Mapeamento Bibliometrico da Literatura Cientifica de Eco-Inovação (1978-2017)

VAZ, C. R. [a*], LEZANA, A. G. R. [a], URIONA MALDONADO, M.[a]

a. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis

**caroline.vaz@posgrad.ufsc.br*

Resumo

Este artigo teve como objetivo apresentar um mapeamento bibliometrico sobre o tema Eco-Inovação, para permitir ao pesquisador compreender o estado da arte da área pesquisada. A pesquisa se classificou como uma revisão de literatura estruturada, exploratório-descritiva. Foi utilizada a base de dados da *Web of Science*, em janeiro de 2017, com a combinação de cinco palavras-chave no período temporal de 40 anos. Para analise dos dados foi utilizado os *softwares* HistCite, VOSviewer e NAILS. Os resultados encontrados foram apresentados da seguinte forma: i) autores mais representativos *versus* mais citados, ii) principais centros de pesquisas *versus* países, iii) periódicos mais representativos *versus* mais citados, iv) co-ocorrências de palavras-chave, v) artigos mais citados *versus* referencias mais citadas. Desta maneira, pode-se concluir que o primeiro trabalho publicado sobre o tema foi em 1978 por Kostomo, trabalha a questão da Inovação Ambiental na Finlândia. Os autores mais representativos tanto na amostra quanto em número de citações, estão os autores Rennings, Horbach, Mazzanti, Chen, Kemp, Wagner e Oltra. Os periódicos mais representativos na amostra e em número de citação estão o Journal of Cleaner Production e Ecological Economics. Em relação aos centros de pesquisas se destacam a Universidade de Ferrara e Universidade de Castilla de la Mancha, tanto em quantidade de documentos quanto em número de citações. Os países mais representativos estão UK, Espanha, Itália, Holanda e Estados Unidos. E por fim, o trabalho que apresentou mais citação e se encontra nas referencias citadas, está o de Rennings, intitulado Redefining innovation - eco-innovation research and the contribution from ecological economics, com 151 citações.

Palavras-chave: Inovação Verde, Inovação Sustentável, Inovação Ambiental, Eco-Inovação, Análise Bibliometrica.

1. Introdução

Eco-inovação surgiu da união da Inovação e da Sustentabilidade, pela necessidade de observar nas organizações esses dois fenômenos em conjunto. Schumpeter (1988) caracteriza a inovação como a introdução de um novo produto, método de produção, abertura de mercado, conquista de fonte de matérias-primas, ou seja, uma novidade tanto para a organização como para o ambiente em que está inserida. Já a sustentabilidade é tratada por Barbieri (2007) como uma medida que substitui os processos produtivos poluidores, perdulários, insalubres e perigosos por outros mais limpos e poupadores de recursos. Uma forma de operacionalizar o conceito de sustentabilidade é por meio da análise de impactos em diferentes dimensões quantificáveis, com o uso de indicadores que permitem avaliar um determinado estado econômico, social e ambiental e apontar intervenções específicas e localizadas. Sachs e Lopes (1993) incluem ainda a dimensão cultural da sustentabilidade. Historicamente, as palavras: sustentável e sustentabilidade começaram a ser empregadas associadas à palavra desenvolvimento em meados da década de 1980, tendo como pano de fundo a crise ambiental

e social que desde o início dos anos de 1960 já começava a ser percebida como uma crise de dimensão planetária (BARBIERI, 2007).

De acordo com Freeman (1996), a partir da década de 1960, ocorreram questionamentos generalizados das possibilidades futuras de crescimento econômico continuado. Essa preocupação foi justificada pelo sucesso da produção em massa, acompanhada pela educação, o turismo e o consumo em massa de produtos e serviços. Sugeriu-se que a economia e a população mundiais entrariam em colapso no início do século XXI por conta do crescimento contínuo, do esgotamento do fornecimento de materiais, dos efeitos da poluição causada pela industrialização em massa, ou até de escassez de alimentos. Essa escassez poderia levar a um padrão diferente de crescimento, havendo uma redução significativa no consumo.

Desta maneira, Kemp e Pearson (2007) definiram "eco-inovação" como "a produção, assimilação ou exploração de um produto, processo de produção, serviço ou método de gestão ou de negócio que é novo para a organização e que resulta, ao longo do seu ciclo de vida, em reduções de riscos ambientais, poluição e outros impactos negativos do uso de recursos, inclusive energia, comparado com alternativas pertinentes". Devido aos impactos negativos que em geral acompanham as inovações, como emissões de poluentes e esgotamento de recursos naturais, a definição enfatiza a redução de problemas, tendo como pressuposto que os benefícios econômicos serão percebidos de alguma forma.

Nota-se que "eco-inovação" refere-se à "eco-eficiência", um modo de atuação que resulta da interseção de duas dimensões da sustentabilidade, a econômica e a social. A eco-eficiência é uma prática que se dá entre as linhas dos pilares econômicos e ambientais. Isso implica desenvolver bens e serviços que satisfaçam as necessidades humanas a preços competitivos e que reduzam progressivamente os impactos ambientais a um nível próximo suportável pela Terra (ELKINGTON, 2001).

Inovações ecoeficientes são, por exemplo, as que reduzem a quantidade de materiais e energia por unidade produzida, eliminam substâncias tóxicas e aumentam a vida útil dos produtos. Porém, elas podem gerar desemprego, destruir competências, prejudicar comunidades ou segmentos da sociedade, entre outros problemas sociais. Por isso, a dimensão social deve estar presente de forma explícita, para que a inovação ecoeficiente seja também uma inovação sustentável (BARBIERI et al., 2010).

Seguindo o raciocínio dos autores ELKINGTON (2001) e Barbieri et al. (2010), a "inovação sustentável" é a introdução (produção, assimilação ou exploração) de produtos, processos produtivos, métodos de gestão ou negócios, novos ou significativamente melhorados para a organização, que traz benefícios econômicos, sociais e ambientais, comparados com alternativas pertinentes. Note que não se trata apenas de reduzir impactos negativos, mas de avançar em benefícios líquidos. A condição ressaltada, "comparação com alternativas pertinentes", é essencial ao conceito de inovação sustentável, pois os benefícios esperados devem ser significativos ou não negligenciáveis nas três dimensões da sustentabilidade. Desta forma, esta situação resulta numa importante questão de como se pode classificar a eco-inovação a fim de compreender melhor suas características e transformá-las em diferenciais de sucesso para a indústria sustentável (CARRILLO-HERMOSILLA; DEL RÍO; KÖNNÖLÄ, 2010).

Neste contexto, surge a seguinte pergunta de pesquisa: "Como estão sendo desenvolvidas as pesquisas na área de Eco-Inovação? Quais são os autores mais representativos? As palavras-chaves? Os periódicos? Os Centros de Pesquisa e Países? Os artigos mais citados? E como essas pesquisas estão sendo inter-ralacionadas?". Para responder esta pergunta de pesquisa, este artigo teve como objetivo realizar uma analise bibliométrica sobre a temática Eco-Inovação. A fim, de proporcionar ao pesquisador, conhecimentos sobre todo o estado da arte do tema pesquisado.

2. Métodos

Esta pesquisa se caracteriza como de natureza teórica em relação ao tema abordado. Quanto aos seus procedimentos técnicos, enquadra-se como um estudo bibliográfico, pois tratará de dados e verificações provindas diretamente de trabalhos já realizados do assunto pesquisado. Do ponto de vista

dos objetivos, classifica-se como exploratória e descritiva, pois buscará informações específicas e características do que está sendo estudado (GIL, 2005).

A revisão de literatura significa para o pesquisador, o primeiro passo na busca por desenvolver um trabalho e construir conhecimento em determinado contexto. Ela permite ainda uma visão introdutória no desenvolvimento de um projeto de pesquisa e retoma o conhecimento cientifico acumulado sobre o tema (AFONSO *et al.*, 2012). E permite ao pesquisador se familiarizar ainda mais com o tema pesquisado, possibilitando-lhe a criação de novos constructos e definições.

Para este contexto, foi aplicado a análise bibliométrica, que é uma técnica para o mapeamento dos principais autores, periódicos e palavras-chave sobre determinado tema. URIONA MALDONADO; SILVA SANTOS; SANTOS (2010) afirmam que essas técnicas são ferramentas que se apoiam em uma base teórica metodológica reconhecida cientificamente, que possibilitam o uso de métodos estatísticos e matemáticos para mapear informações, a partir de registros bibliográficos de documentos armazenados em bases de dados.

Inicialmente foram definidas as palavras-chave a ser utilizado na busca na base de dados e seus sinônimos, de acordo com (BERNAUER *et al.*, 2006; DE MARCHI, 2012; VEUGELERS, 2012). As palavras foram as seguintes: Eco-Inovação, Inovação Verde, Inovação Sustentável, Inovação Ambiental. Após, foi escolhido à base de dados a ser consultada, do portal de periódicos da Capes, a *Web of Science*, por ser multidisciplinar e indexar somente os periódicos mais citados em suas respectivas áreas. É também um índice de citações, informando, para cada artigo, os documentos por ele citados e os documentos que o citaram. Possui hoje mais de 9.000 periódicos indexados. Também foi escolhida por sua abrangência e por ser a única a permitir a aplicação de todos os *softwares* usados nesta pesquisa.

Nesta pesquisa foi utilizado para gerenciar as referencias e as analises bibliométrica os softwares: **HistCite** é uma implementação de software de historiografia algorítmica, e foi desenvolvido pelo Dr. Eugene Garfield, fundador do *Institute for Scientific Information* e inventor do *Science Citation Index*. Uma ferramenta flexível para ajudar os pesquisadores a visualizar os resultados de pesquisas bibliográficas, com interface exclusiva com a base *Web of Science* (GARFIELD; PUDOVKIN, 2004). Usado nesta pesquisa para organizar a quantidade de dados dos artigos da amostra, separando por autores, periódicos, palavras-chave, referencias mais citadas, centro de pesquisa e países. **VosViewer** é um software usado para construir redes bibliométricas baseadas em dados baixados a partir de bases de dados bibliográficas, tais como *Web of Science e Scopus*. O *software* possibilita ao usuário escolher entre a utilização do total e do método de contagem fracionário (VAN ECK; WALTMAN, 2010). Usado nesta pesquisa para realizar analise de co-citação de autores, periódicos e referencias, e co-occorência de palavras-chave. ***Network Analysis Interface for Literature Review*** **(NAILS)**, é uma ferramenta de analise de literatura, que utiliza uma série de funções estatísticas e de análise de rede personalizadas para fornecer ao usuário uma visão geral dos conjuntos de dados da literatura (KNUTAS *et al.*, 2015). Tem interface exclusiva com a base de dados *Web of Science.* Usado nesta pesquisa para organizar a quantidade de dados dos artigos e suas respectivas citações.

3. Resultados e Discussões

Foi realizada uma busca na *Web of Science* em janeiro de 2017, com as palavras-chave: *"eco innovat*" OR "eco-innovat*" OR "green innovat*" OR "sustainable innovat*" OR "environmental innovat*"*. Foram encontrados 1.399 artigos brutos, refinando para tipo de documentos *'articles'* restaram 862 artigos.

Os 862 trabalhos encontrados na busca, estão divididos em artigos de periódicos (827), congressos (33), capítulo de livro (2). Os quais estão escritos nos idiomas inglês (837), espanhol (8), português (6), alemão (5), polonês (3), holandês (1), francês (1) e húngaro (1).

A Figura 1 apresenta a quantidade de artigos distribuída pelo ano de publicação. Nota-se que são 39 anos de pesquisa na área. A primeira publicação sobre o tema foi em 1978, pelo autor P. Kostamo, intitulado *"Environmental Innovations from Finland".*

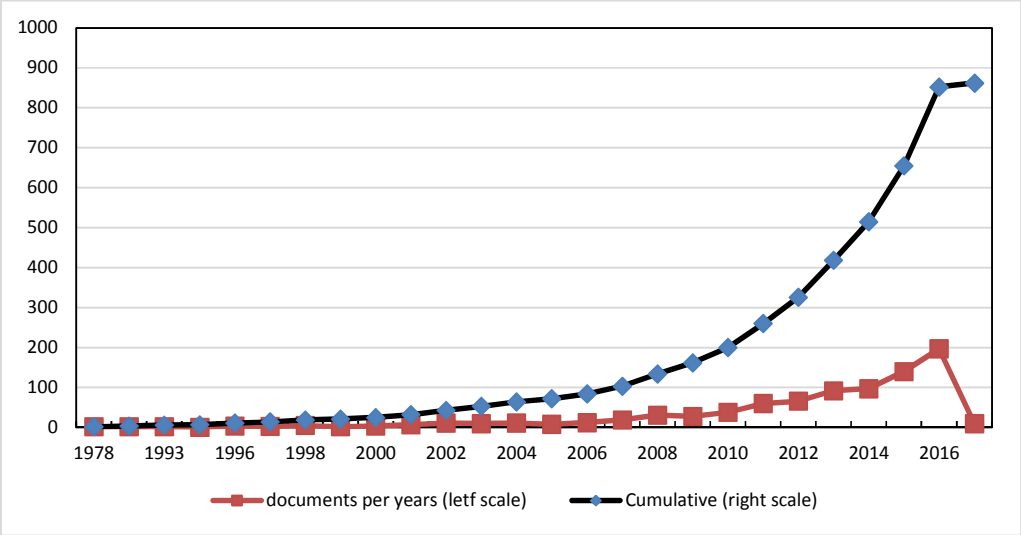

Fig. 1. Periodicidade e evolução de publicação
Fonte: Dados coletados da *Web of Science* estratificado pelo *software* HistCite.

Os 862 artigos foram escritos por 1.932 autores e co-autores, publicados em 329 periódicos, apresentam 31.508 referencias, contam com 2.033 palavras-chaves, produzidos por 56 países em 932 instituições de pesquisas.

A Tabela 1 mostra os quinzes primeiros autores que mais obtiveram artigos nesta busca. Os cinco autores mais representativos foram Mazzanti (15), Peiro-Signes (14), Segarra-Ona (12), Rennings (10) e Saez- Martinez (10). E os quinzes primeiros autores que mais apresentam citações dentro da base de dados *Web of Science*, sendo os cinco mais representativos Rennings (436), Horbach (241), Ziegler (130), Chen (128) e Wagner (98).

Ranking	Autor	N. Documentos
1	**Mazzanti M**	15
2	Peiro-Signes A	14
3	Segarra-Ona M	12
4	**Rennings K**	10
5	Saez-Martinez FJ	10
6	**Chen YS**	9
7	**Horbach J**	8
8	Chang CH	7
9	Gonzalez-Moreno A	7
10	Mondejar-Jimenez J	7
11	Ghisetti C	6
12	**Kemp R**	6
13	**Oltra V**	6
14	Sala S	6
15	**Wagner M**	6

Ranking	Autor	N. Citação
1	**Rennings K**	436
2	**Horbach J**	241
3	Ziegler A	130
4	**Chen YS**	128
5	**Wagner M**	98
6	**Mazzanti M**	93
7	Brunnermeier SB	93
8	Cohen MA	93
9	Rammer C	90
10	Demirel P	82
11	Kesidou E	82
12	Pujari D	75
13	**Oltra V**	69
14	**Kemp R**	68
15	Rehfeld KM	63

Tab. 1. Relação dos autores mais representativos (esquerda) e mais citados (direita)
Fonte: Dados coletados da *Web of Science* estratificado pelo *software* HistCite.

O autor Mazzanti apresentou 15 artigos, os quais estão escritos em parcerias com os autores Marin,

Constantini, Cainelli, Gilli. Dr. Massimiliano Mazzanti é professor associado da Universidade de Ferrara. Ele trabalha nas áreas de economia ambiental, economia ecológica, politica ambiental e economia para inovação. O autor esta no 6º lugar no ranking de citação. Já, o autor Dr. Angel Peiro-Signes apresentou 14 trabalhos, dos quais 12 são em parceria com Dr. Marival Segarra-Ona. Ambos são professores associados da Universidade Politécnica de Valencia, do departamento de Inovação e Competitividade. Entretanto, o autor Dr. Klaus Rennings apresentou 10 trabalhos nesta pesquisa e foi o autor (1º lugar no ranking) com maior índice de citação (436). Os trabalhos encontrados nesta pesquisa têm parcerias com Horbach, Ziegler, Rammer. Ele foi Vice Chefe do departamento de pesquisa Ambiental e economia de recursos, gestão ambiental do Centro Europeu Económico Pesquisa (ZEW) desde 1994. Suas principais áreas de investigação são políticas de eco-inovação e analisar os determinantes e impactos econômicos das inovações ambientais. E o autor Dr. Francisco Jose Saez-Martinez apresentou 10 trabalhos, os quais são com parcerias com os autores Gonzalez-Moreno, Diaz-Garcia, Mondejar-Jimenez. Saez-Martinez é professor associado do Departamento de Gestão de negócios, da Universidade de Castilha de La Mancha. Sua área de pesquisa é gestão, inovação e empreendedorismo corporativo.

O autor Dr. Jens Horbach apresentou nesta pesquisa índices de 241 citações dentro da *Web Of Science*, estando no 2º lugar no ranking de citações. Ele é professor de economia na Universidade de Ciências Aplicadas em Augsburgo. Seus campos de pesquisa principais recentes são análises econométricas de eco-inovações e seus efeitos no emprego respectivo. Já, o autor Andreas Ziegler apresentou 130 citações dentro da WOS, sendo o 3º lugar no ranking citações. Em relação à quantidade de documentos, apresenta três trabalhos, os quais dois são realizados com Rennings. Ziegler realizou doutorado pelo Centro Europeu Económico Pesquisa (ZEW). O autor Yu-Shan Chen apresentou 4º lugar no ranking, com 128 citações dentro da WOS e nove trabalhos na amostra, os quais tem parceria com Lin e Chang. Dr. Chen é professor de estatística do Departamento de Administração de Negócios, da Universidade Nacional de Taipei, Taiwan. E o autor Marcus Wagner apresentou 5º lugar no ranking, com 98 citações dentro da WOS e seis documentos na amostra. Dr. Wagner é professor de gestão da Universidade de Augsburg, trabalha nas áreas de pesquisa empreendedorismo e inovação, negócios internacionais, gestão organizacional, estratégia e sustentabilidade.

Em relação aos centros de pesquisas, os 862 artigos são compostos por 932 instituições. A Tabela 2 apresenta as dez mais representativas, pela quantidade de documentos.

Ranking	Centro de Pesquisa	N. Documentos	N. Citação	País
1	University of Ferrara	21	109 (1)	Itália
2	University of Castilla La Mancha	20	62 (2)	Espanha
3	Univ Utrecht	18	16 (8)	Holanda
4	Univ Politecn Valencia	17	4 (9)	Espanha
5	Univ Manchester	15	35 (54)	Inglaterra
6	Delft Univ Technol	14	32 (6)	Holanda
7	Univ Padua	11	41 (4)	Itália
8	Wageningen Univ	11	1 (10)	Holanda
9	Bocconi Univ	9	29 (27)	Itália
10	Maastricht University	9	62 (3)	Holanda

Tab. 2. Relação dos centros de pesquisas
Fonte: Dados coletados da *Web of Science* estratificado pelo *software* HistCite.

Nota-se na Tabela 2 que a University of Ferrara foi o centro de pesquisa que mais apresentou documentos (21) dentro da amostra e também o centro de pesquisa mais citado (109) dentro da base de dados. A University of Ferrara se encontra na Itália, sendo considerada a universidade mais antiga do país. Foi fundada em 1391, pelo Marquês Alberto V d'Este, com a permissão do Papa Bonifácio IX.

Dos 21 documentos relacionados com a Universidade, 15 são de autoria e co-autoria do professor Mazzanti.

A segunda Universidade a apresentar maior numero de documentos (20) dentro da amostra foi a University of Castilla de la Mancha, na Espanha, estando com 2º lugar no ranking de citação, juntamente com a Maastricht University da Holanda, com 62 citações, respectivamente. A University of Castilla de la Mancha começou em 1985 apesar de ter sido formalmente criado pela lei de 30 de junho de 1982, o resultado de autonomia política e desejo coletivo expresso pelo castelhano-La Mancha e compartilhados pelo governo regional. Dos 20 documentos relacionados com a Universidade, 12 são de autoria e co-autoria de Segarra-Ona e 14 são de Peiro-Signes. Já a Maastricht University apresentou 9 documentos, dos quais quatro são de autoria e co-autoria do autor Kemp.

A University of Utrecht apresentou 3º lugar no ranking de documentos (18) e esta no 8º lugar do ranking de citação (16). A Universidade de Utrecht esta sendo representada pelos autores Hekkert, Suurs, Janssen, Moors, Farla, Negro. Autores que trabalham com transições de sustentabilidade e sistemas de inovação.

Em relação às universidades com 3º, 4º e 5º lugar no ranking de citações, aparecem a University of Padua (Itália) com 41 citações, seguido a University of Manchester (Inglaterra) com 35 citações e Delft University Technologyc (Holanda) cm 32 citações. Essas universidades são reconhecidas por apresentarem centro de estudos em inovação.

Desta forma, foi possível identificar que os cinco países mais representativos da amostra desta pesquisa, foram UK (118), Espanha (103), Holanda (94), Itália (86) e Estados Unidos (86).

Em relação aos periódicos apresentado na figura 2, os seis periódicos mais representativos foram: *Journal of Cleaner Production* (145), Ecological *Economics* (34), *Sustainalibity* (32), *Technological Forecasting and Social Chance* (27), *Business Strategy and the Environment* (26) e *Research Policy* (25). E os seis periódicos mais citados foram: *Journal of Cleaner Production*, *Ecological Economics*, *Research Policy, Journal of Business Ethics, Business Strategy and The Environment, Technological Forecasting and Social Chance.*

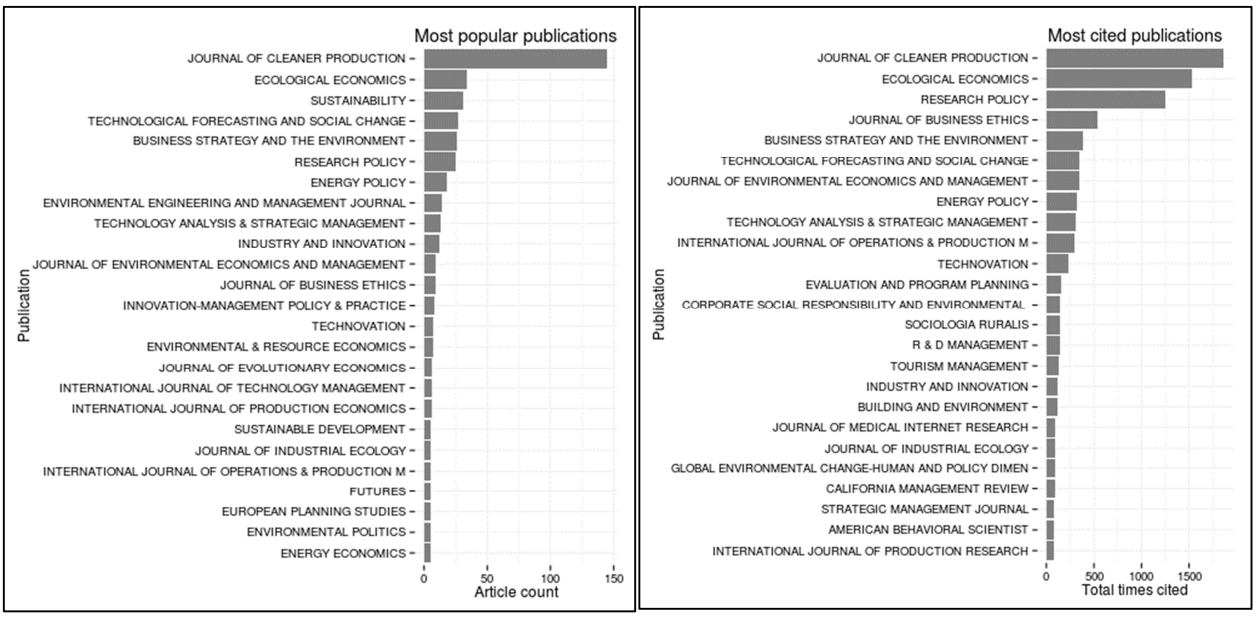

Fig. 2. Relação dos periódicos mais representativos (esquerdo) e citados (direito)
Fonte: Dados coletados da *Web of Science* estratificado pelo *software* NAILS.

Os periódicos que apareceram tanto nos mais representativos da amostra quanto nos mais citados estao: *Journal of Cleaner Production, Ecological Economics, Research Policy, Technological Forecasting*

and Social Change, Bussiness Strategy and The Environment, Energy Policy, Technology Analysis & Strategic Management, Insdustry and Innovation, Technovation, Journal of Industrial Ecology e *International Journal os Operations & Production Management*.

A co-ocorrência das palavras-chave, esta apresentada na figura 3, utilizadas pelos autores dos 862 artigos. Nota-se que se formam 5 clusters, com 99 palavras, com 2.342 links, com no mínimo de 10 ocorrências entre elas.

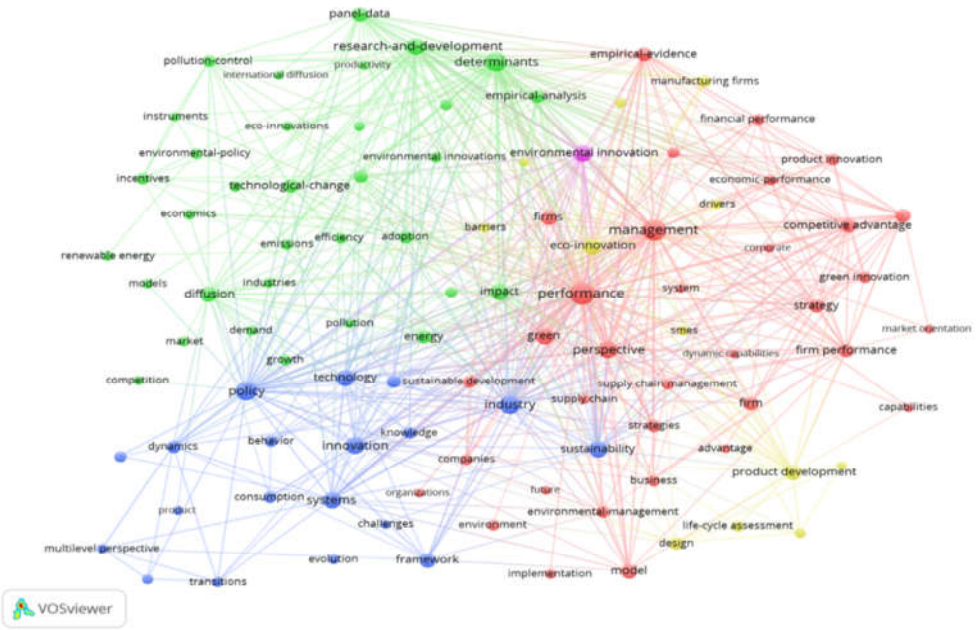

Fig. 3. Co-ocorrências das palavras-chave
Fonte: Dados coletados da *Web of Science* estratificado pelo *software* VOSviewer.

O cluster 1 (representado pela cor azul) mostra a relação da inovação, politica, sistemas, tecnologia. Estando interligado com o cluster 2 (representado pela cor vermelho) que esta relacionado com a gestão, performance, estratégia, economia, logística. E ambos clusters estão relacionados com o cluster 3 (representado pela cor verde) que traz as questões da sustentabilidade, com as emissões, energia, impactos e energias renováveis. O cluster 4 (representado pela cor amarelo) estão as questões da analise do ciclo de vida, desenvolvimento de produtos e design, estando interligado diretamente com os clusters 2 e 3. E por ultimo, esta o cluster 5 (representado pela rosa) que esta a Inovação Ambiental, o qual esta fazendo o link diretamente entre o cluster 2 e 3. Porém, pode-se perceber que faz um link direto entre a Inovação Ambiental com Politica do cluster 1.

Dos 862 artigos selecionados, foram encontrados 298 trabalhos com pelo menos uma citação dentro da base de dados *Web of Science*. A tabela 3 apresenta os primeiros quinze artigos mais citados.

Ranking	Autor	Ano	Título	Periódico	N. de citação
1	**Rennings, K**	**(2000)**	**Redefining innovation - eco-innovation research and the contribution from ecological economics**	**Ecological Economics**	**151**
2	**Horbach, J**	**(2008)**	**Determinants of environmental innovation - New evidence from German panel data sources**	**Research Policy**	**109**
3	**Brunnermeier, SB; Cohen, MA**	**(2003)**	**Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries**	**Journal Of Environmental Economics And Management**	**93**
4	**Horbach, J; Rammer, C; Rennings, K**	**(2012)**	**Determinants of eco-innovations by type of environmental impact - The role of regulatory push/pull,**	**Ecological Economics**	**73**

			technology push and market pull		
5	**Rehfeld, KM; Rennings, K; Ziegler, A**	**(2007)**	**Integrated product policy and environmental product innovations: An empirical analysis**	**Ecological Economics**	**63**
6	**Chen, YS; Lai, SB; Wen, CT**	**(2005)**	**The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan**	**Journal Of Business Ethics**	**60**
7	Lanjouw, JO; Mody, A	(1996)	Innovation and the international diffusion of environmentally responsive technology	Research Policy	51
8	Rennings, K; Ziegler, A; Ankele, K; Hoffmann, E	(2006)	The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance	Ecological Economics	48
9	Beise, M; Rennings, K	(2005)	Lead markets and regulation: a framework for analyzing the international diffusion of environmental innovations	Ecological Economics	45
10	Pujari, D	(2006)	Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance	Technovation	45

Tab. 3. Relação dos artigos mais citados
Fonte: Dados coletados da *Web of Science* estratificado pelo *software* HistCite.

Os 862 artigos citaram em suas referencias 31.508 trabalhos. A tabela 4 apresenta as quinze referencias mais citadas entre os artigos encontrados na *Web of Science*.

Ranking	Autores	Ano	Título	Periódico	N. de citação
1	Porter M. E.; Van der Linde C.	(1995)	Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship	Journal of Economics Perspectives	151
2	**Rennings K.**	**(2000)**	**Redefining innovation - eco-innovation research and the contribution from ecological economics**	**Ecological Economics**	**151**
3	**Horbach J.**	**(2008)**	**Determinants of environmental innovation - New evidence from German panel data sources**	**Research Policy**	**109**
4	**Brunnermeier S. B; Cohen Ma. .**	**(2003)**	**Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries**	**Journal of Environmental Economics and Management**	**93**
5	Hart S. L.	(1995)	A Natural-Resource-Based View of the Firm	The Academy of Management Review	74
6	**Horbach J., Rammer C.; Rennings K.**	**(2012)**	**Determinants of eco-innovations by type of environmental impact - The role of regulatory push/pull, technology push and market pull**	**Ecological Economics**	**73**
7	Jaffe A. B.; Palmer P.	(1997)	Environmental Regulation and Innovation: A Panel Data Study	Review of Economics and Statistics	65
8	**Rehfeld K. M.; Rennings K.; Ziegler A.**	**(2007)**	**Integrated product policy and environmental product innovations: An empirical analysis**	**Ecological Economics**	**63**
9	**Chen Y. S.; Lai S. B.; Wen C. T.**	**(2006)**	**The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan**	**Journal of Business Ethics**	**60**
10	Carrillo-Hermosilla J.; Del Río P., Könnöläc T.	(2010)	Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies	Journal of Cleaner Production	58

Tab. 4. Relação das referencias mais citadas pelos artigos da amostra
Fonte: Dados coletados da *Web of Science* estratificado pelo *software* HistCite.

Nota-se na Tabela 3 e 4, que houve seis trabalhos da amostra que se encontram como referencias citadas. Este fato, comprova a importância destes trabalhos para área de Eco-Inovação. A Eco-Inovação surgiu com a hipótese de hipótese Porter (Porter e van der Linde, 1995) 'que a regulamentação ambiental pode levar a uma situação de competitividade para que a poluição seja reduzida e os lucros aumentados'. Trabalhos como de Jaffe e Palmer (1997), Horbach (2008), Beise e

Rennings (2005), Demirel e Kesidou (2011), comprovam essa hipótese de Porter, por meio de analise de patentes em diversas empresas, como por exemplo, setor automotivo, da energia renovável (eólica) e dos eletroeletrônicos. Rennings (2000) foi o precursor da definição de Eco-Inovação e suas caraterísticas e categorias, corroborando os estudos de Carrillo-Hermosilla; Del Río e Könnöläc (2010) apresentam um quadro analítico para mensuração e combinação de Eco-Inovação em diferentes situações dentro da organização. Para a mensuração de Eco-Inovação e sua difusão tecnológica dentro de uma organização os autores Lanjouw, JO; Mody (1996), Horbach (2008), Brunnermeier e Cohen (2003), Horbach; Rammer e Rennings (2012) analisam as patentes, Rennings; Ziegler; Ankele e Hoffmann (2006) os relatórios ambientais e De Marchi (2012) pelo Painel de Inovação Tecnológica (PITEC). No quesito de desenvolvimento de novos produtos com ênfase no Desenvolvimento Sustentável, encontra-se as pesquisas de Pujari (2006). Os autores Chen (2008), traz Eco-Inovação como Inovação Verde. Por outro lado, Hart (1995) traz a teoria com a visão em recursos naturais - uma teoria da vantagem competitiva baseada na relação da empresa com o ambiente natural. É composto de três estratégias interligadas: prevenção da poluição, gestão do produto e desenvolvimento sustentável.

4. Considerações Finais

Este artigo permitiu realizar um mapeamento bibliometrico sobre a produção cientifica do tema Eco-Inovação, na base de dados da *Web of Science*, com 862 artigos entre os anos de 1978 a 2017. Foi identificado que o primeiro trabalho publicado sobre o tema foi em 1978 por Kostomo, trabalha a questão da Inovação Ambiental na Finlândia.

Os autores mais representativos tanto na amostra quanto em número de citações, estão os autores Rennings, Horbach, Mazzanti, Chen, Kemp, Wagner e Oltra. Os periódicos mais representativos na amostra e em número de citação estão o *Journal of Cleaner Production* e *Ecological Economics*. Em relação aos centros de pesquisas se destacam a Universidade de Ferrara e Universidade de Castilla de la Mancha, tanto em quantidade de documentos quanto em número de citações. Os países mais representativos estão UK, Espanha, Itália, Holanda e Estados Unidos. E por fim, o trabalho que apresentou mais citação e se encontra nas referencias citadas, está o de Rennings, intitulado *Redefining innovation - eco-innovation research and the contribution from ecological economics*, com 151 citações.

Conclui-se com este trabalho, que as pesquisas na área de Eco-Inovação se iniciaram no final dos anos 70, porém sua engrenagem de evolução começou no ano de 2010 até os dias atuais. Portanto, existem muitas lacunas de pesquisas nesta temática, pois ficou evidente nos trabalhos encontrados que Eco-Inovação ainda não apresenta uma definição padronizada e as organizações apresentam dificuldades em mensura-la.

Para maior explanação sobre o tema, recomenda-se que se realiza uma busca em outras bases de dados e que realize a mesma analise bibliometrica e que seja realizado a analise de conteúdo destes artigos, para identificação de lacunas de pesquisas.

Referências

AFONSO, M. H. F. et al. Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo ProKnow-C na busca de literatura sobre avaliação do desenvolvimento sustentável 10.5773/rgsa. v5i2. 424. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 5, n. 2, p. 47-62, 2012.

BARBIERI, J. C. Organizações inovadoras sustentáveis. *Caderno de Inovação*, v. 3, p. 5-9, 2007.

BEISE, M.; RENNINGS, K. Lead markets and regulation: a framework for analyzing the international diffusion of environmental innovations. *Ecological economics*, v. 52, n. 1, p. 5-17, 2005.

BERNAUER, T. et al. Explaining Green Innovation: Ten Years after Porter's Win-Win Proposition: How to Study the Effects of Regulation on Corporate Environmental Innovation? , 2006.

BRUNNERMEIER, S. B.; COHEN, M. A. Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries. *Journal of environmental economics and management*, v. 45, n. 2, p. 278-293, 2003.

CARRILLO-HERMOSILLA, J.; DEL RÍO, P.; KÖNNÖLÄ, T. Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. *Journal of Cleaner Production*, v. 18, n. 10, p. 1073-1083, 2010.

CHEN, Y.-S.; LAI, S.-B.; WEN, C.-T. The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. *Journal of business ethics*, v. 67, n. 4, p. 331-339, 2006.

DE MARCHI, V. Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, v. 41, n. 3, p. 614-623, 2012.

ELKINGTON, J. *Canibais com garfo e faca*. Makron Books São Paulo, 2001.

FREEMAN, C. The greening of technology and models of innovation. *Technological forecasting and social change*, v. 53, n. 1, p. 27-39, 1996.

GARFIELD, E.; PUDOVKIN, A. I. The HistCite system for mapping and bibliometric analysis of the output of searches using the ISI Web of Knowledge. Proceedings of the 67th Annual Meeting of the American Society for Information Science and Technology, 2004. p.12-17.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999. *Como elaborar projetos de pesquisa*, v. 4, 2005.

HART, S. L. A natural-resource-based view of the firm. *Academy of management review*, v. 20, n. 4, p. 986-1014, 1995.

HORBACH, J. Determinants of environmental innovation—New evidence from German panel data sources. *Research policy*, v. 37, n. 1, p. 163-173, 2008.

HORBACH, J.; RAMMER, C.; RENNINGS, K. Determinants of eco-innovations by type of environmental impact—The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological economics*, v. 78, p. 112-122, 2012.

HUNG, Y. H.; CHOU, S. C. T.; CHEN, Y. C. How can we assess knowledge management? Constructing a holistic assessment framework of KM. *Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, ECKM*, p. 264-270, 2005.

JAFFE, A. B.; PALMER, K. Environmental regulation and innovation: a panel data study. *Review of economics and statistics*, v. 79, n. 4, p. 610-619, 1997.

KEMP, R.; PEARSON, P. Final report MEI project about measuring eco-innovation. *UM Merit, Maastricht*, v. 10, 2007.

KNUTAS, A. et al. Cloud-based bibliometric analysis service for systematic mapping studies. Proceedings of the 16th International Conference on Computer Systems and Technologies, 2015. ACM. p.184-191.

LANJOUW, J. O.; MODY, A. Innovation and the international diffusion of environmentally responsive technology. *Research Policy*, v. 25, n. 4, p. 549-571, 1996.

PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *The journal of economic perspectives*, v. 9, n. 4, p. 97-118, 1995.

PUJARI, D. Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance. *Technovation*, v. 26, n. 1, p. 76-85, 2006.

REHFELD, K.-M.; RENNINGS, K.; ZIEGLER, A. Integrated product policy and environmental product innovations: An empirical analysis. *Ecological economics*, v. 61, n. 1, p. 91-100, 2007.

RENNINGS, K. Redefining innovation—eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological economics*, v. 32, n. 2, p. 319-332, 2000.

RENNINGS, K. et al. The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance. *Ecological Economics*, v. 57, n. 1, p. 45-59, 2006.

SACHS, I.; LOPES, M. *Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*. Studio Nobel, Fundação do Desenvolvimento Administrativo, 1993.

SCHUMPETER, J. A. *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre o lucros, capital, crédito, juros eo ciclo econômico*. FUNEP, 1988.

URIONA MALDONADO, M.; SILVA SANTOS, J.; SANTOS, R. Inovação e Conhecimento Organizacional: um mapeamento bibliométrico das publicações cientificas até 2009. *XXXIV encontro da ANPAD, Rio de Janeiro*, 2010.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, v. 84, n. 2, p. 523-538, 2010.

VEUGELERS, R. Inducing private clean innovations. 2012.