bojovic *et al.* (2021) e Bremer *et al.* (2022) defenderam que a integração entre tomadores de decisão local com pesquisadores e comunidades, é a melhor forma de aumentar a oferta de dados climáticos e a implantação de ações de adaptação. O

engajamento permite a definição de metas estratégicas de adequação aos riscos climáticos cada vez mais arrojadas e confiáveis (SØRENSEN e TORFING, 2022).

Hermans *et al.* (2022) elencaram que o diálogo efetivo entre cientistas, autoridades e comunidades vêm permitindo uma franca evolução da eficácia dos sistemas de alerta precoce. Ortiz *et al.* (2021), por esse caminho, destacaram a utilização de modelos que possibilitaram a previsão dos efeitos das mudanças climáticas nas áreas urbanas.

Para construir espaços de diálogo, integração e engajamento entre atores que comumente não interagem, Bamzai-Dodson *et al.*, (2021) descreveram as distintas etapas envolvendo as partes interessadas, partindo do processo de definição dos objetivos até o processo de comunicação efetiva. De fato, a forma de compartilhamento da informação deve ser eficiente, com linguagem clara e utilizável efetivamente (BAKER *et al.*, 2020; JUHOLA *et al.*, 2020; TEMBO-NLHEMA *et al.*, 2021; CROSS *et al.*, 2022). A comunicação e seu uso efetivo são motivadores da utilização do conhecimento, pois nem toda informação coproduzida é de fato utilizada. Desta forma, torna-se prioritário desenvolver espaços de diálogo e colaboração, para ampliar o envolvimento dos *stakeholders* e geração de ideias (SCHERHAUFER, 2021; HYMAN *et al.*, 2022).

Tais espaços ainda carecem de desenvolvimento. Apesar de essenciais no combate aos riscos climáticos, Fontana *et al.* (2021) destacaram que os espaços de interação decorrentes de pactos internacionais e as estratégias nacionais não contemplam as especificidades de cada região, que demandam respostas de adaptação exclusivas. Além disso, Steger *et al.* (2020) colocaram que a coprodução do conhecimento entre rede local e científica funciona melhor quando se utilizam abordagens interativas, que permitem aos participantes a autonomia e segurança para opinar e para o levantamento de potenciais lacunas no sistema. Isso, inclusive, ajuda a traduzir informações complexas em informações práticas para adaptação climática em comunidades (LEVESQUE *et al.*, 2021).

Governança Local e Adaptação

Na categoria C3, os artigos sugeriram formas de governança e descentralização do poder, inserindo a participação social como forte aliado nas decisões e estratégias para adaptação. Como alternativa no enfrentamento às inundações urbanas e consequências

socioambientais, Zhou *et al.* (2021) estudaram a operacionalidade da coprodução para o desenvolvimento de cidades-esponjas, que são projetadas para reter água de chuva, resultando em um exemplo aplicável de ecossistema urbano que permite monitoramento e adaptação rápida no enfrentamento aos riscos climáticos. A coprodução, assim, caminha lado a lado para a construção de cidades inteligentes.

Os atores locais se mostram como essenciais para coproduzir ações de adaptação. Devido a urgência de adaptação às mudanças climáticas e consequente conscientização dos impactos para adoção de estratégias (JOHNSON *et al.*, 2020), faz-se imprescindível a adoção de uma abordagem integrada (RAMYAR *et al.*, 2021; SIDERS, 2019), pensando intervenções cuidadosas de adaptação e consequente redução de vulnerabilidades (ERIKSEN *et al.*, 2021).

Para que as adaptações aconteçam de maneira mais efetiva, embora haja desafios na tomada de decisão pelos *stakeholders* apresentados por Siders e Pierce (2021), a exemplo das incertezas e da necessidade de flexibilização na definição de estratégias de adaptação a depender do contexto, o estudo de Turek-Hankins *et al.* (2021) propõe urgência para garantir o aperfeiçoamento de medidas como alertas precoces, acesso ao financiamento, e monitoramento e avaliação das ações.

Ramyar *et al.* (2021), Zhou *et al.* (2021) e Brandt (2021) propuseram estratégias de planejamento urbano baseados em uma visão futura de cidades resilientes e sustentáveis, buscando utilizar o potencial de mitigação e adaptação com projetos de infraestruturas verdes e florestas comunitárias urbanas. As cidades proporcionando o acesso universal a espaços públicos verdes estaria alinhada com o proposto no ODS 11.

Os trabalhos de Sancino *et al.* (2022), Ojima *et al.* (2021), Decock-Caspell e Vasseur (2021) apontaram uma gama de ações de governança que pode auxiliar na mitigação de riscos climáticos e na adaptação e resiliência às mudanças climáticas. Essas ações devem fornecer transporte sustentável, engajar as comunidades e possibilitar a eficiência energética e planejamento urbano sustentável, colaboração entre os setores público e privado.

Neste contexto, a estrutura da governança local importa e muito. Para aprimorar a governança, Vincent *et al.* (2020) e Tembo-Nlhema *et al.* (2021) também defendem aprimorar a comunicação entre os pesquisadores e a comunidade para uma tomada de

decisão eficiente e que atenda as prioridades deste segundo grupo. Para que isso funcione, deve-se rever a estrutura decisória. Conforme sustentou Omukuti (2020), há riscos em se conceder poder excessivo centralizado ao poder público nas decisões finais das ações de adaptação, devendo-se transcender a hierarquização que comumente ocorre. Recomenda-se a adoção de medidas que fortaleçam a distribuição de recursos de financiamento climático para entidades subnacionais não governamentais.

Com foco no lócus, há necessidade de mudanças no sistema econômico, ambiental e cultural nas políticas locais de coprodução e disseminação de conhecimento sobre as alterações climáticas, incorporando a transversalidade de conteúdo e flexibilidade na interação das estratégias adaptativas. Assim, faz-se necessária uma ruptura dos modelos tradicionais de gestão em busca de novos caminhos que envolvam maior diálogo e cooperação nas relações. Juhola *et al.* (2020) salientaram que, apesar de promissora, a participação das comunidades ainda é um desafio devido aos moldes culturais e estruturais, que dificultam as ações de mudança.

De fato, o risco ainda não faz parte da cultura das comunidades locais, o que não as estimulam a se mobilizar para articular múltiplos atores para a prevenção. Diversos autores propõem medidas para uma conscientização para a inclusão de uma governança de risco como estímulo para que os atores locais atuem de uma forma mais coletiva. Attoh *et al.* (2022) demonstraram as vantagens de se promover ações de coprodução que ajudem as comunidades a visualizarem os impactos físicos e os riscos climáticos. Howarth *et al.* (2022) propuseram estratégias que convirjam governos, cidadãos e organizações sem fins lucrativos, utilizando ferramentas de comunicação para construir pontes de interação entre as partes interessadas, de maneira a adequar a forma de coprodução à natureza do projeto.

Coprodução como ferramenta para uma democracia climática

Os artigos do campo C4 enfocam que o processo de coprodução envolve consciência cidadã e construção democrática das decisões envolvendo o espaço urbano. Como principal evidência, há uma significativa disparidade entre ricos e pobres no tocante à impactos socioeconômicos locais, oriundos dos efeitos adversos das mudanças climáticas, que tendem a resultar em injustiça climática. Faz-se necessário envolver as minorias no debate, alcançando um compartilhamento de causas e soluções vindos de diferentes percepções (HOMSY; HART, 2021; LATULIPPE; KLENK, 2020).

Giraudet *et al.* (2022) trouxeram pontos de atenção observados na Convenção de Cidadãos Franceses pelo Clima como o apoio da maioria da população às propostas, que incluíam inserir os cidadãos em todas as fases do processo de coprodução, garantindo representatividade, acesso a dados e a diálogo com especialistas, bem como a consideração a suas opiniões. A gestão participativa demanda organização, mobilização e confiança da sociedade para abordar questões comuns e construir saídas, que resultam de uma negociação coletiva (BAZTAN *et al.*, 2020; MCLENNAN, 2020).

Bridel (2021) argumentou que é essencial levar em conta as demandas que sinalizam a conexão entre coprodução e aspectos políticos. Ressalta-se a urgência de incorporar *insights* de governanças locais que fujam da mentalidade ocidental, integrando as teorias de coprodução às teorias de voluntariado, valorizando as relações sem fins lucrativos (WANG *et al.*, 2020) e os benefícios potenciais que os serviços de prevenção de riscos climáticos podem gerar (GAZLEY; CHENG, 2020). Em outras palavras, o desafio é trazer os municípios para as ações de coprodução como expressão de sua participação política na democracia local.

CONCLUSÃO

A revisão integrativa dos artigos que versaram sobre coprodução na prevenção a riscos climáticos na escala local, publicados entre 2019 e 2022, apresentou elementos que permitiram a análise qualitativa de quatro categorias: coprodução como ferramenta de aprendizagem social; gestão estratégica do conhecimento na escala local; governança local e adaptação; coprodução como ferramenta para uma democracia climática. Estas categorias emergiram como tópicos centrais nos artigos selecionados.

Em essência, como principais contribuições deste estudo evidenciaram-se que na aprendizagem social, a coprodução desponta como efetiva no exercício de integrar e capacitar as partes interessadas, gerando assim, conhecimento útil e aplicável, que pode ser transmitido oralmente ou através da prática, a partir de necessidades específicas de cada localidade e levando em conta o desafio de se manter o engajamento para atingir objetivos a médio e longo prazo.

No que concerne à gestão estratégica do conhecimento, observa-se promissor o diálogo entre tomadores de decisão, pesquisadores e comunidade, proporcionando mais

autonomia para definição de metas conjuntas, identificação de problemas, bem como a tradução de informações aos munícipes, de forma a serem usadas na prática.

Dentro da governança local e adaptação, o planejamento urbano é primordial na resiliência urbana. Através da coprodução local evita-se a cultura da centralização na tomada de decisões, por parte do poder público. Há inclusão de estratégias de sucesso na implantação de infraestrutura verde na busca por tornar as cidades mais adaptadas. Para tanto, faz-se imprescindível engajar as comunidades e possibilitar a eficiência energética e planejamento urbano sustentável, com a colaboração entre os setores público e privado.

Por fim, no que tange à democracia climática, faz-se necessária uma gestão participativa contínua e o engajamento consciente da comunidade e minorias locais como estratégia para equilibrar os efeitos dos riscos climáticos. É essencial adotar uma cultura de prevenção e adaptação, levando os munícipes a perceberem que coproduzir é parte da construção do processo democrático em que estão inseridos.

O estudo traz algumas limitações. A natureza qualitativa não permite inferências, mas traz *insights* que podem ancorar novos estudos de natureza quantitativa, junto às comunidades expostas aos riscos climáticos. A maioria dos estudos levantados foram realizados em cidades de países desenvolvidos, o que pode não refletir com confiabilidade as implicações nos municípios do Brasil, por exemplo. Assim, sugere-se o emprego de uma abordagem quantitativa do tipo metanálise estatística e, inclusive, o desenvolvimento de pesquisas empíricas nos países em desenvolvimento, o que poderia proporcionar uma visão mais ampla de como a escala local vem sendo abordada nos estudos, além de apontar com mais confiabilidade as lacunas de pesquisa na área.

Como proposta de agenda para novos estudos, sugerem-se trabalhos sobre métodos de compartilhamento de informações que se mostrem mais objetivos para ampliar a coprodução, sobre estruturas de governança que facilitem os espaços de diálogo, bem como sobre a presença de minorias como parte na construção das estratégias de enfrentamento das crises. Tais respostas certamente ajudarão a aumentar o engajamento e tornará o ambiente mais democrático nos países menos desenvolvidos.

Finalmente, como grande achado do trabalho, que fica como reflexão final, identificou-se que a coprodução é uma ferramenta emergente para democracia e justiça climática e que se faz urgente a construção de espaços de comunicação e negociação no

lócus, que possibilitem decisões menos hierarquizadas, historicamente impostas para as comunidades. Resta claro que a gestão colaborativa nas ações e estratégias de prevenção aos riscos de eventos extremos, sobretudo em regiões de grande pressão climática, estará na pauta de todos os países que padecem as já quase inevitáveis catástrofes, o que requer de todos nós aceitação e ação, para lidar com os cenários futuros, cada vez mais perceptíveis pelas sociedades.

REFERÊNCIAS

ANAND, A. *et al.* Exploring the role of knowledge management in contexts of crisis: a synthesis and way forward. **International Journal of Organizational Analysis**, n. ahead-of-print, 2022.

ARAÚJO, G. P. de. **Análise da organização institucional de pequenos municípios para a adaptação aos efeitos das mudanças climáticas globais**. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Universidade de São Paulo, 2021.

ATTOH, E. M. N. A. N. *et al.* Making physical climate risk assessments relevant to the financial sector—Lessons learned from real estate cases in the Netherlands. **Climate Risk Management**, v. 37, p. 100447, 2022.

BAKER, Z. *et al.* The social structure of climate change research and practitioner engagement: Evidence from California. **Global Environmental Change**, v. 63, p. 102074, 2020.

BAMZAI-DODSON, A. *et al.* Engaging with stakeholders to produce actionable science: a framework and guidance. **Weather, Climate, and Society**, v. 13, n. 4, p. 1027-1041, 2021.

BAZTAN, J. *et al.* Facing climate injustices: Community trust-building for climate services through arts and sciences narrative co-production. **Climate risk Management**, v. 30, p. 100253, 2020.

BOJOVIC, D. *et al.* Engagement, involvement and empowerment: Three realms of a coproduction framework for climate services. **Global Environmental Change**, v. 68, p. 102271, 2021.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

BOURNE, M. *et al.* Enhancing co-production of knowledge: Visualisation and engagement approaches for evidence-based decision making within the Kenya Agroforestry Strategy. **Environmental Science & Policy**, v. 140, p. 152-162, 2023.

BRANDT, L. **Community Forests Prepare for Climate Change**, 2021.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional (MI). 2ª CONFERÊNCIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL. Relatório final. Brasília, 2015. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/Resultado_-2-CNPDC.pdf Acesso em 04 mar. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. GIRD + 10: caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres. Samia Nascimento Sulaiman (Coord.). Brasília, 2021.

BREMER, S. et al. Recognizing the social functions of climate services in Bergen, Norway. **Climate Services**, v. 27, p. 100305, 2022.

BRIDEL, A. Fixing Subjects, Fixing Outcomes: Civic Epistemologies and Epistemic Agency in Participatory Governance of Climate Risk. *Science, Technology, & Human Values*, p. 01622439211066136, 2021.

BRUDNEY, J. L.; ENGLAND, R. E. Toward a definition of the coproduction concept. **Public administration review**, p. 59-65, 1983.

CHMUTINA, K.; VON MEDING, J. A dilemma of language: “Natural disasters” in academic literature. **International Journal of Disaster Risk Science**, v. 10, p. 283-292, 2019.

DA SILVEIRA, J. The role of deliberative public engagement in climate policy development. University of Lancaster, 2022.

CROSS, M. S. et al. Tackling the Science Usability Gap in a Warming World: Co-Producing Useable Climate Information for Natural Resource Management. **Environmental Management**, v. 70, n. 6, p. 881-895, 2022.

DANNEVIG, H. *et al.* Culturally sensitive boundary work: A framework for linking knowledge to climate action. **Environmental Science & Policy**, v. 112, p. 405-413, 2020.

DECOCK-CASPELL, M.; VASSEUR, L. Visualizations as a tool to increase community engagement in climate change adaptation decision-making. **Facets**, v. 6, n. 1, p. 240-251, 2021.

DUTRA, R. de C. **Indicadores de Vulnerabilidade: No contexto da habitação precária em área de encosta sujeita a deslizamento**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2012.

EM-DAT. The International Disasters Database. 2022 Disasters in Numbers. Disponível em https://cred.be/sites/default/files/2022_EMDAT_report.pdf Acesso em 01 jun. 2023.

ERCOLE, F. F.; MELO, L. S. de; ALCOFORADO, C. L. G. C. Revisão integrativa versus revisão sistemática. **Reme: Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 1, p. 09-11, 2014.

ERIKSEN, S. *et al.* Adaptation interventions and their effect on vulnerability in developing countries: Help, hindrance or irrelevance? **World Development**, v. 141, p. 105383, 2021.

FONTANA, M. D. *et al.* Integrando conhecimentos para avançar na adaptação climática no nível local. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 143-157, 2021.

GAZLEY, B.; CHENG, Y. Integrating coproduction theory into voluntary sector theories: approaches and implications for Chinese governance. *Journal of Chinese Governance*, v. 5, n. 1, p. 28-47, 2020.

GHIMIRE, R.; CHHETRI, N. Coproductive imaginaries for climate change adaptation: a case of adaptation initiatives in the Gandaki River Basin, Western Nepal. **The Professional Geographer**, p. 1-11, 2021.

GIDDENS, Anthony. *A Política da mudança climática*. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

GIRAUDET, L. G. *et al.* “Co-construction” in deliberative democracy: lessons from the French Citizens’ Convention for Climate. *Humanities and Social Sciences Communications*, v. 9, n. 1, p. 1-16, 2022.

HALLEGATTE, S. *et al.* From poverty to disaster and back: A review of the literature. **Economics of Disasters and Climate Change**, v. 4, p. 223-247, 2020.

HERMANS, T. D.G. *et al.* Exploring the integration of local and scientific knowledge in early warning systems for disaster risk reduction: a review. **Natural Hazards**, v. 114, n. 2, p. 1125-1152, 2022.

HOMSY, G. C.; HART, S. Sustainability backfire: The unintended consequences of failing to engage neighborhood residents in policymaking. *Journal of Urban Affairs*, v. 43, n. 3, p. 414-435, 2021.

HOWARTH, C. *et al.* The ‘co’ in co-production of climate action: challenging boundaries within and between science, policy and practice. **Global Environmental Change**, v. 72, p. 102445, 2022.

HUANG, Y. S.; HARVEY, B. Beyond indicators and success stories: an emerging method to assess social learning in large-scale transdisciplinary research programs. **Frontiers in Sociology**, p. 133, 2021.

HYMAN, A. A. *et al.* Distinct pathways to stakeholder use versus academic contribution in climate adaptation research. **Conservation Letters**, v. 15, n. 4, p. e12892, 2022.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2014. Synthesis Report Summary for Policymakers (AR5)*. Geneva: IPCC 2014. Disponível em https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf Acesso em 25 jan. 2023.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2023. Synthesis Report Summary for Policymakers (AR6). Geneva: IPCC 2023. Disponível em https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf Acesso em 16 mai. 2023.

JOHNSON, F. *et al.* Building adaptive capacity in a coastal region experiencing global change. **Ecology and Society**, v. 25, n. 3, 2020.

JUHOLA, S.; SEPPÄLÄ, A.; KLEIN, J. Participatory experimentation on a climate street. **Environmental Policy and Governance**, v. 30, n. 6, p. 373-384, 2020.

JÚNIOR, A. G.; BEZERRA, J. C. V.; CAVALCANTE, C. E. Tipologias de coprodução do bem público: estado da arte e agenda de pesquisa. **Gestão & Regionalidade**, v. 39, p. e20237667-e20237667, 2023.

LATULIPPE, N.; KLENK, N. Making room and moving over: knowledge co-production, Indigenous knowledge sovereignty and the politics of global environmental change decision-making. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 42, p. 7-14, 2020.

LEVESQUE, V. R.; WAKE, C.; PETERSON, J. M. Facilitating use of climate information for adaptation actions in small coastal communities. **Elem Sci Anth**, v. 9, n. 1, p. 00048, 2021.

MARSCHÜTZ, B. *et al.* Local narratives of change as an entry point for building urban climate resilience. **Climate Risk Management**, v. 28, p. 100223, 2020.

MCLENNAN, B. J. Conditions for effective coproduction in community-led disaster risk management. **VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations**, v. 31, n. 2, p. 316-332, 2020.

MOHAN, P. S. The Impact of Tropical Storms on International Trade: Evidence from Eastern Caribbean Small Island Developing States. **Economics of Disasters and Climate Change**, p. 1-30, 2023.

NOGUEIRA *et al.* Gestão Integrada de Riscos. *In: Caminhos Participativos para a Gestão de Riscos e Desastres*, 2022.

OJIMA, D. S. *et al.* Recent climate changes across the Great Plains and implications for natural resource management practices. **Rangeland Ecology & Management**, v. 78, p. 180-190, 2021.

OMM. Organização Meteorológica Mundial. Atlas da Mortalidade e das Perdas Econômicas por Extremos Climáticos, Hídricos e do Tempo, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/ar6-syr/> Acesso em 29 jul. 2022.

OMONDI, L. A. Learning together: Participatory rural appraisal for coproduction of climate change knowledge. **Action Research**, p. 1476750320905901, 2020.

OMUKUTI, J. Country ownership of adaptation: Stakeholder influence or government control? **Geoforum**, v. 113, p. 26-38, 2020.

ORTIZ, L. *et al.* Modeling Urban Futures: Data-Driven Scenarios of Climate Change and Vulnerability in Cities. **Springer: Cham, Switzerland**, p. 129, 2021.

OSTROM, E. Crossing the great divide: coproduction, synergy, and development. **World development**, v. 24, n. 6, p. 1073-1087, 1996.

PICKETT, S. TA; CADENASSO, M. L.; RADEMACHER, A. M. Coproduction of place and knowledge for ecology with the city. **Urban Ecosystems**, p. 1-7, 2022.

POPOVICI, R. *et al.* How do Indigenous and local knowledge systems respond to climate change? **Ecology and Society**, v. 26, n. 3, 2021.

RAMYAR, R.; ACKERMAN, A.; JOHNSTON, D. M. Adapting cities for climate change through urban green infrastructure planning. **Cities**, v. 117, p. 103316, 2021.

RUIZ-MALLÉN, I. Co-production and resilient cities to climate change. *In*: NARED, J.; BOLE, D. **Participatory research and planning in practice**. Springer Nature, 2020.

SANCINO, A. *et al.* What can city leaders do for climate change? Insights from the C40 Cities Climate Leadership Group network. **Regional Studies**, v. 56, n. 7, p. 1224-1233, 2022.

SANDOVAL, V. *et al.* Integrated Disaster Risk Management (IDRM): Elements to Advance Its Study and Assessment. **International Journal of Disaster Risk Science**, p. 1-14, 2023.

SANTOS, J.; FRANZONI, A. M. B. As Práticas De Gestão Do Conhecimento Na Gestão De Risco e Desastres. *In*: **Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação–ciki**. 2021.

SANTOS, V. dos. **Coprodução do conhecimento na formulação de políticas públicas**. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, 2021.

SCHERHAUFER, P. Better research through more participation? The future of integrated climate change assessments. **Futures**, v. 125, p. 102661, 2021.

SERRAO-NEUMANN, S.; DI GIULIO, G.; CHOY, D. L. When salient science is not enough to advance climate change adaptation: Lessons from Brazil and Australia. **Environmental Science & Policy**, v. 109, p. 73-82, 2020.

SIDERS, A. R. Adaptive capacity to climate change: A synthesis of concepts, methods, and findings in a fragmented field. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 10, n. 3, p. e573, 2019.

SIDERS, A. R.; PIERCE, A. L. Deciding how to make climate change adaptation decisions. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 52, p. 1-8, 2021.

SIKDER, A.H.M.K.; MOZUMDER, P. Risk Perceptions and adaptation to climate change and sea-level rise: Insights from general public opinion survey in Florida. **Journal of Water Resources Planning and Management**, v. 146, n. 3, p. 04019081, 2020.

SØRENSEN, E.; TORFING, J. Co-creating ambitious climate change mitigation goals: The Copenhagen experience. **Regulation & Governance**, v. 16, n. 2, p. 572-587, 2022.

STEGER, C. *et al.* Knowledge coproduction improves understanding of environmental change in the Ethiopian highlands. **Ecology and Society**, v. 25, n. 2, 2020.

SULTAN, B. *et al.* Current needs for climate services in West Africa: Results from two stakeholder surveys. **Climate Services**, v. 18, p. 100166, 2020.

TEMBO-NHLEMA, D.; VINCENT, K.; HENRIKSSON, R. Creating useful and usable weather and climate information: insights from participatory scenario planning in Malawi. **Springer International Publishing**, 2021.

TEWARI, K.; TEWARI, M.; NIYOGI, D. Need for considering urban climate change factors on stroke, neurodegenerative diseases, and mood disorders studies. **Computational Urban Science**, v. 3, n. 1, p. 4, 2023.

TUREK-HANKINS, L. L. *et al.* Climate change adaptation to extreme heat: a global systematic review of implemented action. **Oxford Open Climate Change**, v. 1, n. 1, p. kgab005, 2021.

UNDRR – United Nation Office for Disaster Risk Reduction. Sendai Framework For Disaster Risk Reduction 2015-2030, 2015.

VAN DER HEIJDEN, J. Studying urban climate governance: Where to begin, what to look for, and how to make a meaningful contribution to scholarship and practice. **Earth System Governance**, v. 1, p. 100005, 2019.

VAZQUEZ, A. A. B.; SANTOS, N. Gestão do conhecimento no contexto da gestão de riscos de desastres: uma revisão sistemática integrativa. In: **Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação–ciki**. 2020.

VEYRET, Y.; RICHEMOND, N. M. Definições e vulnerabilidades do risco. In: VEYRET, Y. (org.). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. Tradução Dílson Ferreira da Cruz. São Paulo: Contexto, p. 25-46, 2007.

VEYRET, Y. (org.) **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. Tradução Dílson F. da Cruz. São Paulo: Contexto, p. 11-22, 2007

VINCENT, K. *et al.* Reflections on a key component of co-producing climate services: defining climate metrics from user needs. **Climate Services**, v. 20, p. 100204, 2020.

VINCENT, K. *et al.* Co-production: learning from contexts. **Climate Risk in Africa: Adaptation and Resilience**, p. 37-56, 2021.

WANG, Y. *et al.* Improving China's resilience to climate-related risks: The China framework for climate services. *Weather, Climate, and Society*, v. 12, n. 4, p. 729-744, 2020.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of advanced nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.

WILLEMS, J. J. *et al.* Diverging ambitions and instruments for citizen participation across different stages in green infrastructure projects. **Urban Planning**, v. 5, n. 1, p. 22-32, 2020.

WORLD BANK. **Cities and flooding: a guide to integrated urban flood risk management for the 21st century**. World Bank Publications, 2012.

ZHOU, Y. *et al.* Urban rain flood ecosystem design planning and feasibility study for the enrichment of smart cities. **Sustainability**, v. 13, n. 9, p. 5205, 2021.