

## ANÁLISE DAS ABORDAGENS DO PENSAMENTO SISTÊMICO NA LITERATURA ACADÊMICA DE COPRODUÇÃO DE CONHECIMENTOS

**Fabiana de Agapito Kangerski<sup>1</sup>;**

**Felipe Pereira de Melo<sup>2</sup>;**

**Maria Lucia Corrêa Neves<sup>3</sup>;**

**Gertrudes Aparecida Dandolini<sup>4</sup>;**

**João Bosco de Mota Alves<sup>5</sup>**

**Abstract:** *The scenarios that emanate complex problems require the need to broaden the vision, so that the existing needs can be deeply understood, based on a synergy of different characters involved. The article raises the following problem: what approach is adopted by authors who use systems thinking to deal with knowledge co-production? Therefore, an integrative literature review was carried out in the Scopus and Web of Science databases. Among the elements obtained, there is uniqueness, when considering plural participation with heterogeneous composition, of different actors, as a condition for social and systems transformations, creation of value and the common good, presenting systemic thinking as an important integrating element, based on shared perspectives that facilitate the co-production of knowledge.*

**Keywords:** *Co-production; Systems Thinking; Knowledge management; General Systems Theory.*

**Resumo:** Os cenários que emanam problemas complexos, exigem a necessidade de se ampliar a visão, para que se possa compreender de forma profunda as necessidades existentes, com base em uma sinergia de diferentes personagens envolvidos. O artigo traz o seguinte problema: que abordagem é adotada pelos autores que utilizam o pensamento sistêmico para

---

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis - Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6844-9427>. e-mail: [fabiaagapito@gmail.com](mailto:fabiaagapito@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutorando do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis - Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3513-9884>. e-mail: [felipedemelo.esc@gmail.com](mailto:felipedemelo.esc@gmail.com)

<sup>3</sup> Docente do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis - Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1987-4707>. e-mail: [lucia.c.neves@uol.com.br](mailto:lucia.c.neves@uol.com.br)

<sup>4</sup> Docente do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis - Brasil. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0867-9495>. e-mail: [gertrudes.dandoli@ufsc.br](mailto:gertrudes.dandoli@ufsc.br)

<sup>5</sup> Docente do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis - Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7596-3416>. e-mail: [jbosco@egc.ufsc.br](mailto:jbosco@egc.ufsc.br)

tratar de coprodução de conhecimentos? Para tanto, foi realizada uma revisão integrativa de literatura nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*. Dentre os elementos obtidos, tem-se a unicidade, ao considerar a participação plural com composição heterogênea, de diferentes atores, como condição para transformações sociais e de sistemas, criação de valor e do bem comum, apresentando o pensamento sistêmico como um importante elemento integrador, baseado em perspectivas compartilhadas que facilitam a coprodução de conhecimentos.

Palavras-chave: Coprodução; Pensamento Sistêmico; Gestão do Conhecimento; Teoria Geral dos Sistemas.

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da concepção da Teoria Geral dos Sistemas (TGS) de Bertalanffy, introduzida em 1949, foi concebida como um programa de pesquisa que pudesse unificar, em um panorama de uma ciência da 'totalidade' para superar ou complementar abordagens mecanicistas e reducionistas, tendo em vista que não eram mais suficientes para responder às necessidades da sociedade. Desta forma, muito além de pensar na teoria como disciplina, Bertalanffy foi o responsável pelo desenvolvimento da perspectiva do pensamento sistêmico (Drack & Schwarz, 2010).

A complexidade dos desafios sociais, ambientais e econômicos requerem para solução o envolvimento de diversas disciplinas e conhecimentos plurais com orientação ao contexto e seus problemas (Norström *et al.*, 2020). Além disso, torna-se importante no meio organizacional o envolvimento de diferentes visões acerca do processo de desenvolvimento e melhoria de produtos e serviços, especialmente quando se trata de compreender as diferentes visões sobre uma premissa de contínuo aperfeiçoamento. Tais perspectivas advêm de um constructo denominado coprodução (Ostrom, 1996), no qual a colaboração fornece diferentes possibilidades para um mesmo objeto e vem ganhando notoriedade nos campos da administração pública (Ostrom, 1996), ciência, educação, sustentabilidade e meio ambiente (Berkes, 2017; Norström *et al.*, 2020).

Entender as convergências entre pensamento sistêmico e coprodução de conhecimentos (CC) torna-se relevante em um momento que exige o desenvolvimento de capacidades colaborativas de trabalho, enfrentamento de problemas globais, resiliência e

sustentabilidade. Nesse sentido, esta pesquisa traz como problema: que abordagem é adotada pelos autores que utilizam o pensamento sistêmico para tratar de coprodução de conhecimentos? O objetivo é investigar na literatura como o pensamento sistêmico é empregado na combinação com CC.

Para responder ao problema, o método de pesquisa adotado foi a revisão integrativa da literatura (RIL), sendo que este trabalho está dividido em cinco capítulos, incluindo esta introdução: revisão de literatura; método, resultados e discussões, e considerações finais.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

Partindo do problema de pesquisa, a presente seção traz seu conteúdo dividido em duas partes: o pensamento sistêmico e as definições acerca de CC.

### **2.1 O PENSAMENTO SISTÊMICO**

Alves (2012) considera o pensamento sistêmico como uma criação humana, fruto da observação e reflexão, formando distintas visões para os problemas complexos. Neste sentido, cabe destacar que a visão coletiva é formada por inúmeros conjuntos que se destacam em visões individuais. Deste modo, ao se pensar no conceito de sistemas, Alves (2012, p.96), dispõe que os sistemas podem ser definidos como: “uma construção mental de uma organização contendo uma coleção de objetos inter-relacionados em uma dada estrutura perfazendo um todo (uma unidade) com alguma funcionalidade que o identifica como tal”. Consoante, Lin e Cheng (1998) defendem que o comportamento, ou ainda a ação externa de um sistema, é uma função do seu estado interno e da entrada do ambiente de forma que as partes reagem com as outras, e as reações podem ser governadas por leis naturais ou sociais.

Assim, o pensamento sistêmico busca a compreensão e a resolução de tais problemas complexos em sua totalidade, independente da área do conhecimento envolvida, em uma perspectiva de que se possa desenvolver uma visão mais abrangente sobre as necessidades existentes (Capra & Jakobsen, 2017).

## 2.2 COPRODUÇÃO DE CONHECIMENTOS: ORIGEM E DEFINIÇÕES

A definição basilar de Ostrom (1996) para o constructo de CC, como os processos pelos quais os insumos empregados para produzir um bem ou serviços advém de indivíduos que não integram a mesma organização. Assim, a coprodução envolve um conjunto de atividades com participação de agentes do serviço público e cidadãos voltados à prestação de serviços (Parks *et al.*, 1981).

A discussão da coprodução, motivada pelas ideias de Ostrom (1996), extrapola o campo da administração pública e dissemina a perspectiva em outras áreas de estudos. No paradigma das mudanças ambientais e da sustentabilidade, por exemplo, a pesquisa de Armitage *et al.* (2011), nos estudos de cogestão do ártico canadense, retrata a CC como um gatilho institucional para a adaptação e a aprendizagem. Para tanto, consideram a integração de fontes plurais e tipos de conhecimentos diversos, tais como os tradicionais, locais e científicos, para abordar um determinado problema e construir uma visão integrada ou orientada a um sistema. Pensamento análogo é compartilhado por Berkes (2017) que, ao retratar a governança adaptativa de sistemas socioecológicos apresenta a CC como um mecanismo fértil ao estímulo da aprendizagem social voltada à governança. A coprodução é um processo colaborativo resultante de múltiplas fontes que estão voltadas à resolução de um problema, envolvendo diálogos emergentes no qual o significado e valor da informação são cocriados (Berkes, 2017).

Norström *et al.* (2020) associam a CC aos movimentos de pesquisa participativa, pesquisa-ação e um novo estado da ciência que requisita a participação de não-acadêmicos à geração de novos conhecimentos. No contexto da pesquisa em sustentabilidade, tais autores definem a CC como processos interativos e colaborativos que reúnem diferentes tipos de conhecimentos e atores voltados à produção de conhecimentos específicos a um determinado contexto visando um futuro sustentável. Quatro princípios são estabelecidos por Norström *et al.* (2020) para a CC de alta qualidade para a sustentabilidade, sendo estes: (1) baseado no contexto; (2) pluralista; (3) orientado para objetivos e (4) interativo.

Para o presente artigo, os autores adotarão a conceituação de Nortrom *et al.* (2020). Embora associada à sustentabilidade, tal paradigma é imperativo a qualquer área de atuação, envolvendo atores públicos, privados e cidadãos.

### 3. MÉTODO

O método de pesquisa adotado foi a RIL, caracterizada pela sintetização crítica de trabalhos empíricos e teóricos (Torraco, 2016) e por permitir obter o estado da ciência sobre um determinado tema, gerando assim novos conhecimentos (Whittemore & Knafl, 2005). Com o intuito de possibilitar sua replicabilidade, transparência e assegurar sua qualidade, o artigo adotou os procedimentos previstos por Whittemore e Knafl (2005), com os seguintes passos: (1) identificação do problema, (2) busca na literatura, (3) avaliação dos dados, (4) análise dos dados e (5) apresentação. A lista de verificação de Torraco (2016) também serviu como norteador dos principais requisitos para uma RIL.

Com a delimitação do problema (etapa 1), estabelecido em analisar qual abordagem é adotada pelos autores que utilizam o pensamento sistêmico para tratar de coprodução de conhecimentos, partiu-se para a busca na literatura (etapa 2) com definição inicial do conjunto de palavras-chaves (Quadro 1) e da base de dados para pesquisa. Optou-se em adotar as bases Scopus e Web of Science pela abrangência internacional e por apresentarem processo de revisão por pares. Foram empregados os termos relacionados a *systemic thinking* e *knowledge coproduction* e seus respectivos sinônimos, recorrendo ao uso dos operadores booleanos AND e OR, conforme expresso no Quadro 1. A coleta na base ocorreu no dia 07 de maio de 2022. A busca inicial resultou em 41 documentos.

Na avaliação dos dados (etapa 3), para inclusão estipulou-se os critérios: a) somente artigos; b) escritos em inglês e c) sem delimitação temporal. Como critérios de exclusão restaram estabelecidos: a) artigos sem a presença dos descritores no título, no resumo ou nas palavras-chaves e b) artigos sem afinidade com o tema pesquisado.

Quadro 1 - Equação Booleana e critérios de busca

Equação de Busca
(TITLE-ABS-KEY("system*" AND ("vision" OR "approach" OR "view" OR "general system theory"))) AND TITLE-ABS-KEY("knowledge co-production" OR "knowledge co-creation" OR "colaboration"))

Fontes: elaborado pelos autores (2022).

Na etapa 4 - Análise dos dados, os artigos foram agrupados e encaminhados para o software *Endnote* e, na sequência, transferidos para uma matriz de síntese no Excel com a sumarização das características básicas de cada pesquisa. As categorias de análise foram: contexto, tipo de conhecimento coproduzido e a interligação com o pensamento sistêmico. Um total de 18 artigos eram duplicados e foram suprimidos. Quatro artigos não foi possível obter o acesso completo. Após a leitura do título, resumo e palavras-chaves, 19 artigos foram lidos integralmente, sendo que 15 destes foram avaliados como pertinentes para compor a amostra de análise.

Na etapa final 5, procedeu-se à apresentação dos resultados. A redação da estrutura da RIL seguiu a organização conceitual de Torracco (2016), obtendo-se uma visão integrativa dos constructos pensamento sistêmico e CC.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 15 artigos selecionados foram publicados de 2015 a 2021 (Quadro 1), sendo que a primeira pesquisa selecionada foi a de Van den Driessen Mareeuw *et al.* (2015), intitulada “*Beyond bridging the know-do gap: a qualitative study of systemic interaction to foster knowledge exchange in the public health sector in the Netherlands*”. Da produção acadêmica a respeito de CC, considerando a base *Web of Science*, o volume retornado representa apenas 0,06% do universo de publicações (total de 690 documentos, conforme consulta em Maio de 2022).

A maioria das pesquisas aplica métodos empíricos. Apenas três artigos são teóricos e discutem a abordagem de sistemas socioecológicos (Guerrero *et al.*, 2018) - que integram sistemas humanos e ecológicos, co-design de mobilização de conhecimento em saúde (Langley, Wolstenholme & Cooke; 2018) e o conhecimento do ponto de vista construtivista de Di Nauta *et al.* (2018).

Quadro 2 - Portfólio de Artigos Seleccionados

Título	Autor	no
Application of systems-approach in modelling complex city-scale transdisciplinary knowledge co-production process and learning patterns for climate resilience	Mkandawire <i>et al.</i>	021
Agroecology as a pathway to resilience justice: peasant movements and collective action in the Niayes coastal region of Senegal	Boillat & Bottazzi	020
Supporting stakeholders to anticipate and respond to risks in a Mekong River water-energy-food nexus	Gallagher <i>et al.</i>	020
Where to lean the ladder of participation: a normative heuristic for effective coproduction processes	Tippett & How	020
Participation-effect pathways in transdisciplinary sustainability research: An empirical analysis of researchers' and practitioners' perceptions using a systems approach	Fritz, Schilling & Binder	019
Using developmental evaluation to support knowledge translation: Reflections from a large-scale quality improvement project in Indigenous primary healthcare	Laycock <i>et al.</i>	019
Strengthening the science-policy-industry interface for progressing toward sustainability: a systems thinking view	Saviano <i>et al.</i>	019
Reflections on the Role of University to Face the Challenges of Knowledge Society for the Local Economic Development	Di Nauta <i>et al.</i>	018
Sustainable urban systems: Co-design and framing for transformation	Webb <i>et al.</i>	018
Achieving the promise of integration in social-ecological research: a review and prospectus	Guerrero <i>et al.</i>	018
Collective making' as knowledge mobilisation: the contribution of participatory design in the co-creation of knowledge in healthcare	Langley, Wolstenholme & Cooke	018
Emergence of new knowledge for climate change adaptation	Olazabal <i>et al.</i>	018
Assessing the ecological dimension of urban resilience and sustainability	Delgado-Ramos & Guibrunet	017

Learning about social-ecological trade-offs	Galafassi <i>et al.</i>	017
Beyond bridging the know-do gap: A qualitative study of systemic interaction to foster knowledge exchange in the public health sector in the Netherlands	van den Driessen Mareeuw <i>et al.</i>	015

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Nas próximas seções são apresentadas as discussões sobre CC e, na sequência, sua associação com o pensamento sistêmico.

#### 4.1 INTEGRAR PARA COPRODUZIR CONHECIMENTOS

Como algo intrínseco ao constructo de CC, conforme já preconizado por Ostrom (1996), um ponto em comum entre as publicações é a ênfase na participação dos *stakeholders* para a transformação de serviços, sistemas e mudanças sociais (Fritz, Schilling & Binder, 2019; Guerrero *et al.*, 2018; Langley, Wolstenholme & Cooke, 2018; Olazabal, 2018; van den Driessen Mareeuw *et al.*, 2018). Os estudos trazem uma diversidade de atores incluídos (cientistas, pescadores, agricultores, comunidade em geral, governo, iniciativa privada) que são envolvidos ou afetados pelos fenômenos em análise e que representam os conhecimentos científicos e os não-científicos, encontro este fundamental para desenvolvimento e uso do conhecimento, e foco às necessidades dos usuários (Webb *et al.*, 2018). Os processos de co-produção retratados pelas pesquisas têm como palco a agricultura, clima, gestão de águas, pesca, resiliência urbana, saúde pública, sistemas urbanos, sustentabilidade e planejamento territorial.

Di Nauta *et al.* (2019), aludem a dimensão social do conhecimento de base construtivista, com enfoque no papel das universidades para convergir os comportamentos dos atores locais em direção a caminhos de cocriação de conhecimento. Olazabal *et al.* (2018) se ancoram na aprendizagem social para ilustrar processos colaborativos que integram cientistas e as partes interessadas, que co-definem seus problemas e soluções, por meio da construção do conhecimento do sistema.



De maneira macro, predominam as discussões relacionadas à sustentabilidade, ao meio ambiente e seus ecossistemas. Guerrero *et al.* (2018) recomendam que para a CC em pesquisas de sustentabilidade, o *design* estratégico deve permitir relações bidimensionais entre estudantes, cientistas, políticos e comunidade, para promover a troca de conhecimentos e aprendizados. Webb *et al.* (2018) desenvolveram um processo de co-design para o sistema urbano australiano com três fases colaborativas: a) compreensão do contexto e objetivos, b) enquadramento e prioridades de conhecimento e c) desenvolvimento de conhecimento e soluções.

Na sequência, são apresentadas as abordagens de pensamento sistêmico associadas à CC.

#### 4.2 ABORDAGENS DO PENSAMENTO SISTÊMICO PARA COPRODUÇÃO DE CONHECIMENTOS

A análise realizada nos artigos selecionados, trouxe a diversidade, diante das abordagens exploradas pelos autores, visto que ora o pensamento sistêmico era entendido como uma resposta aos grandes desafios (Mkandawire *et al.*, 2021; Tippett & How, 2020), em outros era apresentado como uma disciplina (Guerrero *et al.*, 2018; Mkandawire *et al.*, 2021) ou como uma metodologia específica para a resolução de problemas (Galafassi *et al.*, 2017; Olazabal, 2018). Entretanto, a dinâmica dos cenários, tende a enfatizar a complexidade como o elemento norteador para o desenvolvimento do pensamento sistêmico, propondo que exista uma observação mais ampliada das realidades, levando a uma abordagem que ultrapassa a singularidade e o mecanicismo. Importante comentar que são empregadas diferentes terminologias para tratar do tema, que remetem à gênese do campo - teoria geral dos sistemas (Guerrero *et al.*, 2018; Mkandawire *et al.*, 2021), abordagem de sistemas (Di Nauta *et al.*, 2018; Olazabal, 2018) e visão sistêmica (Delgado-Ramos & Guibrunet, 2017).

Delgado-Ramos e Guibrunet (2017), consideram que a visão sistêmica e holística, são norteadores para o delineamento dos indicadores de sustentabilidade e resiliência, permitindo que esta visão abrangente integre as demais dimensões. Neste mesmo sentido, Webb *et al.*

(2018) consideram que os sistemas complexos necessitam de participação e engajamento de disciplinas que em si só não são capazes de fornecer as respostas adequadas.

Guerrero *et al.* (2018) apontam que a integração para a resolução de problemas complexos, conforme sua análise de literatura, possuem uma grande carência de abordagens integrativas. Os autores concluem que os estudos que estão fundamentados na teoria dos sistemas apresentam uma perspectiva mais ampliada, combinam ferramentas e métodos diversos, agregam stakeholders e tendem a fornecer orientações mais pragmáticas.

Embora sejam evocados os benefícios de pensar sistemicamente e coproduzir, há desafios relacionados à definição do problema, à agregação dos *stakeholders*, formulação de meta, estratégias (Galafassi *et al.*, 2017; Tippett & How, 2020), e garantia de participações *bottom up* (Delgado-Ramos & Guibrunet, 2017; Di Nauta *et al.*, 2018). Além disso, há situações em que as negociações e decisões nem sempre revertem em ganhos para todas as partes (Galafassi *et al.*, 2017). É o caso dos *trade offs* - tomadas de decisões que potencializam um aspecto em detrimento de outro. Muitos *trade-offs* são desconhecidos ou negligenciados e a compreensão sistêmica pode torná-los mais aparentes aos interessados (Galafassi *et al.*, 2017).

Torna-se imprescindível destacar que a transdisciplinaridade é enfatizada como o elemento que propicia o estabelecimento do pensamento sistêmico. Três documentos remetem diretamente ao termo (Fritz, Schilling & Binder, 2019; Mkandawire *et al.*, 2021; Saviano *et al.*, 2019) como uma forma de compreender fenômenos que não podem ser estudados ou solucionados sob uma única disciplina. Entretanto, não há uma descrição mais profunda sobre como se fazer. Corroboram a premissa de que todos os atores envolvidos e que possuem interesse, necessitam atuar em conjunto com relações *bottom-up* (Di Nauta *et al.*, 2018), verticais e horizontais (Gallagher *et al.*, 2020) para a CC.

Visando uma construção ampla do pensamento sistêmico para a resolução de tais problemas complexos, os autores dos artigos selecionados são uníssonos ao considerar que visões e abordagens diferentes, quando alinhadas a resolução de um problema, tornam-se mais eficientes e eficazes, visto que utilizam, para tanto, a construção conjunta das respostas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resposta ao problema de pesquisa, nos artigos analisados, o pensamento sistêmico, aliado à CC, é utilizado tanto como base teórica de sustentação dos estudos quanto como disciplina, princípio e metodologia. Ao relacionar os dois constructos, observa-se que há uma ligação intrínseca. Os variados enfoques de CC são unânimes no quesito da participação plural com composição heterogênea de atores e como condição para transformações sociais e de sistemas, criação de valor e do bem comum, tal como preconizado por Ostrom (1996). A coprodução vai além da geração de novos conhecimentos, pois repercute no aumento de capacidades, trabalhos em rede e resiliência. Desprovidos de um pensamento sistêmico tal processo incorre em fragmentações, relações fechadas, abordagens *top down* e desintegração de diferentes tipos de conhecimentos, especialmente os de natureza não-científica e tácitos.

As perspectivas exploradas, no que diz respeito ao pensamento sistêmico, revelam que há necessidade de integração e transdisciplinaridade para a resolução de problemas complexos, de modo a enfatizar que a criação, por meio de diferentes perspectivas, favorece maior assertividade, de modo que as diferentes visões contribuam quando em direção a objetivos comuns. Propõe também uma compreensão abrangente das necessidades e problemas vivenciados. A percepção e participação de diferentes atores permite que exista maior engajamento em prol de soluções conjuntas para os problemas enfrentados, de modo a atender a real necessidade dos usuários.

O baixo número de publicações descortinam as carências no emprego do constructo pensamento sistêmico aliado à CC e também representa novas oportunidades para investigações.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

- Alves, J. B. M. (2012). *Teoria Geral de Sistemas*. Florianópolis: Instituto Stela.
- Armitage, D., Berkes, F., Dale, A., Kocho-Schellenberg, E., & Patton, E. (2011). Co-management and the co-production of knowledge: learning to adapt in Canada's Arctic. *Global Environmental Change*, 21 (3), 995-1004.
- Berkes, F. (2017). Environmental governance for the anthropocene? social-ecological systems, resilience, and collaborative learning. *Sustainability (Switzerland)*, 9 (7), 1-12.
- Bertalanffy, L. V.(2008). *Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações*. Vozes.
- Boillat, S., & Bottazzi, P. (2020). Agroecology as a pathway to resilience justice: peasant movements and collective action in the Niayes coastal region of Senegal. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 27(7), 662-677.
- Capra, F., & Jakobsen, O. D. (2017). A conceptual framework for ecological economics based on systemic principles of life. *International Journal of Social Economics*, 44(6), 831-844.
- Capra, F., & Luisi, P. L. (2014). *The systems view of life: a unifying vision*. Cambridge University Press.
- Delgado-Ramos, G. C., & Guibrunet, L. (2017). Assessing the ecological dimension of urban resilience and sustainability. *International Journal of Urban Sustainable Development*, 9(2), 151-169.

- Di Nauta, P., Merola, B., Caputo, F., & Evangelista, F. (2018). Reflections on the role of university to face the challenges of knowledge society for the local economic development. *Journal of the Knowledge Economy*, 9(1), 180-198.
- Drack, M., & Schwarz, G. (2010). Recent developments in general system theory. *Systems Research and Behavioral Science*, 27(6), 601-610.
- Fritz, L., Schilling, T., & Binder, C. R. (2019). Participation-effect pathways in transdisciplinary sustainability research: An empirical analysis of researchers and practitioners perceptions using a systems approach. *Environmental Science & Policy*, 102, 65-77.
- Galafassi, D., Daw, T. M., Munyi, L., Brown, K., Barnaud, C., & Fazey, I. (2017). Learning about social-ecological trade-offs. *Ecology and Society*, 22(1).
- Gallagher, L., Kopainsky, B., Bassi, A. M., Betancourt, A., Buth, C., Chan, P., Costanzo, S., São Jorge Freeman, S., Horm, C., Horm, Chandete, Kim, S., Neang, M., Rin, N., Sereyrotha, K., Sok, K., Sovann, C., Thieme, M., Watkins, K., & WybornCarina A., Brethaut, C. (2020). Supporting stakeholders to anticipate and respond to risks in a Mekong River water-energy-food nexus. *Ecology and Society*, 25(4).
- Greenhalgh, T., Jackson, C., Shaw, S., & Janamian, T. (2016). Achieving research impact through co-creation in community-based health services: literature review and case study. *The Milbank Quarterly*, 94(2), 392-429.
- Guerrero, A. M., Bennett, N. J., Wilson, K. A., Carter, N., Gill, D., Mills, M., Ives, C. D., Selinske, M. J., Larrosa, C., Bekessy, S., Januchowski-Hartley, F. A., Travers, H., Wyborn, C. A., & Nuno, A. (2018). Achieving the promise of integration in social-ecological research: a review and prospectus. *Ecology and Society*, 23(3).

- Langley, J., Wolstenholme, D., & Cooke, J. (2018). Collective making as knowledge mobilisation: the contribution of participatory design in the co-creation of knowledge in healthcare. *BMC Health Services Research*, *18*(1), 1-10.
- Laycock, A., Bailie, J., Matthews, V., & Bailie, R. (2019). Using developmental evaluation to support knowledge translation: reflections from a large-scale quality improvement project in Indigenous primary healthcare. *Health Research Policy and Systems*, *17*(1), 1-11.
- Lin, F., & Edwin Cheng, T. C. (1998). The structural model of general systems and its proof. *Kybernetes*, *27*(9), 1062–1074.
- Mkandawire, B., Thole, B., Mamiwa, D., Mlowa, T., McClure, A., Kavonic, J., & Jack, C. (2021). Application of systems-approach in modelling complex city-scale transdisciplinary knowledge co-production process and learning patterns for climate resilience. *Systems*, *9*(1), 1-27.
- Norström, A. V., Cvitanovic, C., Löf, M. F., West, S., Wyborn, C., Balvanera, P., Bednarek, A. T., Bennett, E. M., Biggs, R., Bremond, A., Campbell, B. M., Canadell, J. G., Carpenter, S. R., Folke, C., Fulton, E. A., Gaffney, O., Gelcich, S., Jouffray, J., Leach, M., ... & Österblom, H. (2020). Principles for knowledge co-production in sustainability research. *Nature sustainability*, *3*(3), 182-190.
- Olazabal, M., Chiabai, A., Foudi, S., & Neumann, M. B. (2018). Emergence of new knowledge for climate change adaptation. *Environmental Science and Policy*, *83*, 46-53.
- Ostrom, E. (1996). Crossing the great divide: coproduction, synergy, and development. *World development*, *24*(6), 1073-1087.

- Parks, R. B., Baker, P. C., Kiser, L., Oakerson, R., Ostrom, E., Ostrom, V., Percy, S. L., Vandivort, M. B., Whitaker, G. B., & Wilson, R. (1981). Consumers as coproducers of public services: Some economic and institutional considerations. *Policy studies journal*, 9(7), 1001-1011.
- Saviano, M., Barile, S., Farioli, F., & Orecchini, F. (2019). Strengthening the science–policy–industry interface for progressing toward sustainability: a systems thinking view. *Sustainability Science*, 14(6), 1549-1564.
- Tippett, J., & How, F. (2020). Where to lean the ladder of participation: A normative heuristic for effective coproduction processes [Review]. *Town Planning Review*, 91(2), 109-131.
- Torraco, R. J. (2016). Writing integrative literature reviews: Using the past and present to explore the future. *Human resource development review*, 15(4), 404-428.
- Van den Driessen Mareeuw, F., Vaandrager, L., Klerkx, L., Naaldenberg, J., & Koelen, M. (2015). Beyond bridging the know-do gap: a qualitative study of systemic interaction to foster knowledge exchange in the public health sector in The Netherlands. *BMC public health*, 15(1), 1-15.
- Webb, R., Bai, X., Smith, M. S., Costanza, R., Griggs, D., Moglia, M., Neumann, M., Newman, M.; Newton, P., Norman, B., Ryan, C., Schandl, H., Steffen, W., Tapper, N., & Thomson, G. (2018). Sustainable urban systems: co-design and framing for transformation. *Ambio*, 47(1), 57-77.
- Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: updated methodology. *Journal of advanced nursing*, 52(5), 546-553.