



ECO-INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO LOCAL: UMA VISÃO BIBLIOMÉTRICA GERAL

Bárbara Sampaio de Menezes
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Danielle Batista Coimbra
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Olga Marques Souza Lessa Delamonica
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Karol Monteiro Mota Melo
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Hercilia Correia Cordeiro
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

RESUMO:

A eco-inovação tem sido reconhecida como um elemento estratégico para promover o desenvolvimento sustentável e estimular novas dinâmicas econômicas nos territórios. O presente estudo tem como objetivo analisar a evolução da produção científica sobre eco-inovação relacionada ao desenvolvimento local e regional por meio de uma abordagem bibliométrica. Para isso, foram coletados dados na base de dados SCOPUS. A análise foi realizada com o apoio do software VOSviewer, permitindo examinar indicadores como número de publicações, redes de co-citação, acoplamento bibliográfico, co-ocorrência de palavras-chave e distribuição geográfica da produção científica. Os resultados indicam crescimento gradual das publicações sobre o tema, evidenciando o aumento do interesse acadêmico nas relações entre inovação ambiental e desenvolvimento territorial. Observou-se ainda a formação de clusters de pesquisa relacionados à sustentabilidade, inovação ambiental e políticas públicas, bem como a presença de autores e periódicos que constituem a base intelectual do campo. Em termos geográficos, a produção científica apresenta distribuição internacional, com destaque para países europeus e para a consolidação do tema a partir da última década. Conclui-se que a eco-inovação tem se consolidado como uma agenda relevante de pesquisa, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre estratégias de desenvolvimento sustentável em nível local e regional.

PALAVRAS-CHAVE: eco-inovação, desenvolvimento local, bibliometria



Realização:



1 INTRODUÇÃO

Baseando-se nos princípios sustentáveis, a economia global indo de encontro ao desenvolvimento moderno considera o componente ecológico como obrigação, tal como o desenvolvimento de inovações ecológicas, onde o ambiente e o desenvolvimento do ser humano se estabelecem como base e torna a eco inovação como o motor principal do crescimento econômico emergente (Lin; Jiayu, 2018, Cainelli; De Marchi; Grandinetti, 2022).

Aumentando a conscientização acerca da sustentabilidade, as empresas têm sido influenciadas a melhorar seu desempenho e eficiência ambiental. Sob essa perspectiva, a eco inovação implementada está posta como um alvo para as empresas se tornarem mais sustentáveis, com o intuito da redução de externalidades negativas e alcance das exigências ecológicas e as exigências dos consumidores e governos (Granero; Muñoz; Gómez, 2018; Almeida; Wasim, 2023).

A eco-inovação tem sido reconhecida como um dos principais mecanismos para promover competitividade sustentável nas organizações, permitindo simultaneamente ganhos econômicos e redução de impactos ambientais (Marcon et. al, 2022). Com isso, a fim de alcançar objetivos sustentáveis, a eco inovação mencionada como uma ferramenta e solução para as organizações reduzirem os efeitos negativos no meio ambiente, apresenta questões integradas e sistemáticas.

Segundo Kuo e Smith (2018) e Pigosso, Schmiegelow e Andersen (2018), tais questões destacam um alto potencial de negócios, inovação e sustentabilidade. De acordo com Kuo e Smith (2018), o escopo da eco inovação é expansivo e ao mesmo tempo complexo, poucos estudos discutiram a evolução das tecnologias envolvendo a temática ligada a uma forma integrada e sistemática, e menos ainda a eco inovação envolvendo o desenvolvimento local.

Entretanto, ainda sendo um desafio para que o desenvolvimento local possa estabelecer um equilíbrio entre os objetivos econômicos e ambientais, o interesse em inovação ecológica tem se expandido ao olhar de pesquisadores e organizações, principalmente em países em desenvolvimento. Nessa conjuntura, ressalta-se ainda que o acompanhamento da literatura em determinado campo de pesquisa é dificultoso, logo, tal questão exige o uso de métodos bibliométricos quantitativos para filtrar as principais obras, assim como ponderar seu impacto



e constatar a estrutura de campo abordado (Souza; Hilsdorf; Scur, 2018; Lin; Jiayu, 2018; Župič; Čater, 2015).

Dessa forma, o presente estudo justifica-se por fomentar dados bibliométricos quantitativos para a comunidade científica a respeito da eco inovação e desenvolvimento local. Baseando-se nesse contexto, uma questão é suscitada para discussão: Como estão mapeados os dados bibliométricos em eco inovação e desenvolvimento local?

O objetivo geral deste artigo é mapear dados bibliométricos gerais em eco inovação e desenvolvimento local. Os objetivos específicos são: i) analisar os autores e fontes mais citadas em publicações relativas a eco inovação e desenvolvimento local; e ii) analisar a rede de co-ocorrência das palavras chaves em eco inovação e desenvolvimento local.

O estudo apresenta abordagem quantitativa, utilizando o método bibliométrico para analisar as publicações disponíveis sobre a temática abordada na base de dados da Scopus. Quanto aos objetivos, classifica-se como descritivo. Para análise e tratamento dos dados, foi utilizado o software de visualização VOSviewer.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Eco-inovação

Nos últimos anos, a eco-inovação tem sido amplamente discutida na literatura científica como um dos principais mecanismos capazes de promover a transição para modelos econômicos mais sustentáveis. Nesse contexto, a eco-inovação não se limita apenas ao desenvolvimento de novas tecnologias ambientais, mas também envolve mudanças organizacionais, institucionais e sociais que favorecem práticas produtivas mais eficientes e menos impactantes ao meio ambiente. Além disso, estudos recentes apontam que a eco-inovação pode contribuir significativamente para o desenvolvimento regional ao estimular novas atividades econômicas sustentáveis, fortalecer redes de inovação e promover maior competitividade territorial (Paipa-Sanabria et al., 2024).

A eco-inovação tem sido amplamente discutida na literatura recente como um dos principais mecanismos capazes de promover a transição para modelos produtivos mais sustentáveis. Diferentemente da inovação convencional, a eco-inovação envolve o desenvolvimento de produtos, processos, modelos organizacionais e práticas institucionais que



reduzem impactos ambientais ao mesmo tempo em que geram valor econômico e social. Estudos bibliométricos recentes demonstram que o campo de pesquisa sobre eco-inovação tem crescido significativamente nas últimas décadas, tornando-se uma área interdisciplinar que integra gestão, economia, engenharia e políticas públicas ambientais (Paipa-Sanabria et al., 2024).

Além disso, a literatura recente aponta que a eco-inovação deve ser compreendida como um fenômeno sistêmico, que depende não apenas das capacidades internas das empresas, mas também da interação entre diferentes atores, como universidades, governos e organizações da sociedade civil. Nesse contexto, o conceito de open eco-innovation tem ganhado destaque, enfatizando a importância da colaboração e do compartilhamento de conhecimento para o desenvolvimento de soluções sustentáveis em escala territorial e setorial (Sanni, 2022).

Outro aspecto relevante apontado por pesquisas recentes é que a eco-inovação pode contribuir diretamente para o desempenho sustentável das organizações. Evidências empíricas mostram que empresas que adotam práticas eco-inovadoras tendem a apresentar melhorias na eficiência produtiva, redução no uso de recursos naturais e aumento da competitividade no mercado. Em pequenas e médias empresas, especialmente em economias emergentes, essas práticas também podem gerar benefícios sociais, como geração de empregos e melhoria nas condições de trabalho (Tegethoff et al., 2025).

A relação entre eco-inovação e desenvolvimento local tem recebido crescente atenção na literatura contemporânea. Isso ocorre porque a eco-inovação não apenas contribui para a redução de impactos ambientais, mas também pode estimular novas dinâmicas econômicas em nível regional, fortalecendo cadeias produtivas locais e promovendo oportunidades de inovação territorial. Pesquisas recentes indicam que políticas públicas, digitalização governamental e regulação ambiental podem desempenhar papel importante na promoção da eco-inovação regional, favorecendo a competitividade dos territórios e impulsionando estratégias de desenvolvimento sustentável (Zhao et al., 2023).

2.2 Desenvolvimento local

O desenvolvimento local é compreendido na literatura contemporânea como um processo multidimensional que envolve transformações econômicas, sociais, institucionais e ambientais dentro de um determinado território. Diferentemente de abordagens tradicionais



focadas apenas no crescimento econômico, o desenvolvimento local enfatiza a mobilização de recursos endógenos e a participação de atores locais na construção de estratégias de desenvolvimento. Nesse sentido, o território passa a ser entendido como espaço de interação social, inovação e produção de conhecimento (Trejo Nieto, 2024).

Uma característica central do desenvolvimento local é sua natureza endógena, isto é, a capacidade de um território utilizar seus próprios recursos, competências e instituições para promover crescimento e bem-estar social. Estudos recentes mostram que iniciativas baseadas em desenvolvimento endógeno tendem a produzir resultados mais sustentáveis, pois consideram as especificidades culturais, econômicas e ambientais de cada região (Almeida et al., 2022).

Outro elemento importante nas discussões contemporâneas sobre desenvolvimento local é o papel da governança territorial. A governança envolve a articulação entre diferentes atores — governo, setor privado, sociedade civil e instituições de ensino — na formulação e implementação de políticas de desenvolvimento. A literatura aponta que territórios com estruturas de governança colaborativa apresentam maior capacidade de promover inovação, inclusão social e sustentabilidade (Bianchi; Richiedei, 2023).

Além disso, o conceito de estratégias *place-based* tem ganhado relevância nos estudos sobre desenvolvimento regional. Essa abordagem defende que políticas públicas devem ser adaptadas às características específicas de cada território, considerando suas desigualdades, potencialidades e desafios locais. Dessa forma, estratégias territoriais tornam-se mais eficazes quando orientadas por diagnósticos regionais e pela participação ativa da população local (Trejo Nieto, 2024).

A participação social também é considerada um elemento fundamental para o sucesso de estratégias de desenvolvimento local. Pesquisas indicam que o envolvimento de cidadãos, organizações comunitárias e instituições locais fortalece o capital social e aumenta a legitimidade das políticas públicas, contribuindo para a continuidade das iniciativas de desenvolvimento ao longo do tempo (Dlouhá et al., 2022).

Outro aspecto relevante é a integração entre desenvolvimento local e sustentabilidade. Com o avanço da Agenda 2030 e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), municípios e regiões passaram a desempenhar papel estratégico na implementação de políticas voltadas à sustentabilidade ambiental, inclusão social e crescimento econômico. Estudos



mostram que estratégias locais alinhadas aos ODS podem gerar impactos positivos tanto na qualidade de vida da população quanto na preservação ambiental (Bianchi; Richiedei, 2023).

Por fim, a literatura recente destaca que o desenvolvimento local deve ser analisado também sob a perspectiva da resiliência territorial. Em um contexto marcado por crises econômicas, mudanças climáticas e transformações tecnológicas, territórios que apresentam maior capacidade de adaptação, aprendizado institucional e inovação tendem a desenvolver trajetórias mais sustentáveis e inclusivas ao longo do tempo (Trejo Nieto, 2024).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo caracteriza-se como Bibliométrico, que de acordo com Župič e Čater (2015), a Bibliometria pode ser versada como um campo de um estudo em si, referindo-se ao campo que avalia grupos de publicações através de métodos quantitativos. A Bibliometria é utilizada para medir a performance acadêmica e entender a estrutura e o padrão de desenvolvimento da ciência, dividindo-se em três métricas, estabelecidas como produtividade que versa o número de publicações, o reconhecimento em avaliar o número de citações e a eficiência que mensura o número médio de citações por artigo (Reuters, 2008).

Assim, os métodos bibliométricos analisam o desempenho e mapeia a ciência. A análise de desempenho consiste em analisar a distribuição das publicações e estrutura de citações dos autores, organizações e países. Em contraponto, o mapeamento da ciência pode ser representado como a estrutura do assunto mostrado em forma visual.

Os dados utilizados na pesquisa foram obtidos através da base de dados da Scopus que é o maior banco de dados de resumos e citações da literatura com revisão por pares. Tomando como base que a eco inovação também concerne aos termos “inovação verde”, “inovação sustentável” e “inovação ambiental”. Entretanto, este estudo adotou apenas os termos eco inovação e inovação ambiental para análise, tendo a “eco inovação” como vertente principal.

Assim como a terminação de innovation (tion) foi substituída por um asterisco (*), as terminações das demais palavras também foram, que se estabelece como um caractere coringa, onde ao mesmo tempo se pode substituir uma variação de letras ou nenhuma, possibilitando a presença de vários outros termos. E utilizou-se “OR” para interligar os termos referentes à eco inovação e corroborar com o desenvolvimento local, regional ou do país. Dessa forma, na utilização da base foram abordados os seguintes termos (“eco-innovat*” OR “environmental



innovat*”) AND ("local* development" OR "region* development" OR "count* development")), cuja busca se limitaria se fosse posto o termo “innovation”, excluindo outros termos como innovations ou innovate.

Na análise dos dados, o software VOSviewer foi utilizado para criar, visualizar e explorar mapas bibliométricos da ciência, apresentando a funcionalidade de mineração de texto (Van Eck; Waltman, 2010). Assim, os métodos bibliométricos utilizados foram a análise de citação, co-citação, acoplamento bibliográfico, coautoria e co-ocorrência.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com relação à eco inovação e inovação ambiental relacionadas ao desenvolvimento local, regional ou desenvolvimento do país, foram encontrados um total de 75 publicações. Quanto aos tipos de documentos, destacam-se 49 artigos que representam 60% do total de documentos. Os demais tipos são documentos de conferência (13), Revisão (6), Capítulo do livro (2), Livro (4), Revisão da Conferência (1) e Pesquisa Curta (1). Entretanto, para este estudo utilizou-se apenas os artigos (49). Esse crescimento das publicações sobre eco-inovação também tem sido observado em análises bibliométricas recentes da literatura internacional. Estudos indicam que o campo de pesquisa em eco-inovação apresenta expansão significativa a partir da última década, com maior integração entre temas como sustentabilidade, economia circular e inovação tecnológica. Esse avanço evidencia que a eco-inovação vem se consolidando como um eixo central de investigação nas áreas de gestão ambiental e inovação sustentável (Paipa-Sanabria et al., 2024).

4.1 Co-citation Analysis

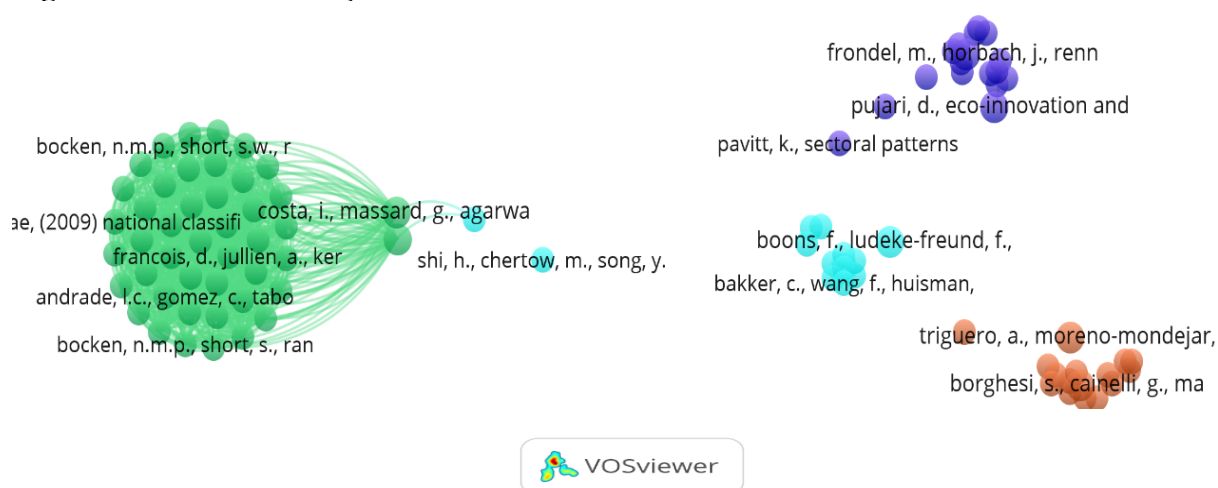
Tendo em vista que, a análise de co-citação consiste na similaridade de documentos, autores e revistas que são citados em conjunto, perfazendo assim, uma frequência da probabilidade em que o conteúdo está relacionado (Župič; Cater, 2015), para este estudo, utilizou-se as unidades de análise de referências, fontes e autores citados.

Não obstante, a co-citação é utilizada nos artigos mais citados, onde irá identificar a base intelectual de um determinado campo de pesquisa, tal como sua estrutura. Essa base perfaz os assuntos de pesquisa mais influentes e o padrão de suas inter-relações (Shafique, 2013). Župič e Čater (2015, p. 11) corroboram que “estas publicações são os alicerces sobre os quais

a pesquisa atual está sendo realizada e contem teorias fundamentais, os primeiros trabalhos revolucionários e cânones metodológicos do campo”. Assim, na Figura 1, evidencia-se a rede de co-citação na unidade de análise de referências.

Dentre as 3489 referencias citadas, o número mínimo de citações adotado foi de duas referências perfazendo um total de 128 documentos. Ainda assim, das 128 referências citadas, 91 itens apresentavam conexões, na qual foram extraídos.

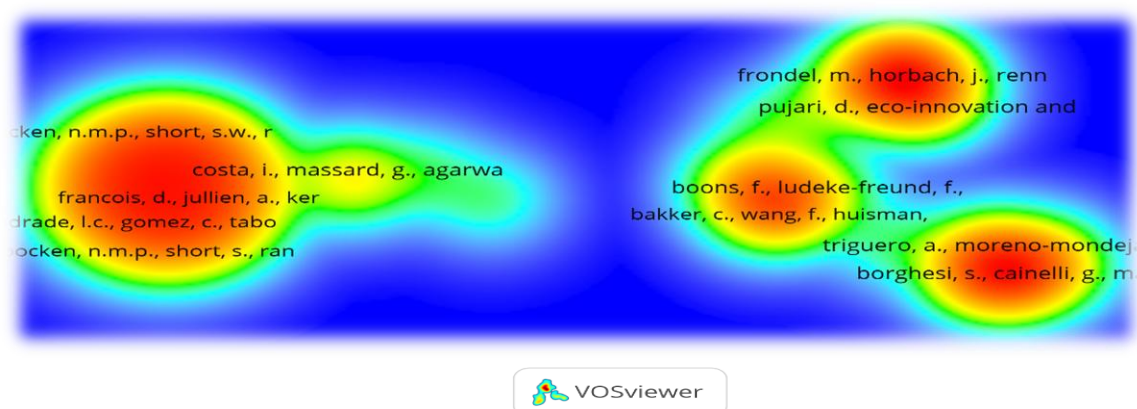
Figura 1. Rede de co-citação de referências citadas



Cada nó representa um documento, o tamanho indica a frequência que o documento está sendo citado e a linha explica a relação entre dois nós, indicando que os dois documentos foram citados juntos. Tomando por base que cada bloco aglomerado representa um cluster, percebe-se que o cluster da cor verde (45 documentos) possui uma alta força total de ligação, logo, o aglomerado mostra-se cada vez mais interligado e as linhas cada vez mais curtas, indicando grande força de ligação. Seguindo com o cluster 2 (lilás), há um total de 17 documentos conectados, no cluster 3 (laranja) com 16 e o cluster 4 (azul) com 13 documentos.

Assim como o tamanho do nó indica que o documento foi citado mais vezes, a densidade de um campo indica a alta concentração de documentos. Na figura 2, denota-se um alto poder de concentração de documentos, na qual, quanto mais vermelho o campo, maior a densidade de referências citadas.

Figura 2. Rede de co-citação de referências citadas / Mapa de densidade



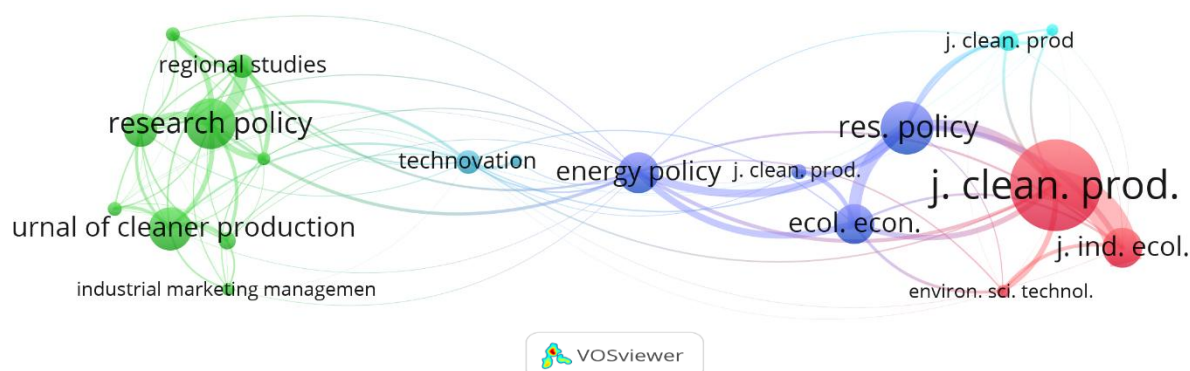
Quanto às fontes, na Tabela 1 abaixo são apresentadas as 20 fontes altamente citadas na vertente de estudo, tais como sua força de ligação indicando conexão dentre as mesmas.

Tabela 1. Rede de co-citação de fontes citadas

Classificação	Fonte	Citação	Força total da ligação
1	J. Clean. Prod.	144	2651
2	J. Ind. Ecol.	58	2005
3	Research policy	75	1913
4	Res. Policy	79	1886
5	Ecol. Econ.	58	1376
6	Energy policy	59	1299
7	Regional studies	33	1220
8	Journal of cleaner production	62	844
9	Ecological economics	47	733
10	Technovation	32	697
11	Technological forecasting and social change	17	672
12	European planning studies	19	593
13	Strategic management journal	23	536
14	Environ. Sci. Technol.	17	534
15	J. Clean. Prod.	28	429
16	J. Clean. Prod.	20	330
17	J. Bus. Ethics	16	284
18	Journal of industrial ecology	19	277
19	Industrial marketing management	17	227
20	Technol forecast soc chang	15	150

Como representação visual da Tabela 1, na figura abaixo é expressado as fontes conforme delineamento dos cinco clusters. O cluster verde está aglomerado em 9 itens, o lilás com 4, o vermelho com 3, e os dois azuis com 2 itens cada um.

Figura 3. Rede de co-citação de referências citadas



Conforme análise fornecida pelo VOSviewer, 4502 autores foram citados nas publicações. Entretanto, delimitou-se um número mínimo de citações de um autor (10), e desse número 51 autores entravam no critério de ter sido citado pelo menos 10 vezes em determinada vertente. Portanto, na Tabela 2 configura-se os autores que foram citados em um mesmo documento.

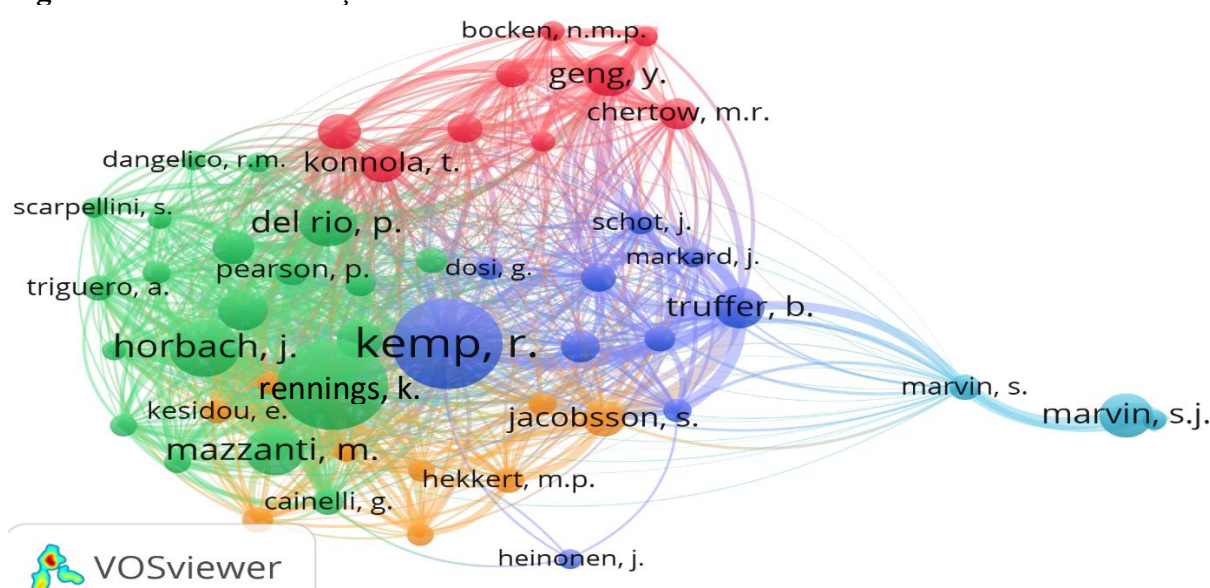
Tabela 2. Rede de co-citação de referências citadas

Nº	Author	Citação	Força total da ligação	Nº	Author	Citação	Força total da ligação
1	Kemp, R.	53	1689	27	Zhu, Q.	14	437
2	Rennings, K.	53	1612	28	Demirel, P.	11	418
3	Horbach, J.	32	1213	29	Scarpellini, S.	10	416
4	Mazzanti, M.	27	1140	30	Rogge, K.S.	11	415
5	Del Rio, P.	26	961	31	Chertow, M.R.	16	405
6	Truffer, B.	22	921	32	Pearson, P.	15	405
7	Geng, Y.	23	889	33	Johnstone, N.	13	400
8	Wagner, M.	18	817	34	Montresor, S.	11	400
9	Oltra, V.	20	780	35	Van Der Linde, C.	13	392
10	Carrillo-Hermosilla, J.	19	737	36	De Marchi, V.	12	390
11	Konnola, T.	20	702	37	Hekkert, M.P.	13	377
12	Jacobsson, S.	19	687	38	Moreno-Mondejar, L.	10	370
13	Smith, A.	13	683	39	Gibbs, D.	12	354
14	Geels, F.W.	15	651	40	Markard, J.	10	352
15	Schot, J.	12	601	41	Boons, F.	10	335
16	Cainelli, G.	13	561	42	Marvin, S.	13	325
17	Porter, M.E.	22	545	43	Sharma, S.	10	297
18	Sarkis, J.	15	500	44	Bocken, N.M.P.	10	257
19	Zoboli, R.	10	494	45	Dosi, G.	11	248
20	Kesidou, E.	12	481	46	Jaffe, A.B.	11	248
21	Fujita, T.	10	477	47	Dangelico, R.M.	10	232
22	Costantini, V.	10	467	48	Porter, M.	13	200
23	Triguero, A.	13	466	49	Marvin, S.J.	24	192
24	Ziegler, A.	11	464	50	Guy, S.C.	10	150

25	Bergek, A.	12	450	51	Heinonen, J.	10	40
26	Cooke, P.	17	441				

Divididos em cinco clusters, os 51 autores representados por cada nó, se estabelecem pela inter-relação dos mesmos, onde o cluster de cor verde retrata 20 autores, seguindo pelo cluster lilás com 10 autores, cluster vermelho e laranja com 9 cada um e o cluster azul com 3 autores, dado que a conexão entre eles se dá por estarem citados juntos nos documentos, de acordo com a figura 4.

Figura 4. Rede de co-citação de autores citados



Posto isto, salienta-se que Kemp, R., Rennings, K., Horbach, J., Mazzanti, M., Del Rio, P., Marvin, S. J., Geng, Y., Porter, M. E., Truffer, B., Konnola, T., e Oltra, V., são os autores com maior número de co-citação. Dessa forma, pode-se dizer que os mesmos são tidos como a base do campo de conhecimento no assunto abordado, ou seja, são os autores contribuintes para os estudos atuais.

Esse resultado é coerente com estudos recentes que apontam a existência de uma base intelectual consolidada no campo da eco-inovação, formada por autores que discutem inovação ambiental, transições sustentáveis e economia circular. A literatura mostra que esses pesquisadores estruturam os principais referenciais teóricos utilizados nas pesquisas contemporâneas sobre eco-inovação, influenciando a formação de novos clusters de pesquisa e redes científicas internacionais (Sanni, 2022). Todavia, na subseção seguinte será abordado os



autores, países e organizações que conduzem a atual estrutura intelectual, perfazendo assim a literatura emergente.

4.2 Bibliographic Acoupling

O acoplamento bibliográfico tem sido amplamente utilizado em estudos bibliométricos contemporâneos para identificar frentes emergentes de pesquisa e mapear relações entre publicações recentes. Diferentemente da análise de co-citação, que tende a capturar a base intelectual consolidada de um campo, o acoplamento bibliográfico permite identificar conexões entre estudos mais recentes que compartilham referências similares, contribuindo para a compreensão das tendências atuais de pesquisa (Donthu et al., 2021).

Diferentemente da análise de co-citação, o acoplamento bibliográfico consiste em medir a similaridade do número de referências citadas por dois documentos, ou seja, a relação do conteúdo se dá pela quantidade de vezes que dois ou mais documentos citam documentos parecidos. Entretanto, o acoplamento bibliográfico se adequa mais quando o mesmo é usado para mapear uma vertente de pesquisa emergente (Župic; Čater, 2015). Assim, as unidades de análise podem ser medidas através de documentos, fontes, autores, organizações ou países dos quais citam documentos iguais ou similares. Para tanto, utilizou-se somente a análise de fontes, autores e países.

Das 35 fontes identificadas, o maior conjunto de itens conectados consiste em 31 itens. Com isso, as fontes que apresentam mais documentos é o *Journal of cleaner production* com um total de 12 documentos, tendo ainda a maior força total de ligação (300), conforme ressalta-se na Tabela 3.

Tabela 3. Acoplamento bibliográfico de fontes

Nº	Autor	Docs	FTL	Nº	Autor	Docs	FTL
1	Journal of cleaner production	12	300	19	Industry and innovation	1	86
2	Local environment	2	2	20	Innovation	1	26
3	Research policy	2	111	21	Institutions and economies	1	36
4	Sustainability (Switzerland)	2	101	22	International journal of environmental technology and management	1	5
5	Academy of strategic management journal	1	2	23	International journal of innovation and sustainable development	1	5
6	Building and environment	1	0	24	International journal of social ecology and sustainable development	1	41
7	Competitiveness review	1	19	25	International journal of technology management	1	2
8	Ecological economics	1	32	26	Journal of evolutionary economics	1	115



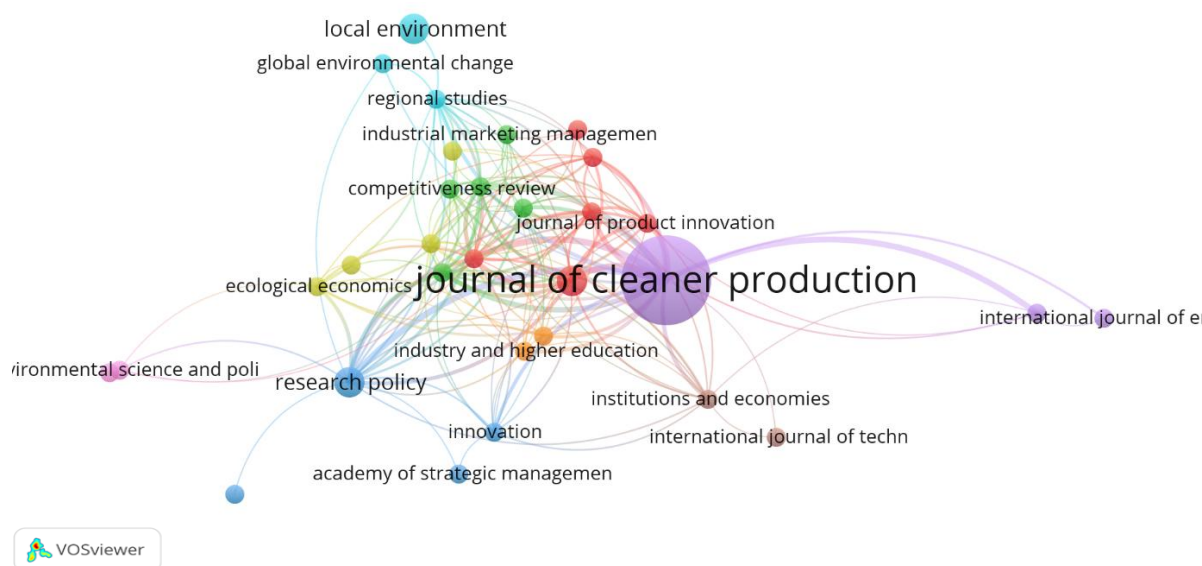
9	Eea - electrotehnica, electronica, automatica	1	0	27	Journal of industrial ecology	1	30
10	Energy conversion and management	1	1	28	Journal of product innovation management	1	68
11	Environmental & resource economics	1	3	29	Regional research of russia	1	0
12	Environmental science and policy	1	6	30	Regional studies	1	52
13	European journal of innovation management	1	73	31	Research in transportation economics	1	6
14	European planning studies	1	28	32	Revista ambiente e agua	1	23
15	Global environmental change	1	5	33	Sustainable production and consumption	1	81
16	Habitat international	1	0	34	Technology analysis and strategic management	1	39
17	Industrial marketing management	1	8	35	Urban research and practice	1	1
18	Industry and higher education	1	23				

FTL: Força total da ligação

Docs: Documentos

De forma visual, a Figura 5 abaixo expõe as fontes interligadas cujo documento é representado por nós. Logo, quanto maior o nó, maior a quantidade de documentos que determinada fonte publicou. As linhas representam a conexão entre as fontes e a espessura denota a força de ligação.

Figura 5. Acoplamento bibliográfico de fontes



Em contraponto, a fonte que contém mais publicações não será necessariamente a mais citada e não necessariamente também terá mais força total de ligação. Assim, visto que a influência de determinado documento é mensurada pelo número de vezes que o mesmo foi



citado, a tabela 4 em conformidade com a figura 6 evidencia o acoplamento das principais fontes citadas e a força total de ligação entre elas.

Tabela 4. Acoplamento bibliográfico de fontes citadas

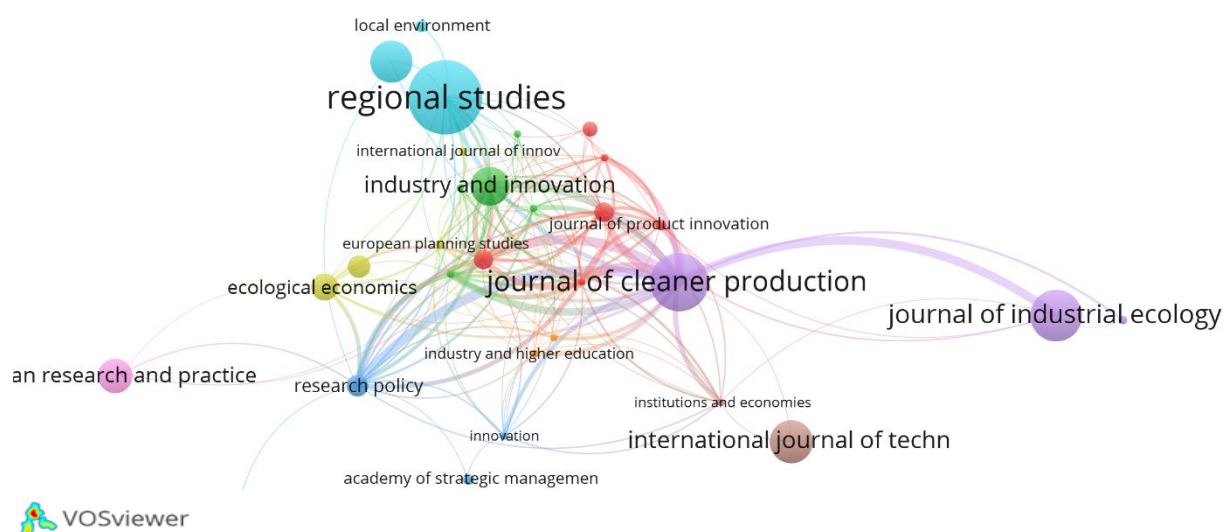
Nº	Autor	C	FTL	Nº	Autor	C	FTL
1	Building and environment	369	0	19	European planning studies	5	28
2	Regional studies	176	52	20	international journal of environmental Technology and management	5	5
3	Journal of cleaner production	115	300	21	international journal of innovation and Sustainable development	5	5
4	Journal of industrial ecology	95	30	22	Habitat international	4	0
5	International journal of technology management	72	2	23	Industry and higher education	3	23
6	Global environmental change	67	5	24	Environmental science and policy	1	6
7	Industry and innovation	60	86	25	Industrial marketing management	1	8
8	Urban research and practice	48	1	26	Innovation	1	26
9	Ecological economics	33	32	27	Institutions and economies	1	36
10	Environmental & resource economics	24	3	28	Sustainable production and consumption	1	81
11	Research policy	23	111	29	Technology analysis and strategic management	1	39
12	Journal of evolutionary economics	20	115	30	Sustainability (switzerland)	0	101
13	European journal of innovation management	19	73	31	Competitiveness review	0	19
14	Research in transportation economics	13	6	32	Eea - electrotehnica, electronica, automatica	0	0
15	Local environment	9	2	33	International journal of social ecology and sustainable development	0	41
16	Academy of strategic management journal	8	2	34	Regional research of russia	0	0
17	Journal of product innovation management	8	68	35	Revista ambiente e agua	0	23
18	Energy conversion and management	6	1				

FTL: Força total da ligação

C: Citações

Não obstante, evidencia-se que a fonte *Building and environment* apresenta um número de 369 citações. Entretanto, a referida fonte não está enquadrada no conjunto de itens conectados (31 itens). Logo, partindo desse ponto a *Regional Studies* é a fonte que apresenta mais citações e possui conexões com outras fontes, ainda que a mesma apresente apenas um documento publicado.

Figura 6. Acoplamento de fontes citadas



Com relação ao acoplamento bibliográfico de autores, os 49 documentos apresentam um total de 128 autores, cuja pesquisa restringe-se a um número mínimo de 2 citações por autor, obtendo assim, 82 autores citados pelo menos duas vezes, na qual desse número, 74 entravam no critério de interligação. Concomitante a isso, a Tabela 5 configura os autores que foram citados duas vezes ou mais em um mesmo documento.

De outro ângulo, o acoplamento bibliográfico implica quando um autor é citado simultaneamente por dois ou mais autores, que de acordo com Lima e Leocádio (2018, p. 200), as “publicações acopladas tratam temáticas conceitualmente próximas, indicando núcleos referenciais de pesquisas e fomentando a realização de novos estudos no campo”.

Tabela 5. Acoplamento bibliográfico de fontes citadas

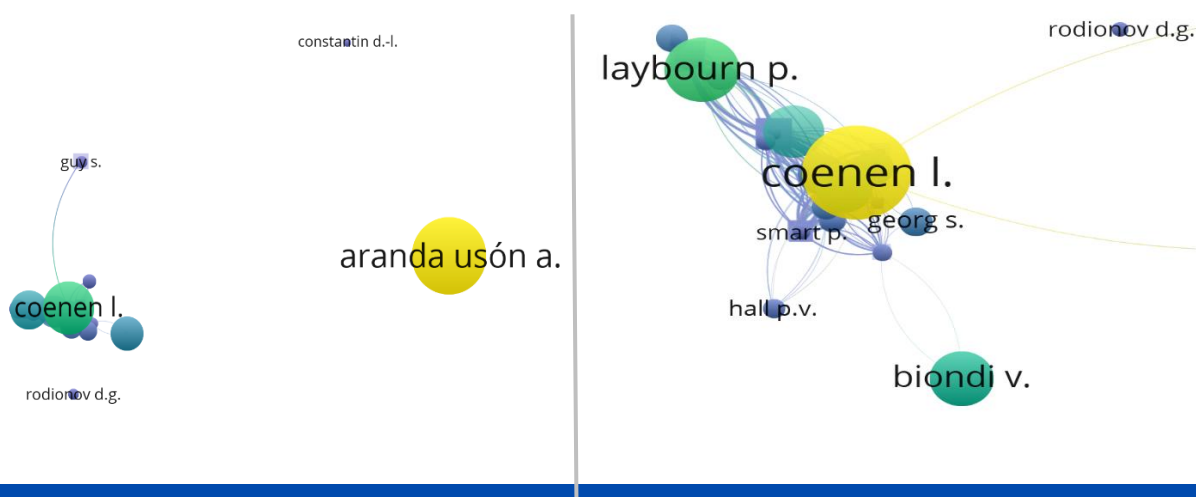
Nº	Author	Citação	Força total da ligação	Nº	Author	Citação	Força total da ligação
1	Aranda Usón A.	369	106	42	Vaccaro G.L.R.	15	498
2	Valero Capilla A.	369	106	43	Hall P.V.	13	99
3	Zabalza Bribián I.	369	106	44	O'brien T.	13	99
4	Coenen L.	176	291	45	Woudsma C.	13	99
5	Truffer B.	176	291	46	Jaca C.	10	355
6	Laybourn P.	95	172	47	Ormazabal M.	10	355
7	Lombardi D.R.	95	172	48	Prieto-Sandoval V.	10	355
8	Biondi V.	72	44	49	Rodriguez A.	10	195
9	Iraldo F.	72	44	50	Souto J.E.	10	195
10	Meredith S.	72	44	51	Guy S.	9	300
11	Huber J.	67	14	52	Marvin S.	9	300
12	Cainelli G.	60	465	53	Chen J.	8	357
13	Mazzanti M.	60	465	54	Cheng J.	8	357
14	Montresor S.	60	465	55	Dai S.	8	357
15	Cowley R.	48	78	56	Macdonald E.K.	8	575
16	Joss S.	48	78	57	Rodionov D.G.	8	54
17	Tomozeiu D.	48	78	58	Shabunina T.V.	8	54



18	Cecere G.	41	871	59	Shchelkina S.P.	8	54
19	Corrocher N.	41	871	60	Smart P.	8	575
20	Gossart C.	41	871	61	Watson R.	8	575
21	Ozman M.	41	871	62	Wilson H.N.	8	575
22	Bergek A.	33	158	63	Baran J.	6	4
23	Berggren C.	33	158	64	Antunes P.	5	884
24	Georg S.	24	53	65	De Jesus A.	5	884
25	Jørgensen U.	24	53	66	Getzner M.	5	37
26	Røpke I.	24	53	67	Jalkala A.	5	194
27	Adams M.	23	59	68	Mendonça S.	5	884
28	Ghaly A.E.	23	59	69	Panapanaan V.	5	194
29	Morgante A.	22	170	70	Pansera M.	5	15
30	Simboli A.	22	170	71	Ritt T.	5	37
31	Taddeo R.	22	170	72	Santos R.	5	884
32	Arozamena E.R.	19	588	73	Uotila T.	5	194
33	Bigliardi B.	19	392	74	Constantin D.-L.	4	36
34	Evans S.	19	588	75	Serbanica C.	4	36
35	Higgins P.G.	19	392	76	Bank N.	3	94
36	Puente M.C.R.	19	588	77	Kanda W.	3	94
37	Yarahmadi M.	19	392	78	Rogge K.S.	2	273
38	Hofmeister L.F.	15	498	79	Schleich J.	2	273
39	Lopes C.M.	15	498	80	Tamayo-Orbegozo U.	2	308
40	Scavarda A.	15	498	81	Vicente-Molina M.-A.	2	308
41	Thomé A.M.T.	15	498	82	Villarreal-Larrinaga O.	2	308

Conforme figuras abaixo, denota-se que dentre os 82 autores (Figura esquerda) destacados na tabela acima, 74 (Figura direita) entravam no critério de interligação, ou seja, devido à dois ou mais documentos citarem documentos parecidos, a relação do conteúdo está interligada, perfazendo um vínculo de publicações. Nessa conjuntura, o autor Aranda Usón A. foi citado 369 vezes possuindo força total de ligação de 106, já Coenen L. classificado em quarto lugar de citações (176) enquadra-se no critério de interligação, denotando força total de 291.

Figura 7. Autores acoplados





VOSviewer

Com relação aos principais países, denota-se que as publicações iniciaram nos países representados na cor lilás, destacando-se a Áustria (2004), Canadá (2010) e Dinamarca (2010). Por conseguinte, percebe-se que assim como a China (2017), as pesquisas no Brasil (2017) são também emergentes. Embora alguns países tenham publicado artigos ao longo dos anos, destaca-se que a Espanha publicou artigos no ano de 2015.

Figura 8. Países acoplados

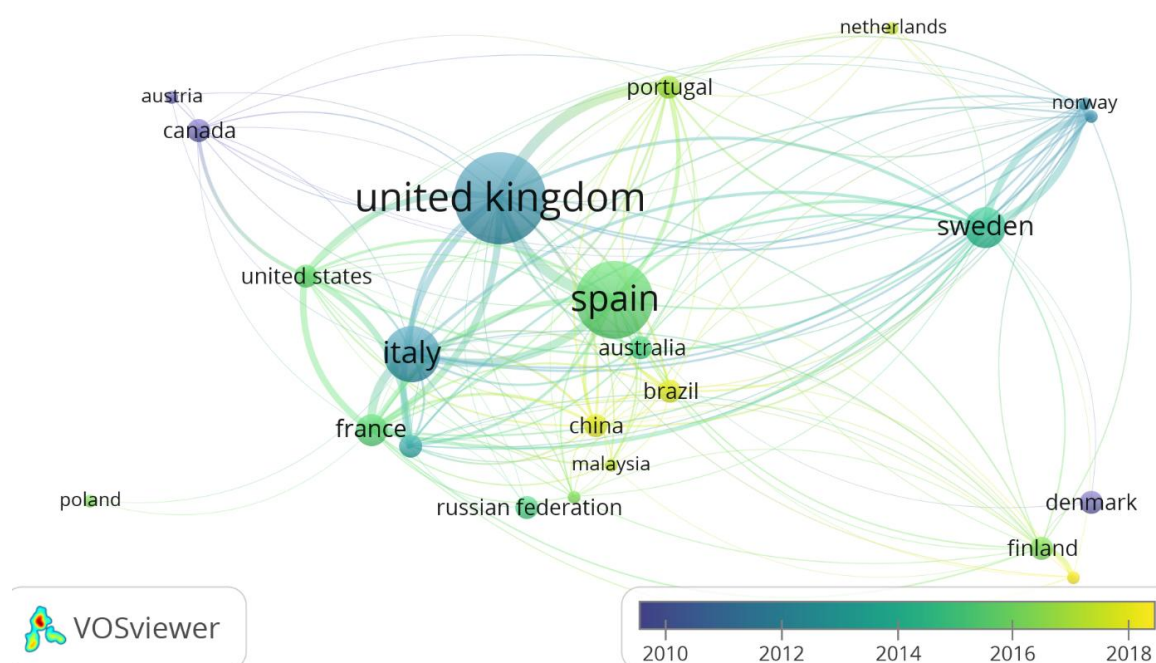


Tabela 6. Países acoplados

Rank	Country/Region	TP	Total link strength
1	United Kingdom	11	1306
2	Spain	9	960
3	Italy	6	687
4	Sweden	4	541
5	France	3	855
6	Australia	2	132
7	Brazil	2	121
8	Canada	2	60
9	China	2	163
10	Denmark	2	3
11	Finland	2	135
12	Germany	2	471
13	Portugal	2	477
14	Romania	2	0
15	Russian Federation	2	5



16	United States	2	514
17	Austria	1	7
18	Iceland	1	89
19	Malaysia	1	47
20	Netherlands	1	14
21	Norway	1	394
22	Poland	1	2
23	Serbia	1	33
24	Switzerland	1	394
TP: Total de publicações			

Dessa forma, a análise de acoplamento bibliográfico contribui para identificar como diferentes estudos sobre eco-inovação e desenvolvimento territorial compartilham bases conceituais semelhantes, permitindo compreender a evolução recente desse campo de pesquisa.

4.3 Authorship Analysis

Usada para medir a colaboração, a análise de coautoria denota autores, organização e países que publicam juntos.

4.3.1 Autores mais citados nas publicações

Os autores com a maior força total de links estão aglomerados e são representados pelos maiores nós, assim, como também, são representados pela densidade da força, quanto mais vermelho, maior a densidade, conforme a Figura 5.

Figura 9. Rede de coautoria internacional dos autores mais ativos em publicações

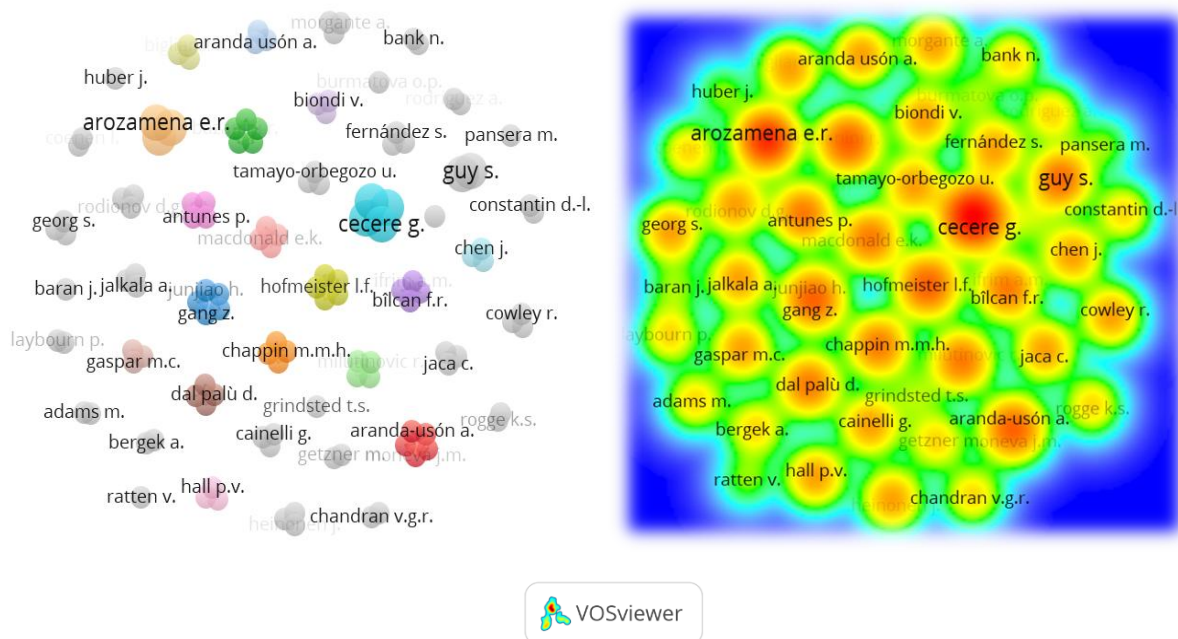
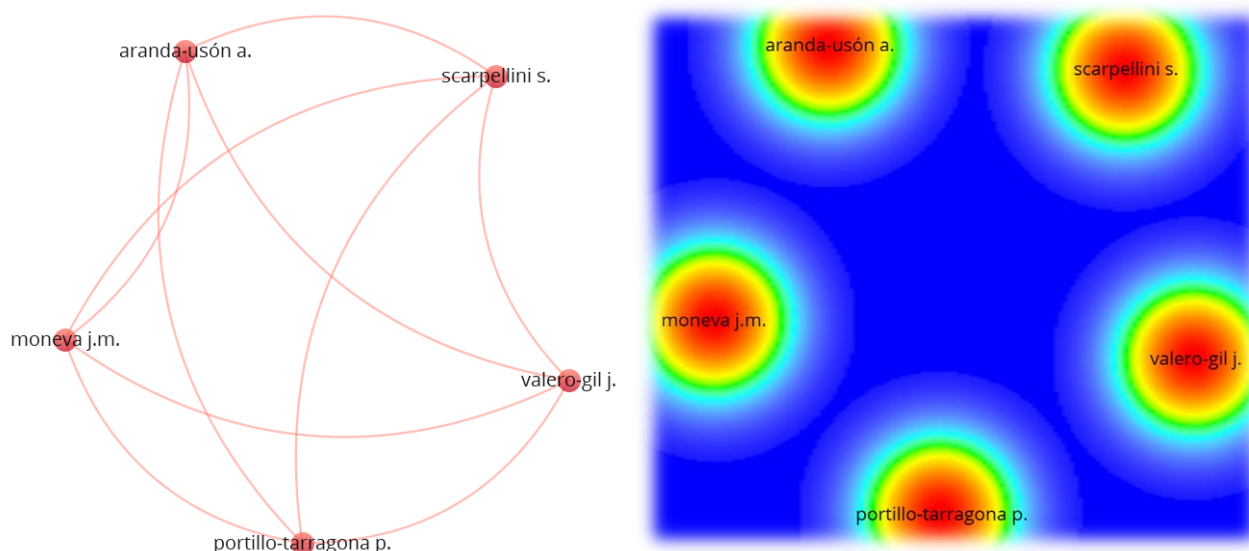


Figura 10. Coautoria de autores mais ativos em publicações



Posto que, alguns dos 128 autores mencionados na rede não estão conectados uns aos outros, foram extraídos e intercalados um conjunto de itens conectados, representados por 05 autores destacados na Figura 6. Assim, por apresentarem conexões cada um dos autores acima atuou como parceiros publicando artigos juntos.

4.3.2 Países mais ativos em publicações

Os 24 países/regiões que possuem produções relativas ao campo de estudo estão representados na Tabela 7, o Reino Unido é o país mais ativo com 15 publicações, seguindo pela Espanha e Polônia que ocupam segundo e terceiro lugares, respectivamente. Em contraponto, a Espanha é representada por um desempenho de 524 citações que consistem em artigos altamente citados.

Tabela 7. Países acoplados

Rank	Country/Region	TP	Rank	Country/Region	TC	H-Index
1	United Kingdom	11	1	Spain	471	15
2	Spain	9	2	Sweden	213	15
3	Italy	6	3	Italy	195	15
4	Sweden	4	4	United Kingdom	191	15
5	France	3	5	Norway	176	15
6	United States	2	6	Switzerland	176	15
7	Germany	2	7	Germany	69	15
8	Portugal	2	8	France	43	15
9	Canada	2	9	Canada	36	15
10	Finland	2	10	Denmark	25	15
11	Australia	2	11	Australia	19	15



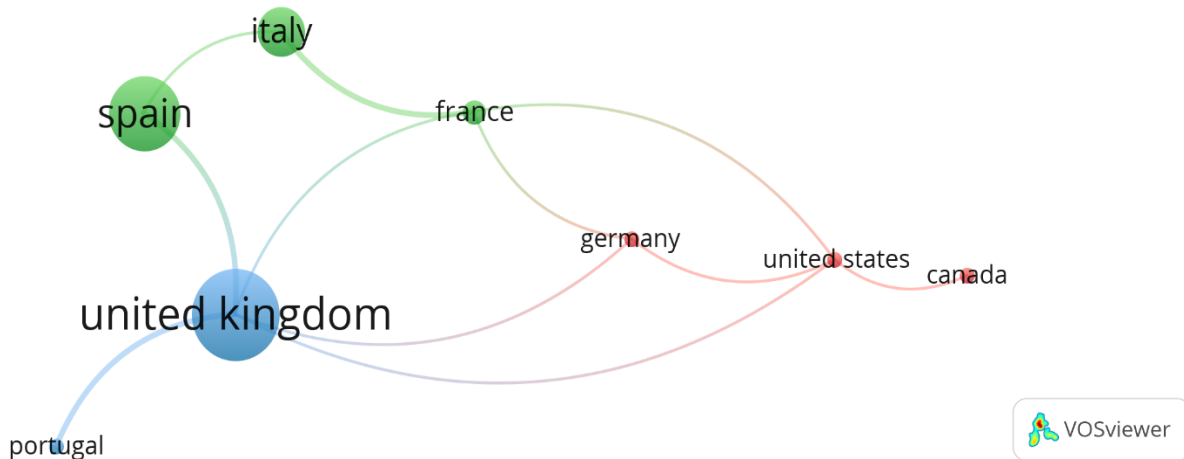
12	Brazil	2	12	United States	15	15
13	China	2	13	Brazil	15	15
14	Denmark	2	14	China	8	15
15	Romania	2	15	Russian Federation	8	15
16	Russian Federation	2	16	Finland	6	15
17	Norway	2	17	Poland	6	15
18	Switzerland	2	18	Portugal	5	15
19	Iceland	2	19	Austria	5	15
20	Austria	1	20	Romania	4	15
21	Malaysia	1	21	Iceland	1	15
22	Netherlands	1	22	Malaysia	1	15
23	Poland	1	23	Netherlands	1	15
24	Serbia	1	24	Serbia	1	15
TP: Total de publicações			TC: Total de citações			

Sendo relativamente bem distribuídas no mundo, as publicações apresentam distribuições globais em termos de publicações e citações, e denotam o progresso dos países em determinada área. À vista disso, para aprofundamento nos países mais ativos, foi desenvolvido um mapa de ciência através do software de visualização VOSviewer, onde por meio da rede de coautoria se permite acentuar o desempenho em termos do número de publicações e citações. A coautoria consiste nos autores, institutos e países que publicaram algum tipo de documentos juntos, logo, se estabelece uma ligação entre os mesmos.

Dos 24 países que apresentavam pelo menos uma publicação sobre a temática abordada, 16 não estão conectados uns aos outros, ou seja, não possuem vínculos de publicações juntos. O maior conjunto de itens conectados consiste de 8 itens. Dessa maneira, foram elencados os 8 países mais prolíferos em publicações na métrica abordada. Visto que, esse tipo de análise frisa os países mais influentes, tais como a comunicação entre os mesmos, cada país é representado por um nó que consiste na atividade com relação as publicações.

Assim, quanto maior o nó, mais influente é o país. Não obstante, as linhas estabelecidas entre cada nó, representam a relação de cooperação entre países, ou seja, quanto menor e mais grossa a linha, maior é a cooperação entre países para estudo desse campo. Dentre esses oito países, o software VOSviewer os divide em 3 clusters, que é representado por cada uma das cores.

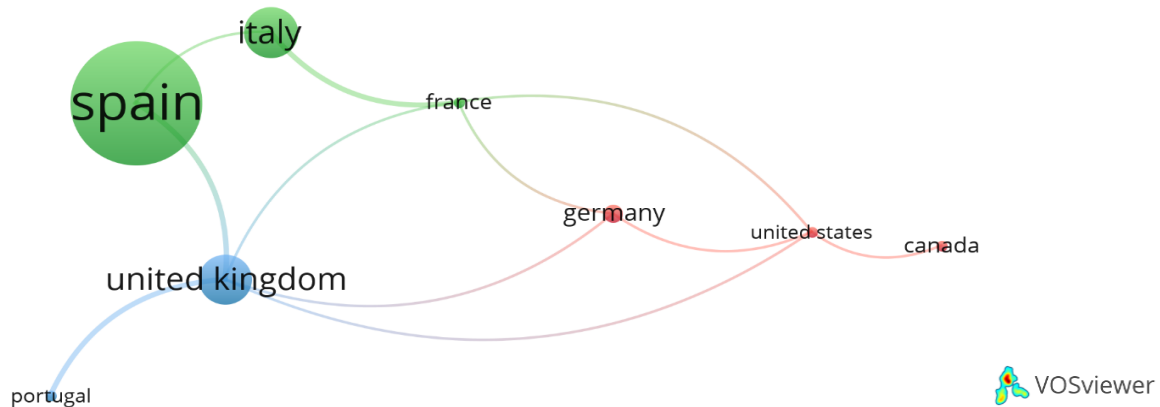
Figura 11. Rede de coautoria internacional dos países mais ativos em publicações



Portanto, o primeiro cluster é representado na cor vermelha, onde destacam-se os países Alemanha, Estados Unidos e Canadá. Por conseguinte, o cluster dois versado na cor verde, aborda os países Itália, Espanha e França. E por fim, o cluster três na cor azul abrange os países Portugal e Reino Unido, cujos são os países que apresentam maior TP. Os três clusters apresentados, possuem ligações e estão conectados entre si.

Em contrapartida, apresenta-se a representação dos países que mais foram citados, visto que a Espanha se destaca com 471 citações, a mesma se estabelece como um país influente na vertente do campo estudado, conforme Figura 12.

Figura 12. Rede de coautoria internacional dos países mais citados

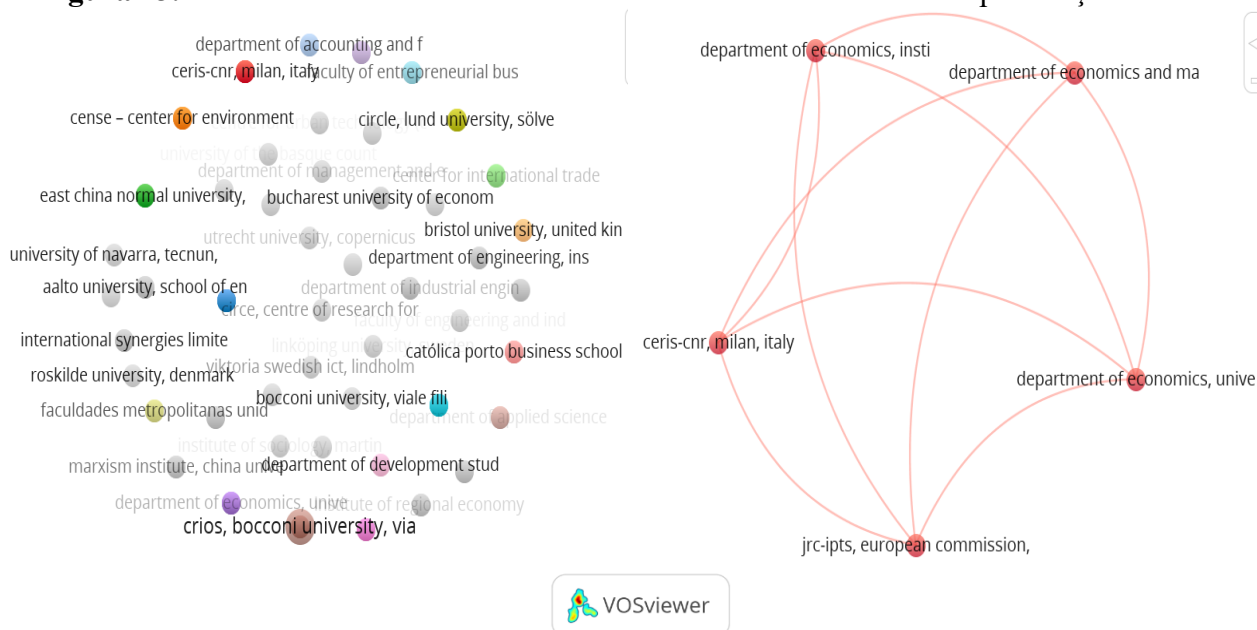


4.3.3 Institutos mais ativos em publicações

Quanto aos institutos mais ativos em publicações sobre a pesquisa, dos 102 institutos que apresentavam pelo menos uma publicação nesse campo, apenas 5 encontram-se conectados. Desse modo, na Figura 13 abaixo destacam-se a ligação entre os institutos, tais como o TP e TC apresentado por cada cluster.



Figura 13. Rede de coautoria internacional dos institutos mais ativos em publicações



Do lado esquerdo da figura, são apresentados os 102 institutos onde os que apresentam alguma cor denotam que podem ser agrupados. Do lado direito estão os institutos que publicaram juntos, logo, dado que um documento pode apresentar autores de países e institutos diferentes, para cada um dos 102 institutos, foi calculada a força total dos laços de coautoria com outros autores, o que formou a figura do lado direito.

Dessa forma, com base nas figuras acima, denota-se que os principais institutos possuem uma forte rede de coautoria são os institutos jrc-ipts, European commission - seville na Espanha; Ceris-cnr - Milan na Itália; Department of economics, univerty of Bologna, Itália; Department of economics and management marco fanno, univerty of Padua, Itália; e por fim o Department of economics, institutions and territory, univerty of Ferrara também Itália, onde os mesmos foram agrupados em um único cluster. Como acentuado, os institutos da Itália estão mais presentes e por consequência são os institutos que mais publicam em conjunto a algum outro.

A distribuição internacional das pesquisas observada neste estudo também reflete tendências recentes da literatura sobre eco-inovação. Estudos indicam que países europeus têm liderado a produção científica nessa área devido à existência de políticas ambientais mais consolidadas, programas de financiamento à inovação sustentável e estratégias voltadas à transição para economias de baixo carbono (Paipa-Sanabria et al., 2024).



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concomitante aos resultados obtidos, é possível traçar algumas considerações quanto as questões que nortearam a vertente de pesquisa acerca da eco inovação ligada ao desenvolvimento local. Assim sendo, o objetivo geral desse estudo foi mapear dados bibliométricos gerais em eco inovação e desenvolvimento local.

Com isto, os objetivos estabelecidos foram delineados conforme análise de citação, co-citação, coautoria e rede de co-ocorrência relativos a evolução de publicações e citações, as palavras chaves, os países, fontes e institutos mais prolíferos da vertente de estudo.

A rede de co-citação evidencia a base intelectual de um determinado campo de pesquisa e sua estrutura, conforme o objetivo III. Com isso, os autores identificados como os que construíram a base da literatura foram Kemp, R., Rennings, K., Horbach, J., Mazzanti, M., Del Rio, P., Marvin, S. J., Geng, Y., Porter, M. E., Truffer, B., Konnola, T., e Oltra, V., não obstante, os mesmos foram os contribuintes para os autores mais emergentes. Corroborando as fontes mais citadas, o J. Clean. Prod. A está classificado em primeiro lugar com 144 citações e uma força total de ligação de 2651.

Conforme informações mencionadas, os objetivos específicos foram alcançados, perfazendo também o alcance do objetivo geral. Como limitações, a presente pesquisa se limitou ao fato de a maioria dos artigos serem escritos em inglês, o que pode levar a subestimar os demais estudos que utilizam outra língua. No entanto, para estudos futuros recomenda-se abranger estudos escritos além do inglês e a utilização do Software *Tree Of Science*, no qual permitirá uma abordagem com base de uma árvore.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA F, WASIM J. Eco-innovation and sustainable business performance: perspectives of SMEs in Portugal and the UK. *Society and Business Review*, Vol. 18 No. 1 pp. 28–50, 2023.

BIANCHI, I; RICHIEDEI, A. Territorial governance for sustainable development: a multi-level governance analysis in the Italian context. *Sustainability*, Basel, v. 15, n. 3, p. 2526, 2023.

DLOUHÁ, J; et al. Role of actors in the processes of sustainable development at local level: experiences from the Czech Republic. **Frontiers in Sustainability**, Lausanne, v. 3, 2022

DE MARCHI, VALENTINA & CAINELLI, GIULIO & GRANDINETTI, ROBERTO. Multinational subsidiaries and green innovation, **International Business Review**, Elsevier, vol. 31, n.6, 2022.



GRANERO, E. M. G.; MUÑOZ, L. P.; GÓMEZ, E. G. Eco-innovation measurement: A review of firm performance indicators. **Journal of Cleaner Production**. v. 191, n. 1, p. 304-317, 2018.

KUO, C.; SMITH, S. A systematic review of technologies involving eco-innovation for enterprises moving towards sustainability. **Journal of Cleaner Production**. v. 192, n. 10, p. 207-220, 2018.

LIN, M.A.; JIAYU, H.U. An Analysis of the Eco-Innovation Mechanism and Policies in the Pulp and Paper Industry Based on Coupled Game Theory and System Dynamics. **Sustainability**, 10, 3482, 2018.

MARCON, A; RIBEIRO, J. L. D; DANGELICO, R. M; MEDEIROS, J. F; MARCON, E. Exploring green product attributes and their effect on consumer behaviour: A systematic review. **Sustainable Production and Consumption**, v. 32, p. 76–91, 2022.

PIGOSSO, D. C. A.; SCHMIEGELOW, A.; MAJ MUNCH ANDERSEN, M. M. Measuring the Readiness of SMEs for Eco-Innovation and Industrial Symbiosis: Development of a Screening Tool. **Sustainability**, v. 10, N. 8, p. 1-25, 2018.

REUTERS, T. **Whitepaper Using Bibliometrics**: A guide to evaluating research performance with citation data. Thomson Reuters, 12, 2008.

SANNI, S. A. Open eco-innovation: mapping the growth trajectories and knowledge structure of open eco-innovation research. **Journal of Innovation and Knowledge**, v. 7, n. 2, 2022.

SOUZA, W. J. V.; SCUR, G.; HILSDORF, W. C. Eco-innovation practices in the Brazilian ceramic tile industry: The case of the Santa Gertrudes and Criciúma clusters. **Journal of Cleaner Production**, 2018.

TEGETHOFF, Janine; et al. Sustainable development through eco-innovation: a focus on small and medium enterprises in Colombia. **PLOS ONE**, v. 20, 2025.

TREJO NIETO, Araceli. Place-based strategies for sustainable and inclusive regional development. **Jahrbuch für Regionalwissenschaft**, v. 44, n. 3, 2024.

VAN ECK. N. J.; WALTMAN, L. Software survey: Vosviewer, a computer program for Bibliometric mapping. **Scientometrics**, v. 84, p. 523-538, 2010.

ZHAO, X.; et al. Impacts of digital government on regional eco-innovation: moderating role of environmental regulations. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 195, 2023.

ŽUPIČ, I.; ČATER, T. Bibliometric Methods in Management and Organization. **Organizational Research Methods**, v. 18, n.3, p. 429-472, 2015.