

**IMPACTO ACADÊMICO DE ELINOR OSTROM: REVISÃO CIENTOMÉTRICA DE UMA LAUREADA COM O NOBEL**

**LUIZ FLÁVIO FELIZARDO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)

**GISLEINE DO CARMO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)

**VANESSA DE SOUZA SILVA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI (UFSJ)

**VITOR ANACLETO RODARTE ANDRADE**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)

**DANIEL ROCHA GUALBERTO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI (UFSJ)

# IMPACTO ACADÊMICO DE ELINOR OSTROM: REVISÃO CIENTOMÉTRICA DE UMA LAUREADA COM O NOBEL

## 1 INTRODUÇÃO

Há não muito tempo atrás, diversos estudos discutiram dilemas comportamentais ligados à ação coletiva, por exemplo, Gordon (1954), Olson (1965) e Hardin (1968). Esses artigos também abordaram as dificuldades dos indivíduos em se auto organizar e superar o dilema da ação coletiva. Tais autores apresentam uma visão pessimista em relação ao autogoverno dos bens comuns pelos indivíduos e também com relação a uma cooperação não egoísta. Por outro lado, Elinor Ostrom se opôs a essa visão pessimista e liderou uma equipe na Universidade da Califórnia - Los Angeles que viu a possibilidade de superar o dilema mencionado (Capelari, Calmon & Araújo, 2017).

Enquanto uma corrente de pensamento não acreditava na possibilidade dos indivíduos se organizarem, Elinor Ostrom e seu grupo de colaboradores pesquisaram a governança dos recursos e bens comuns, iniciando com a gestão da água no sul da Califórnia nos Estados Unidos. Ostrom passou a coordenar uma linha teórica na *Bloomington School of Political Economy* da *Indiana University*, também nos Estados Unidos. Com o avanço da pesquisa feita por Ostrom e seus colaboradores, em 1990, ela reuniu relatórios empíricos de diferentes locais ao redor do mundo e sistematizou os resultados em um livro, nomeado “*Governing the Commons*”. Elinor Ostrom propôs a análise da governança econômica, especialmente dos bens comuns. De acordo com Poteete, Ostrom e Janssen (2010), o problema de pesquisa que orientou Ostrom em todo o seu trabalho sobre a auto governança dos bens comuns e especialmente em “*Governing the Commons*” foi entender como as pessoas regulavam e monitoravam a gestão e o uso de bens que, ao mesmo tempo, pertencia a todos e a ninguém. A partir destas obras, em 2009, Elinor Ostrom foi selecionada como a primeira mulher para receber o Prêmio Nobel de Economia, comprovando ainda mais a importância de tudo o que havia feito até o momento.

Apesar de ter recebido uma das maiores honrarias no campo científico, algumas dúvidas ainda podem surgir sobre o alcance das obras de Ostrom. Por exemplo, como a produtividade acadêmica de Ostrom evoluiu ao longo dos anos? Qual de seus trabalhos é mais citado por outras pessoas? Quais referências Ostrom mais citou? Como é a distribuição das publicações que citaram o trabalho de Ostrom? Essas são algumas das questões que se pretende trabalhar ao longo deste texto.

Outros trabalhos já trataram de algumas dessas questões, ao menos parcialmente. Como esperado, devido à sua importância no campo, o impacto acadêmico de Ostrom já foi “objeto” de estudo. Bhattacharyya e Sahu (2020) analisaram as publicações de Ostrom indexadas na *Scopus* usando métodos bibliométricos, mas, ao mesmo tempo, os autores quase não fizeram análises de trabalhos que citaram Ostrom nem qualquer tipo de exploração de co-citações. Enquanto isso, Romanelli e Boschi (2020) avaliaram as pesquisas sobre o gerenciamento de bens comuns que Ostrom influenciou, mas se limitaram a ter as florestas como objeto de estudo, ou seja, 24 estudos segundo os autores. Alford (2014) revisitou os trabalhos de Ostrom buscando um novo potencial para a noção de coprodução, com foco nas duas partes do termo. Outros trabalhos envolvendo de alguma forma os *frameworks* desenvolvidos por Elinor Ostrom ou algum tipo de comparação são Cox et al. (2021), Teixeira Cruz et al. (2018), Capelari, Calmon e Araújo (2017), Merino Pérez (2014), McGinnis (2011) e Baiardi (2011). Também é possível encontrar ricos debates acadêmicos sobre o tema como em Araral (2014), Cox et al. (2016) e Araral (2016).

Embora seja possível encontrar muitos trabalhos analisando e comparando os estudos de Ostrom, todos com contribuições válidas e importantes, é notável como deixaram uma lacuna ao não propor um estudo quantitativo cientométrico mais amplo. Mesmo Bhattacharyya e Sahu (2020), cujo foco era quantitativo, não investigaram os artigos que citam publicações de Ostrom

e foram limitados ao banco de dados *Scopus*. Portanto, semelhante ao que foi feito em Chen (2018) ao analisar as publicações de Eugene Garfield, neste artigo, apresenta-se uma revisão cientométrica das publicações de Ostrom e seu impacto acadêmico em termos de publicações que citaram seus estudos. Foram utilizados vários *softwares* para gerar uma variedade de visualizações, incluindo tabelas, gráficos, visualizações de árvore de palavras e *cluster* (Chen 2004, Chen 2006, Chen et al. 2010, Chen et al. 2012, Chen 2017).

O objetivo do presente artigo é, portanto, apresentar uma revisão cientométrica sistemática da literatura científica relevante com base em dois conjuntos de publicações. O primeiro composto por 93 publicações de autoria ou coautoria de Elinor Ostrom e um segundo conjunto de 15.729 publicações que citam as obras de Ostrom. O Conjunto A ( $S_A$ ) representa as publicações originais de Ostrom, enquanto o Conjunto B ( $S_B$ ) representa o impacto de Ostrom por meio da indexação de citações. Tal análise é importante para fornecer resultados confiáveis, transparentes e relevantes. É também uma fonte útil de conhecimento para pesquisadores que já estão estudando campos vinculados e, especialmente, para iniciantes na área. Conseqüentemente, os objetivos inerentes são identificar a base de conhecimento da pesquisa de Ostrom como sua estrutura intelectual e examinar a estrutura conceitual de seu trabalho.

## 2 BIOGRAFIA RESUMIDA DE ELINOR OSTROM

Elinor Ostrom nasceu em 7 de agosto de 1933 em Los Angeles, Califórnia e cresceu em uma família simples. Graduada com louvor em Ciência Política pela *University of California* - Los Angeles, onde também obteve seu *Ph.D.* Ela serviu no corpo docente da *Indiana University*, com uma afiliação de final de carreira na *Arizona State University*. Ostrom foi a primeira mulher a receber o prestigioso Nobel de Ciências Econômicas. Seu trabalho acadêmico premiado demonstra como as comunidades podem compartilhar com sucesso bens comuns, como rios, lagos, pastagens de gado e florestas, por meio de direitos de propriedade coletivos que melhor definem seu legado. Ostrom faleceu em 12 de junho de 2012 em Bloomington, EUA. (Bhattacharyya e Sahu, 2020).

**Figura 1:** Elinor Ostrom



Fonte: Anderies, Janssen (2012)

## 3 METODOLOGIA

Este trabalho é uma investigação bibliométrica de artigos e artigos de conferências, que utiliza métodos quantitativos para examinar a produção acadêmica de um autor específico. Neste artigo, à semelhança do que é feito em Chen (2018), é apresentada a análise de dois conjuntos de publicações, conjuntos  $S_A$  e  $S_B$ , onde  $S_A$  consiste em 93 publicações de autoria ou coautoria de Elinor Ostrom e  $S_B$  consiste em 15.729 publicações que citam o trabalho de Ostrom. Ambos os conjuntos consistem em registros de citações do banco de dados *Web of Science Core Collection*.

A Tabela 1, adaptada de Prado et al. (2016), relaciona os procedimentos realizados para efetivação desta pesquisa.

**Tabela 1:** Tabela de análise bibliométrica

Etapa	#	Descrição
Operacionalização da pesquisa	1.1	Delimitação do autor
	1.2	Escolha da base científica
Procedimentos e filtros de busca	2.1	Pesquisa das publicações do autor na <i>WoS</i>
	2.2	Pesquisa das publicações que citam o autor selecionado
	2.3	Filtro: seleção apenas de artigos, artigos de conferências e revisões
Aquisição e organização de dados	3.1	<i>Download</i> de dados para análise em planilha
	3.2	<i>Download</i> de dados para o <i>Bibliometrix</i> , <i>CitNetExplorer</i> e <i>CiteSpace</i>
	3.3	Preparação da análise de dados em cada <i>software</i>
Análise científica de $S_A$ e $S_B$	4.1	Tendências temporais e análise de volume de publicações
	4.2	Análise de referências e artigos mais citados
	4.3	Análise da fonte (Revistas e Conferências)
	4.4	Análise de área/campo com mapa de sobreposição duplo
	4.5	Análise de palavras-chave com árvores de palavras
	4.6	Análise de <i>clusters</i> de co-citação

Fonte: Adaptado de Prado et al. (2016)

Cada estágio é descrito nas seguintes subseções.

#### *Etapa 1: Operacionalização da pesquisa*

O estudo dos bens comuns é importante para toda a sociedade e, devido à relevância de Elinor Ostrom para este tópico, decidiu-se investigar seu impacto acadêmico. Essa decisão foi a primeira etapa deste trabalho (# 1.1). Depois disso, foi o momento de escolher o banco de dado. A base selecionado foi a *Web of Science Core Collection* da *Thomson Reuters* (# 1.2). *Web of Science* é frequentemente usado no desenvolvimento de estudos acadêmicos e bibliométricos e fornece dados de citações substanciais para muitas disciplinas acadêmicas diferentes (Zhu, & Liu 2020; Harzing, & Alakangas 2016; Mongeon, & Paul-Hus 2016). Normalmente, nesta fase de um estudo bibliométrico, os pesquisadores também delimitam as palavras que usarão na busca do tema que pretendem analisar. No entanto, por se tratar de um estudo baseado em um autor, isso não é necessário. Bastou selecionar as obras em que Ostrom é autora ou coautora e as obras que a citam.

#### *Etapa 2: Procedimentos e filtros de busca*

Nessa etapa, o primeiro procedimento foi buscar por um artigo elaborado por Ostrom no banco de dados *Web of Science* e clicar no nome da autora para ver todos os seus trabalhos no site (# 2.1). O total inicial era de 163 documentos, mas devido à cobertura da assinatura institucional utilizada, apenas 119 documentos estavam disponíveis para serem utilizados como um conjunto de resultados a serem exportados. Em seguida, aplicou-se o filtro para remover documentos que não eram *articles*, *proceedings papers* ou *reviews* (# 2.3). Esse filtro foi importante porque outros tipos de documentos poderiam carecer de meta-dados essenciais para análise e causar erros nos *softwares*. Por exemplo, o documento do tipo *early access articles* não têm data de publicação e geram erros ao carregar em alguns dos *softwares*. Depois de aplicar o filtro obteve-se 93 documentos, sendo esses os componentes finais do conjunto  $S_A$ .

Para encontrar as publicações que citam o trabalho de Ostrom, utilizou-se a função de citação de artigos do site *Web of Science* (# 2.2). O site inicialmente identificou 20.896 documentos que citavam as obras de Ostrom. No entanto, à semelhança do que aconteceu em  $S_A$ , apenas 16.754 estavam disponíveis na assinatura e, destes, 1.025 foram excluídos por não se tratarem de *articles*, *proceedings papers* ou *reviews* (# 2.3). Assim, 15.729 é a quantidade de documentos que compõe o conjunto  $S_B$ . As buscas são de julho de 2021, para representar resultados atuais.

### Etapa 3: Aquisição e organização de dados

Ambos os conjuntos de documentos foram exportados da *Web of Science* para formatos compatíveis com planilhas (# 3.1) e *softwares* de análise bibliométrica (# 3.2) usados neste trabalho. Também foi importante organizar as informações para preparar a análise (# 3.3). Por exemplo, removeu-se informações como o número do artigo e edição, pois não eram relevantes para esse trabalho. A Tabela 2 resume o total de documentos incluídos em cada conjunto por tipo e mostra o total de documentos utilizados nesta pesquisa. É possível observar que, um documento pode ser definido como mais de um tipo, por isso o total exibido é menor que a soma dos tipos.

**Tabela 2:** Documentos analisados por tipo e totais

<b>Tipo de documento</b>	<b>S<sub>A</sub></b>	<b>S<sub>B</sub></b>
<i>Article</i>	76	14.075
<i>Proceedings Paper</i>	25	1.166
<i>Review</i>	5	778
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>15729</b>

Fonte: Elaborada pelos autores

### Stage 4: Análise científica de S<sub>A</sub> e S<sub>B</sub>

Os dados foram analisados nos *softwares* *Microsoft Excel*, *Bibliometrix* (Aria e Cuccurullo, 2017), *CitNetExplorer* (Van Eck e Waltman, 2014) e *CiteSpace* (Chen, 2006). Com a exceção do *Excel*, todos os *softwares* estão disponíveis gratuitamente para construção e visualização de mapas bibliométricos. Eles permitem a análise da produção acadêmica por redes, identificação de tendências, crescimento de publicações, *clusters* temáticos e muitas outras opções de análise. Com a utilização destes *softwares*, a publicação foi analisada em termos de tendências temporais e volume (# 4.1), referências e citações (# 4.2), fonte e periódicos publicados (# 4.3), visualização de sobreposição de mapa duplo para distribuições de periódicos de origem e destino no nível de categorias de assunto (# 4.4), árvore de palavras-chave do autor (# 4.5) e redes de co-citação com divisão em *clusters* (# 4.6).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

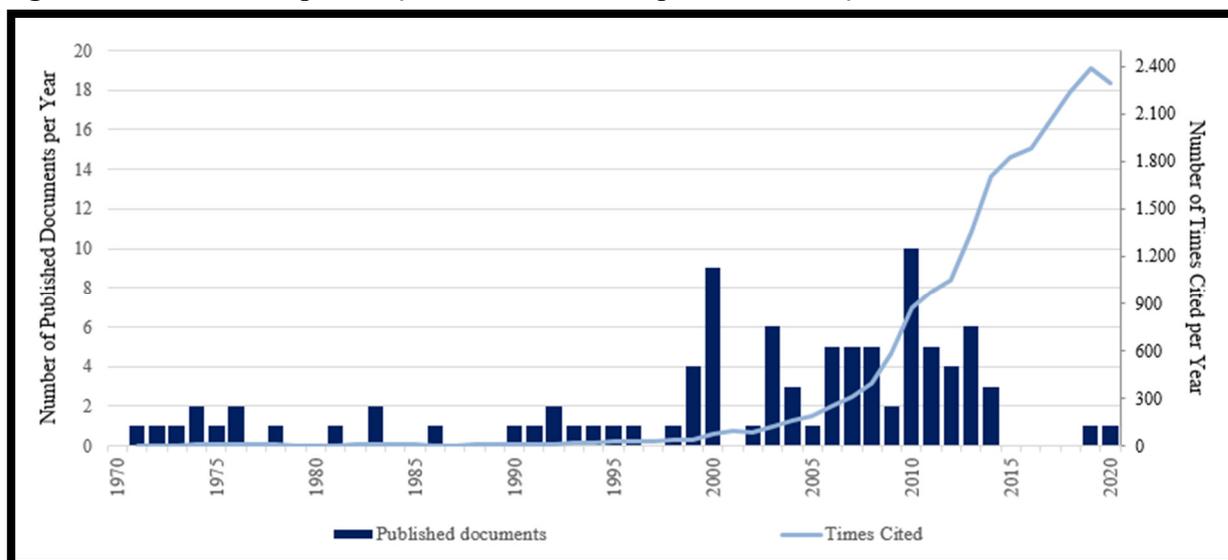
Nesta etapa, serão apresentadas todas as análises e os resultados levantados. Essas análises serão divididas em seis etapas conforme descrito na metodologia e investigarão os 93 documentos publicados por Ostrom (S<sub>A</sub>), juntamente com todos os 15.729 documentos que citam os trabalhos da autora (S<sub>B</sub>). Cada etapa seguirá o que foi apresentado na Tabela 1, incluindo a análise do volume de publicações, referências, periódicos, áreas, palavras-chave e *clusters* de co-citação.

### 4.1 Volume das publicações de Ostrom e citações recebidas

Na primeira análise, a Figura 2 mostra um gráfico com a quantidade de documentos publicados por Elinor Ostrom a cada ano, representados por barras da cor azul escuro. O primeiro documento da autora é um artigo publicado em 1971, intitulado “*Public Choice: A Different Approach to the Study of Public Administration*”, elaborado em colaboração com seu marido (Ostrom e Ostrom, 1971). Entre 1971 e 1999, Ostrom publicava em média um artigo por ano, e depois disso, entre 2000 e 2013, essa média subiu para quatro documentos por ano. Ostrom morreu em junho de 2012 aos 78 anos, mas mesmo depois de sua morte algumas de suas descobertas foram publicadas, incluindo alguns documentos nos últimos anos. Ainda na

Figura 2, representada pela linha de cor azul claro, é possível visualizar a quantidade de citações que seus trabalhos receberam ao longo dos anos e ter uma ideia inicial do quanto seu trabalho influenciou a comunidade acadêmica atingindo um pico de quase 2.400 citações apenas em 2019.

**Figura 2:** Volume da publicação de Ostrom e frequência de citações



Fonte: Elaborada pelos autores

## 4.2 Artigos mais citados e referências mais utilizadas

A publicação de Ostrom mais citada é o seu artigo de 2003 publicado pela *Science*, o qual teve como coautores Dietz e Stern, intitulado “*The Struggle to Govern the Commons*”. O segundo mais citado é seu artigo de 2007 também publicado pela *Science* com outros 15 coautores. Uma característica de Ostrom é sua disposição em participar e colaborar com vários outros pesquisadores. Ela tem obras em que é a única autora, mas é muito comum encontrar publicações em que ela compartilha a autoria com vários outros cientistas. O terceiro mais citado é sua publicação de 2000 no *Journal of Economic Perspectives*, onde ela usa uma abordagem evolutiva indireta para explicar como vários tipos de atores poderiam sobreviver e florescer em situações de dilema social. O quarto é intitulado “*Sustainability - Revisiting the commons: Local lessons, global challenges*”. A Tabela 3 mostra mais informações sobre os 10 artigos mais citados.

**Tabela 3:** Artigos de Ostrom que receberam maior número de citações

#	Autores	Título	Ano	Citações	Média/ano
1	Dietz, T; Ostrom, E; Stern, PC.	<i>The struggle to govern the commons</i>	2003	2050	108
2	Liu, J; <i>et al.</i>	<i>Complexity of coupled human and natural systems</i>	2007	1715	114
3	Ostrom, E.	<i>Collective action and the evolution of social norms</i>	2000	1512	69
4	Ostrom, E; <i>et al.</i>	<i>Sustainability - Revisiting the commons: Local lessons, global challenges</i>	1999	1314	57
5	Ostrom, E.	<i>A diagnostic approach for going beyond panaceas</i>	2007	1292	86
6	Ostrom, E.	<i>Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Syst.</i>	2010	1123	94

7	Schlager, E; Ostrom, E.	<i>Property-Rights Regimes and Natural-Resources - A Conceptual Analysis</i>	1992	1011	34
8	Ostrom, E; Walker, J; Gardner, R.	<i>Covenants With and Without a Sword - Self-Governance is Possible</i>	1992	951	32
9	Ostrom, E.	<i>Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change</i>	2010	912	76
10	Ostrom, E.	<i>Crossing the great divide: Coproduction, synergy, and development</i>	1996	826	32

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para entender melhor o trabalho de Ostrom, também é importante conhecer as publicações das quais ela se baseou. A Tabela 4 enumera os 10 documentos mais citados nos artigos de Ostrom. Muitos deles são trabalhos da própria autora, notadamente os livros “*Governing the Commons*” e “*Rules, games and common-pool resources*” sendo, respectivamente, a primeira e a segunda publicações mais citadas. O terceiro lugar, entretanto, são os escritos de Hardin, onde o autor explora um dilema social e aponta que os indivíduos agirão com um interesse próprio racional reivindicando bens comuns para seu próprio benefício e sem consideração pelos outros, eventualmente causando esgotamento, ou seja, a “*tragedy of the commons*”, tema que Ostrom revisitou com frequência. O quarto trabalho mais citado por Elinor Ostrom é um artigo da *American Political Science Review*, escrito por seu marido, Vicent Ostrom e dois outros autores, Charles Tiebout e Robert Warren.

**Tabela 4:** Referências mais utilizadas por Ostrom

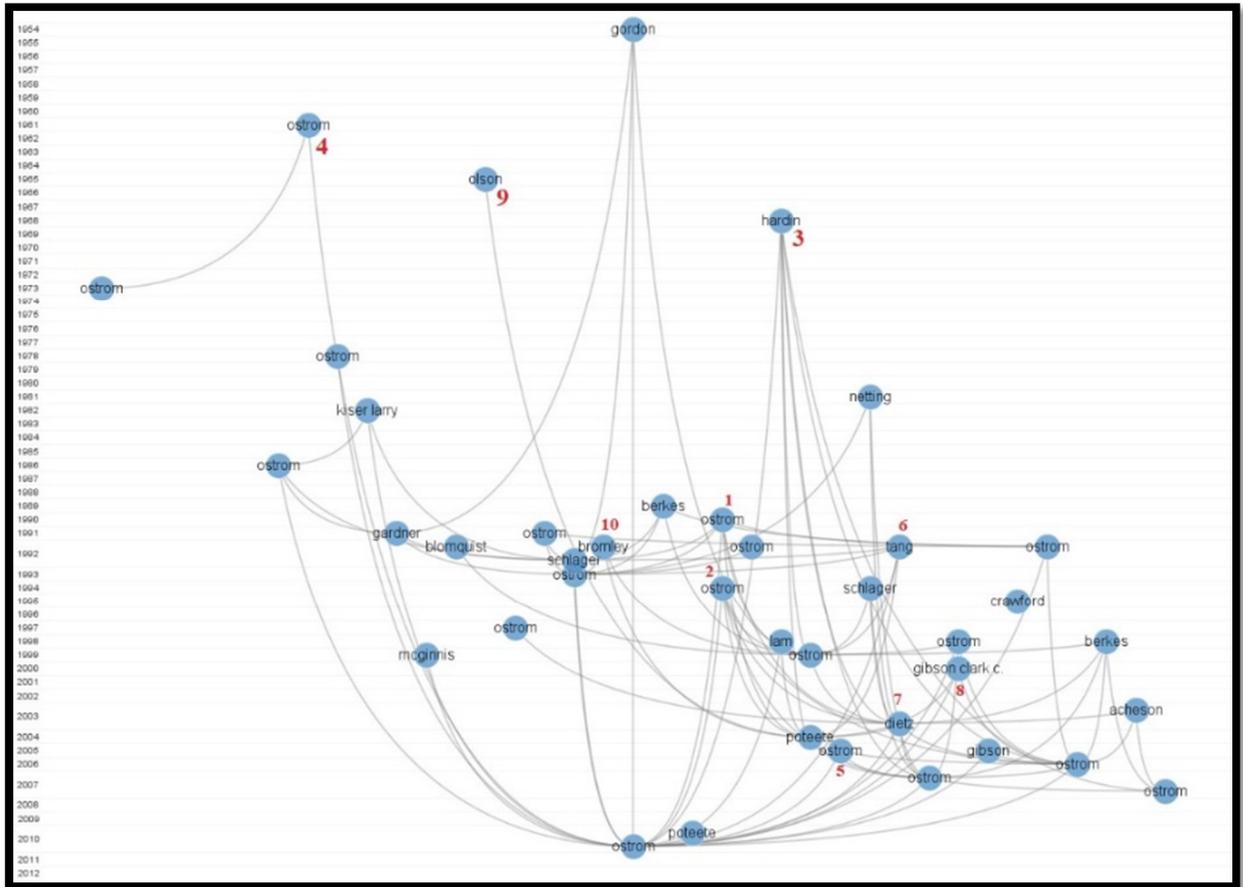
#	Autores	Título	Ano	Citações
1	Ostrom, E.	<i>Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action</i>	1990	37
2	Ostrom, E; et al.	<i>Rules, games, and common-pool resources</i>	1994	35
3	Hardin, G.	<i>The Tragedy of the Commons</i>	1968	29
4	Ostrom, V; et al.	<i>The Organization of Government in Metropolitan Areas: A Theoretical Inquiry</i>	1961	25
5	Ostrom, E.	<i>Understanding institutional diversity</i>	2005	23
6	Tang, S.	<i>Institutions and collective action: Self-governance in irrigation</i>	1992	21
7	Dietz, T; et al.	<i>The struggle to govern the commons</i>	2003	20
8	Gibson, C, et al.	<i>People and Forests: Communities, Institutions, and Governance</i>	2000	19
9	Olson, M.	<i>The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups</i>	1965	19
10	Bromley, D.; et al.	<i>Making the commons work: theory, practice, and policy</i>	1992	16

Fonte: Elaborada pelos autores

As influências de Ostrom ao longo dos anos podem ser visualizadas na Figura 3. Utilizou-se o *software CitNetExplorer* (Van Eck e Waltman, 2014) para gerar o gráfico das redes de citação de suas publicações científicas. A imagem mostra as 40 obras mais citadas de Ostrom e a relação entre elas. As 10 referências mencionadas na Tabela 4 estão marcadas com seu número em vermelho. O eixo vertical organiza os documentos por data, então a publicação mais antiga com um alto grau de contagem de citações é “*The Economic Theory of a Common-Property Resource*” de Gordon, publicada em 1954 (Gordon, 1954), com 13 citações feitas por Ostrom. Por outro lado, o documento mais recente mostrado é o artigo da própria autora “*Beyond Markets and States*” (Ostrom, 2010), uma versão revisada de uma palestra que Elinor Ostrom proferiu em Estocolmo, Suécia, em 8 de dezembro de 2009 e publicada em 2010, com

um total de 6 autocitações. Outra menção honrosa é o trabalho de Lam em “*Governing Irrigation Systems in Nepal: Institutions, Infrastructure, and Collective Action*” (Lam, 1998), que foi citado localmente 15 vezes, mas não alcançou número o suficiente para aparecer na listagem dos 10 primeiros.

**Figura 3:** Redes das principais obras e citações de Ostrom



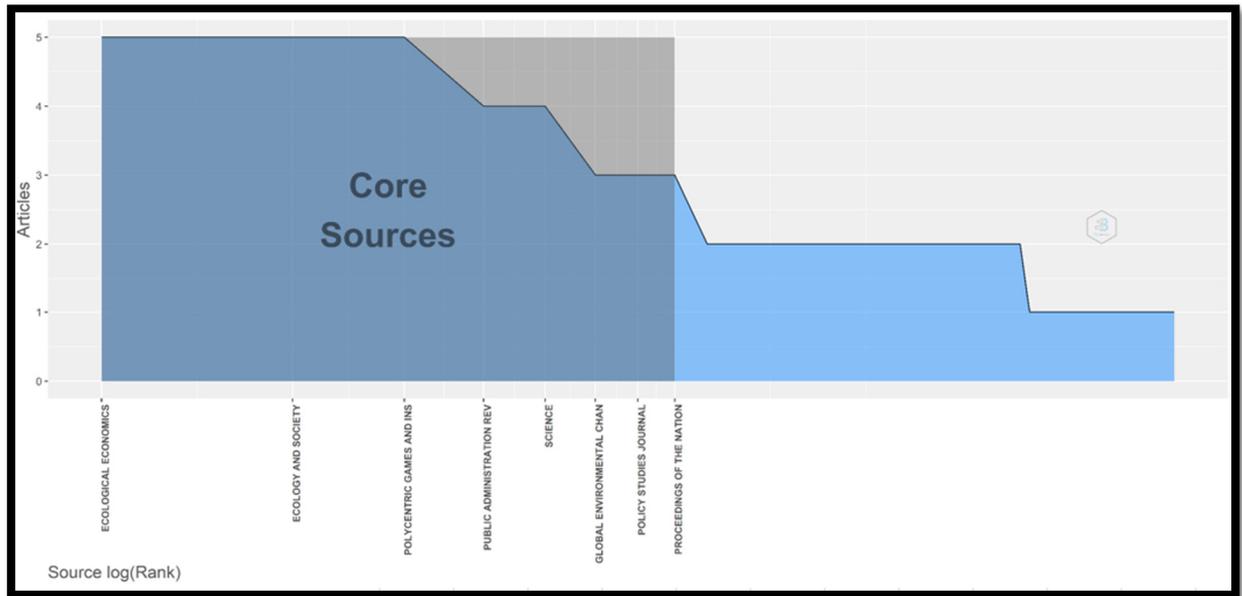
Fonte: Elaborada pelos autores

### 4.3 Análises das revistas e conferências (SA)

A Lei de *Bradford* é um instrumento útil para a criação de políticas de aquisição e eliminação de assinaturas de periódicos no nível de gestão de sistemas de recuperação de informação, administração, conhecimento científico e tecnológico. É possível estimar a magnitude de uma determinada área bibliográfica e o custo de toda e qualquer fração específica da bibliografia como um todo (Guedes e Borschive, 2005; Brookes, 1969). A partir do conceito da Lei de Bradford foi criada a Figura 4, utilizando o *software Bibliometrix* (Aria e Cuccurullo, 2017) dentro do *R Studio*, mostrando as revistas e conferências que estão na coleção central das publicações de Ostrom.

Os periódicos com mais publicações, empatados com cinco publicações cada, são “*Ecological Economics*”, “*Ecology and Society*” e “*Polycentric Games and Institutions: Reading from the workshop in political theory and policy analysis*”. Além disso, Ostrom também tem quatro publicações na “*Science*” e quatro na “*Public Administration Review*”, ficando em segundo lugar, seguido por “*Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions*”, “*Policy Studies Journal*” e “*Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*”.

**Figura 4:** Fontes centrais das publicações de Ostrom pela Lei de Bradford

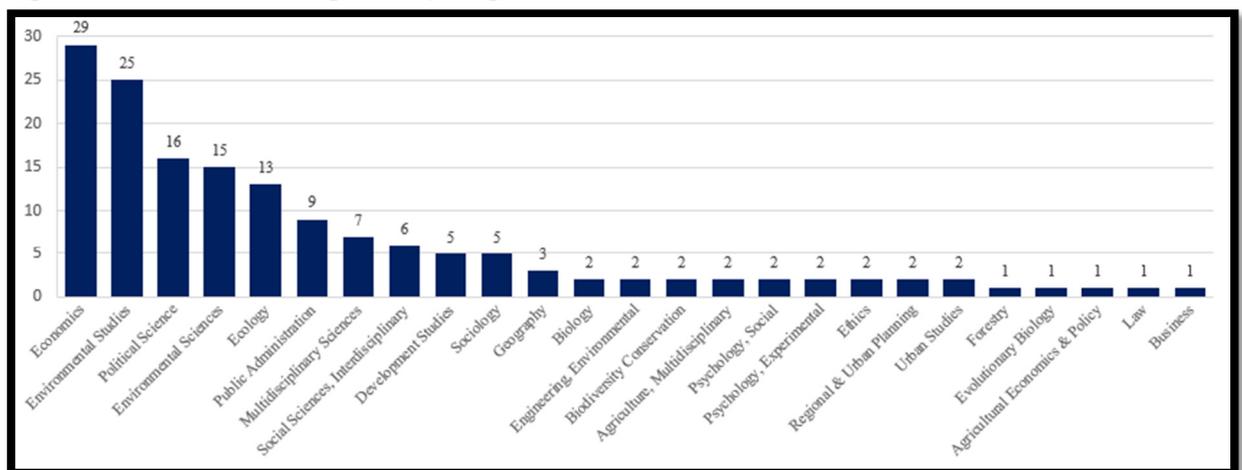


Fonte: Elaborada pelos autores.

#### 4.4 Análise de áreas temáticas e sobreposição de mapa duplo

A área de especialização mais proeminente de Ostrom é economia, esta área se destaca das demais, pois a autora concentra nela 29 de seus trabalhos. Estudos na área de Meio Ambiente também merecem destaque, esta afirmação pode ser validada porque a segunda área com mais documentos é Estudos Ambientais com 25, e em quarto lugar está Ciências Ambientais com 15. Elinor frequentou a *UCLA*, recebendo o título de um bacharel (com honras) em Ciências Políticas, esta área também ocupa uma posição relevante em seu trabalho, terceiro lugar com 16 estudos. A Figura 5 mostra um gráfico com todas as categorias de documentos do conjunto  $S_A$ . É importante destacar que um único documento pode ser caracterizado por múltiplas áreas do conhecimento, por isso a soma das áreas é um número superior aos 93 documentos aqui analisados.

**Figura 5:** Quantidade de publicações por área em  $S_A$

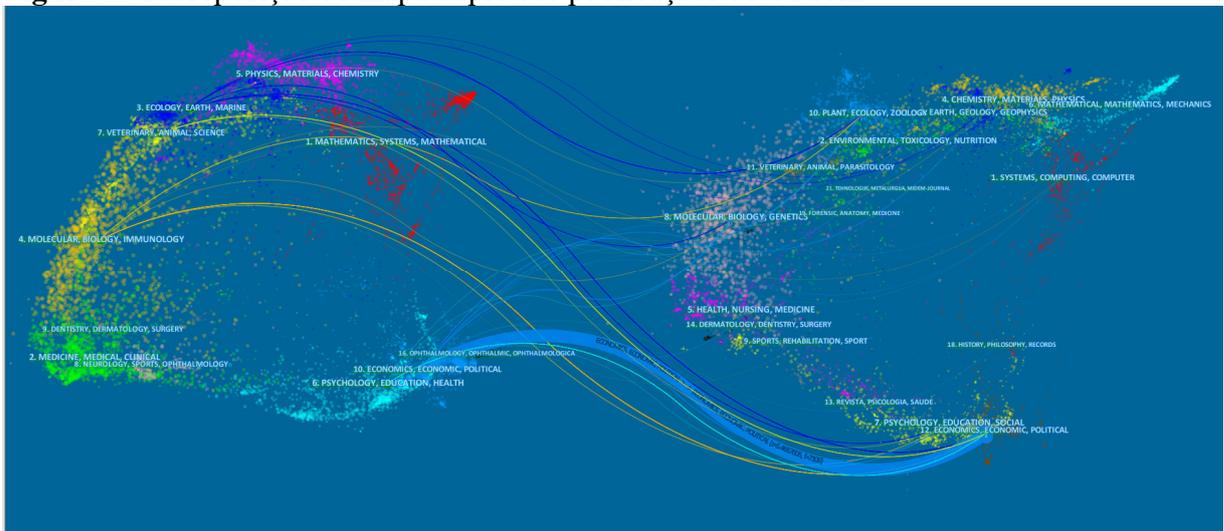


Fonte: Elaborada pelos autores.

Visualizações macroscópicas em nível disciplinar podem ser vistas em termos de sobreposições de mapas duplos. Tais sobreposições de mapas duplos foram introduzidas por Chen e Leydesdorff (2014). Elas consistem em uma base de mapa duplo e várias camadas de visualização de sobreposição com dois mapas de periódicos. No lado esquerdo está um mapa dos periódicos de origem, onde um artigo é publicado. No lado direito é possível encontrar um mapa dos “periódicos-alvo” para os quais as referências citadas pelo artigo foram originalmente publicadas. Com sobreposições de mapas duplos, é possível destacar por exemplo, links de citação interdisciplinares predominantes (Chen, 2018).

A Figura 6 mostra uma sobreposição de mapa duplo das publicações de Ostrom em  $S_A$ , ou seja, as 93 publicações de autoria ou coautoria de Ostrom. Os caminhos de citação se originam no mapa do periódico de origem à esquerda e apontam para os periódicos de destino à direita. Visualizações macro deste nível revelam que Ostrom publicou com mais frequência em periódicos de três disciplinas, Economia, Ecologia e Biologia, ecoando as categorias temáticas mais frequentes às quais suas publicações pertencem. Além disso, a sobreposição de mapa duplo também revela quais áreas disciplinares ela mais citou, à direita.

**Figura 6:** Sobreposição de mapa duplo das publicações de Ostrom

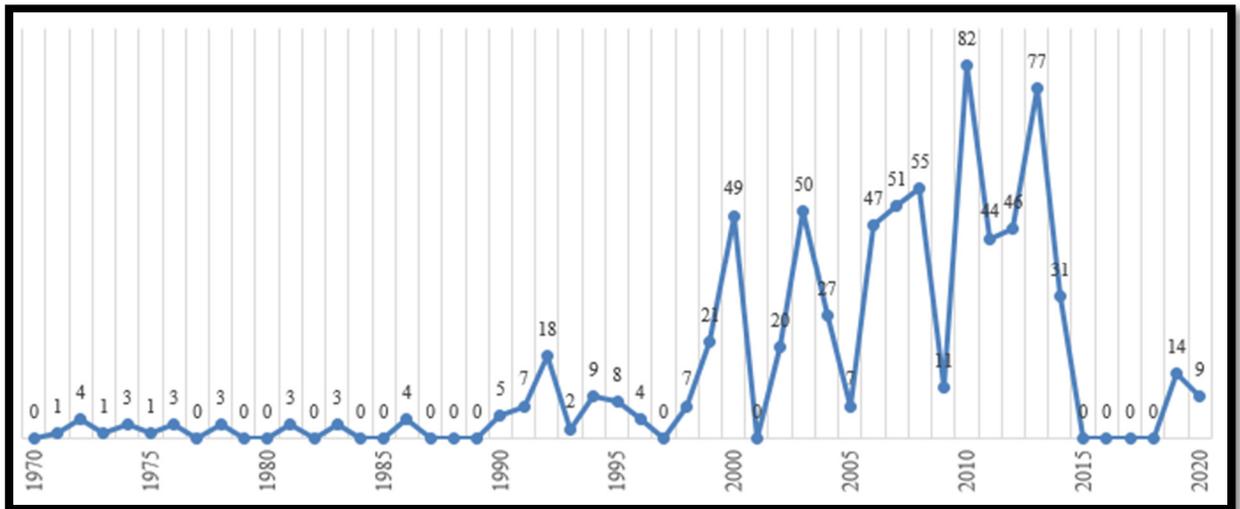


Fonte: Elaborada pelos autores

#### 4.5 Análises de palavras-chave com árvores de palavras (SA)

Nesta etapa, analisamos o número de palavras-chave utilizadas pela autora ou identificadas pelo algoritmo da plataforma *Web of Science*. De acordo com o site *WoS* (Clarivate Analytics, 2021), palavras-chave do autor são incluídas em registros de artigos de 1991 em diante ou em anais de conferências. Esse é um dos motivos pelos quais o número de palavras-chave indicadas na Figura 7 começa a aumentar a partir da década de 90. Outro motivo é a maior consistência e quantidade de publicações feitas por Ostrom a partir dessa mesma época, início dos anos 90. *KeyWords Plus*, de acordo com a mesma página da *Web of Science*, são termos de índice gerados automaticamente a partir dos títulos dos artigos citados. Os termos das *KeyWords Plus* devem aparecer mais de uma vez na bibliografia e são ordenados a partir de frases com várias palavras para termos individuais.

Figura 7: Número de palavras-chave por ano em S<sub>A</sub>



Fonte: Elaborada pelos autores.

Utilizando outro resultado gerado por meio do *Bibliometrix* (Aria e Cuccurullo, 2017), a Figura 8 representa uma nuvem de palavras ou nuvem de *tags* das palavras-chave do autor coletadas dos dados. Esta nuvem é uma representação visual dos dados do texto, onde cada termo é mostrado com fontes de diferentes tamanhos e cores. Quanto maior a palavra aparecer, com mais frequência ela foi usada. “*Collective action*” e “*institutions*” são claramente as mais usadas, seguidas de “*sustainability*”, além de vários outros termos interessantes e comumente usados que são mostrados na nuvem.

Figura 8: Nuvem de palavras das palavras-chave do autor utilizadas por Ostrom.



Fonte: Elaborada pelos autores.

#### 4.6 Clusters de co-citação (S<sub>A</sub> e S<sub>B</sub>)

Henry Small (1973) iniciou o método de investigação de co-citação aqui utilizado. Se um artigo cita referências R<sub>a</sub> e R<sub>b</sub>, então as duas referências são co-citadas. Uma conexão de co-citação é uma informação local sem incluir outros nós, no entanto, fornece um mecanismo eficaz para agregar relações locais e formar uma rede que pode representar uma estrutura global.

A Tabela 5 lista os principais grupos de co-citação com base nas citações feitas pelas 93 publicações em S<sub>A</sub>. Cada área é um *cluster* dentro do qual as referências de membros são frequentemente co-citadas. Cada *cluster* é rotulado por palavras do título em artigos que os citam usando testes de razão de probabilidade logarítmica (*LLR- Log-Likelihood Ratio*). Por exemplo, rótulos de agrupamento como # 4 *common-pool resource*, e # 7 *collective action* são frases dos títulos das publicações de Ostrom que citam essas referências.

Todas as análises e resultados apresentados nesta subseção foram coletados por meio do *software CiteSpace* (Chen, 2006), com base nos dados obtidos na *Web of Science* (Clarivate Analytics, 2021) por meio do conjunto de documentos pré-definidos e suas respectivas referências.

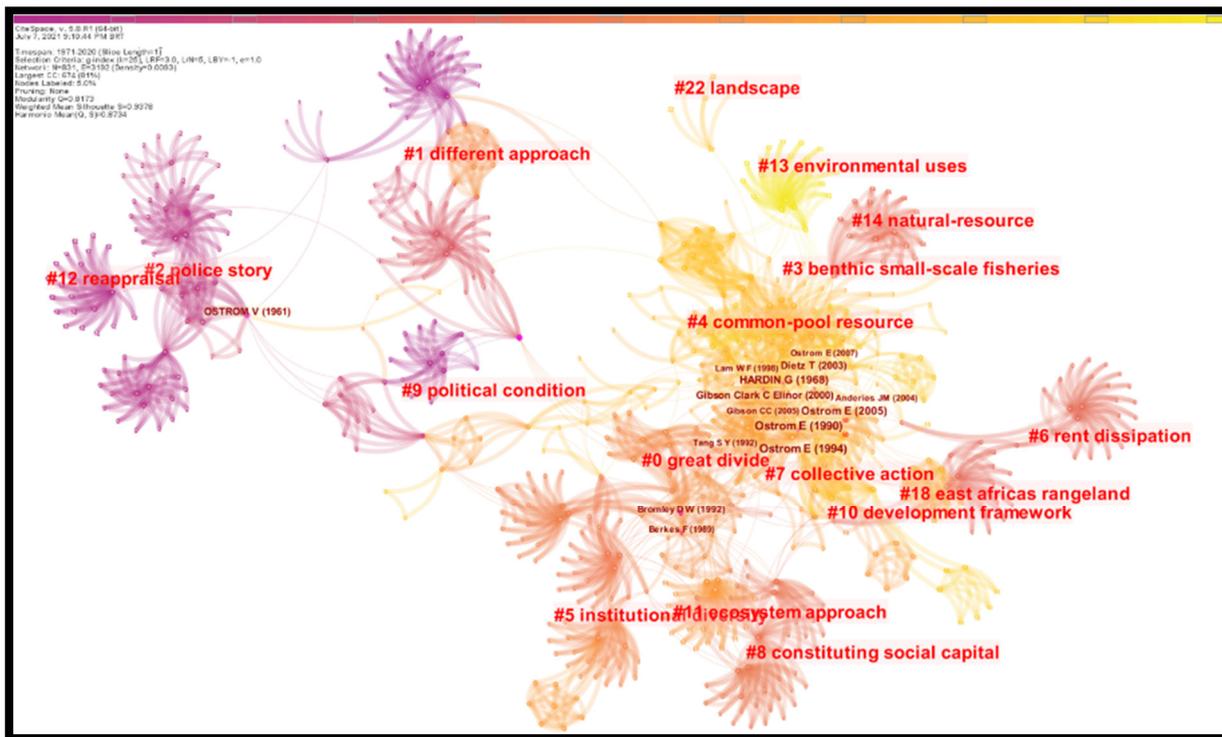
**Tabela 5:** Principais *clusters* de co-citação com base em citações realizadas por Ostrom (S<sub>A</sub>)

#	Tamanho	Média (ano)	<i>Log-Likelihood Ration (LLR)</i>
0	72	1992	<i>great divide</i>
1	69	1968	<i>different approach</i>
2	64	1969	<i>police story</i>
3	57	2000	<i>benthic small-scale fisheries</i>
4	53	2003	<i>common-pool resource</i>
5	52	1991	<i>institutional diversity</i>
6	44	1979	<i>rent dissipation</i>
7	43	1999	<i>collective action</i>
8	42	1981	<i>constituting social capital</i>
9	39	1976	<i>political condition</i>
10	32	1998	<i>development framework</i>
11	24	1991	<i>ecosystem approach</i>
12	23	1968	<i>reappraisal</i>
13	22	2005	<i>environmental uses</i>
14	20	1979	<i>natural-resource</i>
18	12	1973	<i>east african rangeland</i>

Fonte: Elaborada pelos autores

A Figura 9 mostra a visualização dos *clusters* da rede de co-citação derivada das publicações em S<sub>A</sub> e a estrutura intelectual de suas referências. As cores dos documentos e *links* representam o ano de publicação. Cores mais escuras próximas do roxo são documentos mais antigos, enquanto cores mais claras próximas do amarelo representam os mais recentes. Também é possível visualizar a posição exata de alguns dos documentos mais co-citados na rede como por exemplo os artigos de Ostrom V., Tiebout e Warren (1961), Dietz T., Ostrom, Stern (2003), Hardim G. (1968), Ostrom E. (1990), Ostrom E., et al. (1994), e outros, muitos dos quais já foram mencionados anteriormente neste trabalho.

**Figura 9:** Rede de co-citação com *clusters* de  $S_A$  e suas referências



Fonte: Elaborada pelos autores

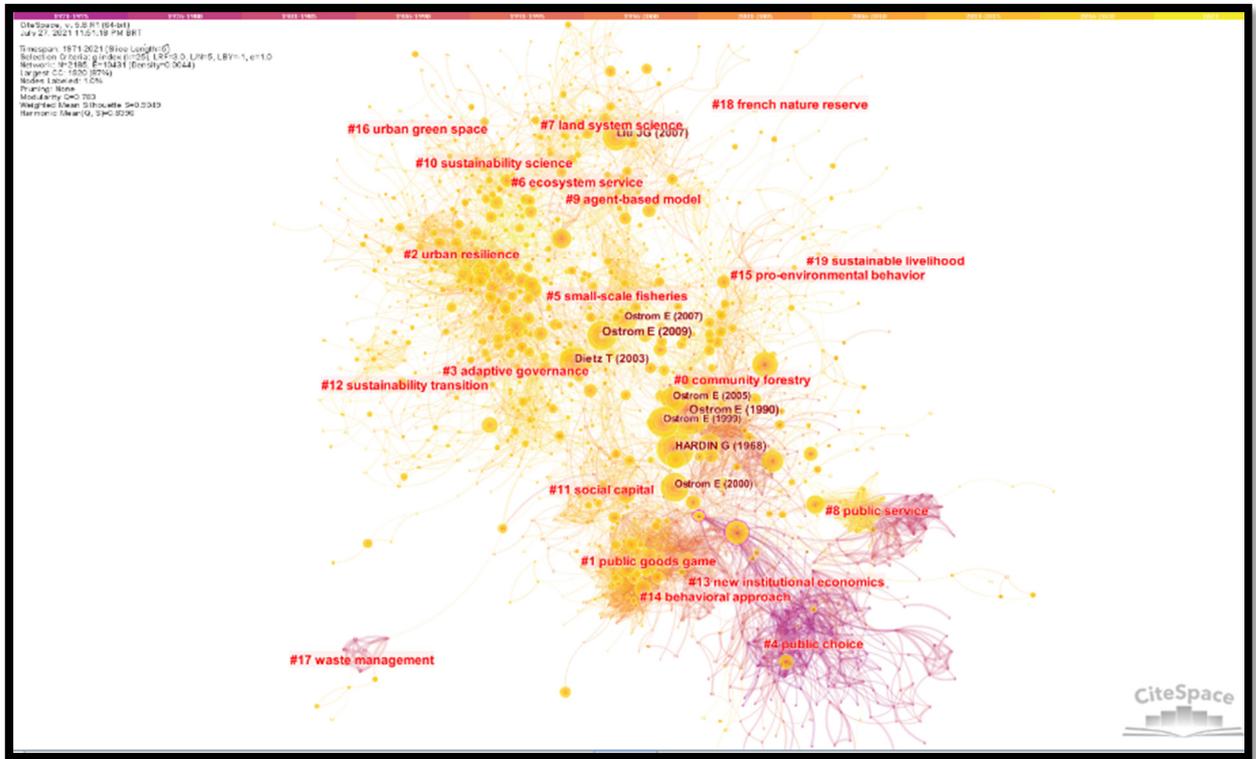
O mesmo procedimento foi realizado com os documentos em  $S_B$  e suas referências, a Tabela 6 lista os principais *clusters* de co-citação formados e a Figura 10 representa a rede de co-citação alcançada. Ainda na tabela a coluna tamanho indica a quantidade de artigos que formam o cluster, e a média representa a média aritmética do ano de publicação dos artigos no *cluster*.

**Tabela 6:** Principais *clusters* de co-citação com base nas citações recebidas de Ostrom ( $S_B$ )

#	Tamanho	Média (ano)	Log-Likelihood Ration (LLR)
0	274	1998	<i>community forestry</i>
1	227	1998	<i>public goods game</i>
2	211	2006	<i>urban resilience</i>
3	204	2007	<i>adaptive governance</i>
4	182	1971	<i>public choice</i>
5	128	2007	<i>small-scale fisheries</i>
6	122	2008	<i>ecosystem service</i>
7	116	2005	<i>land system science</i>
8	81	1995	<i>public service</i>
9	67	2008	<i>agent-based model</i>
10	60	2007	<i>sustainability science</i>
11	52	1997	<i>social capital</i>
12	51	2008	<i>sustainability transition</i>
13	50	1985	<i>new institutional economics</i>
14	29	1985	<i>behavioral approach</i>
15	24	1998	<i>pro-environmental behavior</i>

Fonte: Elaborada pelos autores

**Figura 10:** Rede de co-citação em *clusters* de  $S_B$  e suas referências



Fonte: Elaborada pelos autores

Alguns dos trabalhos mais citados são mostrados na imagem, sendo eles Ostrom E. (2009), Ostrom E. (2007), Ostrom E. (2005), Ostrom E. (1990), Ostrom E., et al. (1999), Dietz T., Ostrom, Stern (2003), Hardim G. (1968) e Liu J.G., et al. (2007). Os maiores cluster encontrados são o *cluster 0*, intitulado *community forestry* seguido pelo *cluster 1*, *public goods game*. Já dentre os *clusters* com média de publicações mais recentes em  $S_B$  temos dois que são diretamente relacionados a área de ecologia e sustentabilidade, são o *cluster 6*, *ecosystem service* e o *cluster 12* que foi nomeado *sustainability transition*, o que segue o padrão dos trabalhos em  $S_A$ , uma vez que o *cluster* com média mais recente dentre os trabalhos de Ostrom foi nomeado *environmental uses*.

## 5 CONCLUSÃO

O estudo mostrou uma visão geral das publicações e citações de Elinor Ostrom, a primeira mulher a receber, em 2009, o prêmio Nobel em ciências econômicas, após uma hegemonia masculina de quarenta anos. Também é possível identificar suas principais e mais citadas obras dentre os 50 anos de publicações da autora. Durante o seu trabalho, Ostrom demonstrou que os bens comuns podem ser bem geridos pelas populações locais que vivem nas proximidades desses recursos, mostrando o verdadeiro caminho para o desenvolvimento sustentável das comunidades. Seus argumentos e pesquisas confrontaram a proposta de Hardin para a tragédia dos comuns.

Tendo em vista a quantidade de publicações em revistas e congressos realizadas pela autora, 93 na base utilizada, e a quantidade de citações recebidas, quase 16000 até o momento dessa pesquisa, é possível ter uma ideia do tamanho do impacto científico que Elinor Ostrom teve e ainda tem. Muitas áreas beberam da fonte de Ostrom para realizar e produzir mais avanços,

especialmente a área de economia, do qual Elinor foi laureada com o prêmio máximo da ciência, mais também outras como, por exemplo, estudos relacionados ao meio ambiente e ecologia, ciência política, administração pública e as ciências sociais de uma forma geral.

Este trabalho limitou-se a uma análise quantitativa e, por isso, trabalhos futuros sobre as pesquisas da autora de uma perspectiva mais qualitativa são indicados. Além disso, a possibilidade de uso de outras bases de dados podem apresentar diferentes resultados e, assim, também são recomendados. Por fim, é possível ainda a realização de trabalhos seguindo a metodologia aqui aplicada para outros autores seminais ou mesmo temáticas de pesquisa que não foram analisadas de tal forma.

## REFERÊNCIAS

- Alford, J. (2014). The multiple facets of co-production: Building on the work of Elinor Ostrom. *Public Management Review*, 16(3), 299-316. <https://doi.org/10.1080/14719037.2013.806578>
- Anderies JM, Janssen MA (2012) Elinor Ostrom (1933–2012): Pioneer in the Interdisciplinary Science of Coupled Social-Ecological Systems. *PLoS Biol* 10(10): e1001405. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001405>
- Araral, E. (2014). Ostrom, Hardin and the commons: A critical appreciation and a revisionist view. *Environmental Science & Policy*, 36, 11-23. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2013.07.011>
- Araral, E. (2016). Reply to: Design principles in commons science: A response to “Ostrom, Hardin and the commons” (Araral). *Environmental Science & Policy*, 100(61), 243-244. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.03.022>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Baiardi, A. (2011). Elinor Ostrom, a premiação da visão unificada das Ciências Humanas. *Caderno CRH*, 24(61), 203-216. <https://doi.org/10.1590/S0103-49792011000100014>
- Bhattacharyya, P. K., & Sahu, N. B. (2020). Informetric Portrait of Elinor Ostrom, the Nobel Laureate in the Field of Economic Sciences. *Journal of Scientometric Research*, 9(2), 204-213. <https://doi.org/10.5530/jscires.9.2.25>
- Bromley, D. W., Mckean, M. A., Gilles, J. L., Oakerson, R. J., & Runge, C. F. (1992). *Making the Commons Work: theory, practice and policy*.
- Brookes, B. C. (1969). Bradford's law and the bibliography of science. *Nature*, 224(5223), 953-956. <https://doi.org/10.1038/224953a0>
- Capelari, M. G., Calmon, P. C. D. P., & Araújo, S. (2017). Vincent and Elinor Ostrom: two confluent trajectories for the governance of common property resources. *Ambiente & Sociedade*, 20(1), 203-222. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20150135r1v2012017>
- Chen, C. (2004). Searching for intellectual turning points: Progressive Knowledge Domain Visualization. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. USA, 101 (suppl.), 5303-5310. <https://doi.org/10.1073/pnas.0307513100>
- Chen, C. (2006). CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(3), 359-377. <https://doi.org/10.1002/asi.20317>
- Chen, C. (2017) Science Mapping: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Data and Information Science* 2 (2), 1-40. <https://doi.org/10.1515/jdis-2017-0006>
- Chen, C. (2018). Eugene Garfield's scholarly impact: A scientometric review. *Scientometrics*, 114(2), 489-516. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2594-5>
- Chen, C., & Leydesdorff, L. (2014). Patterns of connections and movements in dual-map overlays: A new method of publication portfolio analysis. *Journal of the association for information science and technology*, 65(2), 334-351. <https://doi.org/10.1002/asi.22968>
- Chen, C., Hu, Z., Liu, S., Tseng, H. (2012) Emerging trends in regenerative medicine: A scientometric analysis in CiteSpace. *Expert Opinions on Biological Therapy*, 12(5), 593-608. <https://doi.org/10.1517/14712598.2012.674507>

- Chen, C., Ibekwe-SanJuan, F., & Hou, J. (2010). The structure and dynamics of co-citation clusters: A multiple-perspective co-citation analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(7), 1386-1409. <https://doi.org/10.1002/asi.21309>
- Clarivate Analytics (2021) Web of Science Web Site. Available at: <https://www.webofscience.com/>
- Cox, M., Gurney, G., Anderies, J., Coleman, E., Darling, E., Epstein, G., Frey, U., Nenadovic, M., Schlager, E., & Villamayor-Tomas, S. (2021). Lessons learned from synthetic research projects based on the Ostrom Workshop frameworks. *Ecology and Society*, 26(1). <https://doi.org/10.5751/ES-12092-260117>
- Cox, M., Villamayor-Tomas, S., & Arnold, G. (2016). Design principles in commons science: A response to “Ostrom, Hardin and the commons” (Araral). *Environmental Science & Policy*, 61, 238-242. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.03.020>
- Dietz, T., Ostrom, E., & Stern, P. C. (2003). The struggle to govern the commons. *Science*, 302(5652), 1907-1912. <https://doi.org/10.1126/science.1091015>
- Gibson, C. C., Mckean, M. A., & Ostrom, E. (2000). *People and Forests: Communities, Institutions, and Governance*. Mit Press
- Gordon, H. S. (1954). The economic theory of a common-property resource: the fishery. In *Journal of Political Economy*, 62(2): 124–42. <https://doi.org/10.1086/257497>
- Guedes, V. L., & Borschiver, S. (2005). Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. In Encontro Nacional de Ciência da Informação, 6(1), 18.
- Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science*, 162(3859), 1243-1248. <https://doi.org/10.1126/science.162.3859.1243>
- Harzing, A. W., & Alakangas, S. (2016). Google Scholar, Scopus and the Web of Science: a longitudinal and cross-disciplinary comparison. *Scientometrics*, 106(2), 787-804. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1798-9>
- Lam, Wai Fung. (1998). *Governing Irrigation Systems in Nepal: Institutions, Infrastructure, and Collective Action*. Oakland, CA: Institute for Contemporary Studies, ICS Press.
- Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S. R., Alberti, M., Folke, C., Moran, E., ... & Taylor, W. W. (2007). Complexity of coupled human and natural systems. *Science*, 317(5844), 1513-1516. <http://doi.org/10.1126/science.1144004>
- McGinnis, M. D. (2011). An introduction to IAD and the language of the Ostrom workshop: a simple guide to a complex framework. *Policy Studies Journal*, 39(1), 169-183. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.2010.00401.x>
- Merino Pérez, L. (2014). Perspectivas sobre la gobernanza de los bienes y la ciudadanía en la obra de Elinor Ostrom. *Revista mexicana de sociología*, 76(SPE), 77-104.
- Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. *Scientometrics*, 106(1), 213-228. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5>
- Olson, M. (1965). *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups* (Harvard economic studies. v. 124). Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvj5f3ts>
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge university press.
- Ostrom, E. (1996). Crossing the great divide: Coproduction, synergy, and development. *World development*, 24(6), 1073-1087. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(96\)00023-X](https://doi.org/10.1016/0305-750X(96)00023-X)
- Ostrom, E. (2000). Collective action and the evolution of social norms. *Journal of economic perspectives*, 14(3), 137-158. <https://doi.org/10.1257/jep.14.3.137>
- Ostrom, E. (2005). *Understanding institutional diversity*. Princeton university press.
- Ostrom, E. (2007). A diagnostic approach for going beyond panaceas. *Proceedings of the national Academy of sciences*, 104(39), 15181-15187. <https://doi.org/10.1073/pnas.0702288104>
- Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325(5939), 419-422. <https://doi.org/10.1126/science.1172133>
- Ostrom, E. (2010). Beyond markets and states: polycentric governance of complex economic systems. *American economic review*, 100(3), 641-72. <https://doi.org/10.1257/aer.100.3.641>
- Ostrom, E. (2010). Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. *Global environmental change*, 20(4), 550-557. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.07.004>

- Ostrom, E., Burger, J., Field, C. B., Norgaard, R. B., & Policansky, D. (1999). Revisiting the commons: local lessons, global challenges. *Science*, 284(5412), 278-282. <http://doi.org/10.1126/science.284.5412.278>
- Ostrom, E., Gardner, R., Walker, J., Walker, J. M., & Walker, J. (1994). *Rules, games, and common-pool resources*. University of Michigan Press.
- Ostrom, E., Walker, J., & Gardner, R. (1992). Covenants with and without a sword: Self-governance is possible. *American political science Review*, 86(2), 404-417. <https://doi.org/10.2307/1964229>
- Ostrom, V., & Ostrom, E. (1971). Public choice: A different approach to the study of public administration. *Public Administration Review*, 31(2), 203-216. <https://doi.org/10.2307/974676>
- Ostrom, V., Tiebout, C. M., & Warren, R. (1961). The organization of government in metropolitan areas: a theoretical inquiry. *American political science review*, 55(4), 831-842. <https://doi.org/10.2307/1952530>
- Poteete, A. R., Janssen, M. A., & Ostrom, E. (2010). *Working together: collective action, the commons, and multiple methods in practice*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400835157>
- Prado, J.W., de Castro Alcântara, V., de Melo Carvalho, F. et al. (2016). Multivariate analysis of credit risk and bankruptcy research data: a bibliometric study involving different knowledge fields (1968–2014). *Scientometrics* 106, 1007–1029. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1829-6>
- Romanelli, J. P., & Boschi, R. S. (2020). The legacy of Elinor Ostrom on common forests research assessed through bibliometric analysis. *Cerne*, 25, 332-346. <https://doi.org/10.1590/01047760201925042658>
- Schlager, E., & Ostrom, E. (1992). Property-rights regimes and natural resources: a conceptual analysis. *Land economics*, 249-262. <https://doi.org/10.2307/3146375>
- Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for information Science*, 24(4), 265-269. <https://doi.org/10.1002/asi.4630240406>
- Tang, S. Y. (1992). *Institutions and collective action: Self-governance in irrigation*. ICS press.
- Teixeira Cruz, E. S., Pereira, J. R., Cruz, A. O., Garcia, A. S. (2018). Gestão da água como common pool resource: revisão integrativa a partir de Elinor Ostrom. *Proceedings of XXI SEMEAD Seminários em Administração*, 21, São Paulo.
- Van Eck, N.J., & Waltman, L. (2014). CitNetExplorer: A new software tool for analyzing and visualizing citation networks. *Journal of Informetrics*, 8(4), 802-823. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2014.07.006>
- Zhu, J., & Liu, W. (2020). A tale of two databases: The use of Web of Science and Scopus in academic papers. *Scientometrics*, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03387-8>