

BENEFÍCIOS SOCIAIS, PRIVADOS E INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL: UMA REVISÃO EXPLORATÓRIA DA LITERATURA

VANESSA CUZZIOL PINSKY

USP - Universidade de São Paulo
vanessa.pinsky@usp.br

SÉRGIO LUIZ DO AMARAL MORETTI

ESPM
sergiomoretti@uol.com.br

ISAK KRUGLIANSKAS

USP - Universidade de São Paulo
ikruglia@usp.br

BENEFÍCIOS SOCIAIS, PRIVADOS E INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA LITERATURA NA *WEB OF KNOWLEDGE*

1. INTRODUÇÃO

Durante debates da cúpula Rio+20 em 2012, com a liderança da ONU, foram criados os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), um conjunto de metas, ainda em discussão, nos moldes dos Objetivos do Milênio (ODM) que deverão ser assumidos por todos os países-membros da ONU após 2015, quando expira o prazo para o cumprimento dos ODM. As novas metas são baseadas em quatro dimensões: desenvolvimento econômico (incluindo o fim da pobreza extrema), inclusão social, sustentabilidade ambiental e boa governança, considerando a paz e a segurança.

Nesse sentido, é esperado pela sociedade civil que os ODS norteiem políticas públicas e privadas do mundo. Além disso, o aumento da competitividade global baseado em baixo custo com aumento de produtividade, diferenciação e qualidade (ALIGLERI, ALIGLERI e KRUGLIANSKAS, 2009), a rápida transformação tecnológica, bem como a pressão dos *stakeholders* (MAY, LUSTOSA e VINHA, 2003) desafiam cada vez mais as empresas a inovar com foco em sustentabilidade.

A sustentabilidade passa gradativamente a fazer parte da estratégia corporativa, com foco em redução de custos e riscos, e diferencial competitivo por meio da inovação (PORTER e LINDE, 1995; HART e MILSTEIN, 2004). Nesse sentido, sustentabilidade e inovação apresentam-se como um grande desafio e, ao mesmo tempo, uma oportunidade de negócio para as empresas.

Schaltegger e Wagner (2011) afirmam que há três razões fundamentais para a inovação sustentável quando relacionada ao benefício privado de redução de custos e o benefício social que é gerado, a saber: 1) o benefício privado é maior do que o impacto negativo gerado pela inovação; 2) uma inovação tem um impacto social positivo maior do que o benefício privado; e, 3) os benefícios privado e social se equiparam. As razões expostas pelos autores são, por seu lado, os vetores que determinam a análise estratégica pelas empresas.

O objetivo desse estudo é demonstrar um método que aplica recursos bibliométricos com o intuito de facilitar o levantamento de obras relevantes para a revisão de literatura de trabalhos científicos. Será analisada quantitativamente a produção acadêmica internacional no período entre os anos de 2008 e abril de 2013 sobre inovação sustentável, identificando os autores mais citados na base *Web of Knowledge* e verificando se os periódicos que publicaram suas obras estão entre os melhores classificados por fator de impacto.

Nesse sentido, trata-se de uma pesquisa bibliográfica e bibliométrica. A importância do método se justifica, já que a sistematização da produção científica de um determinado assunto é relevante para analisar a evolução dos conceitos, bem como mapear oportunidades de continuidade de investigações e estudos acadêmicos de forma mais sistemática e aprofundada.

O presente trabalho está estruturado de forma a apresentar a seguir o problema de pesquisa e objetivos e, depois a revisão da literatura sobre inovação sustentável, baseada nos principais artigos e autores resultantes da análise das citações do estudo bibliométrico, procedimentos metodológicos, análise dos resultados e considerações finais.

2. PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVOS

O desafio do desenvolvimento sustentável no contexto corporativo e o papel das empresas diante das pressões e potencial de contribuição e transformação são complexos e justificam esse estudo. Por esta razão, o campo de conhecimento da administração, com foco na temática sustentabilidade e inovação, tem se tornado relevante e sua produção científica vêm apresentando aumento significativo.

O conceito do desenvolvimento sustentável foi introduzido com a publicação do Relatório Brundtland, pelas Nações Unidas, que o define como “o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades” (NAÇÕES UNIDAS, 1987).

Cada vez mais a agenda ambiental das empresas incorpora o conceito de *triple bottom line*, considerando o equilíbrio das dimensões econômica, social e ambiental, no desenvolvimento de soluções viáveis, pelo qual as demandas dos *stakeholders* se torna a base de uma nova visão do capitalismo (ELKINGTON, 1998).

A inovação sustentável no âmbito da gestão empresarial é o foco desse estudo, cujos objetivos são analisar quantitativamente a produção acadêmica recente sobre essa temática e contribuir com uma revisão bibliográfica visando um melhor entendimento conceitual sobre o tema. A análise das citações dos principais artigos busca contribuir com futuros estudos por meio da indicação da influência de uma produção científica sobre outra e suas conexões intelectuais.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para iniciar a revisão bibliográfica sobre inovação sustentável é preciso considerar a semântica e o próprio significado das palavras inovação sustentável. O conceito de sustentabilidade, como já visto, é baseado no equilíbrio das dimensões econômica, ambiental e social, *triple bottom line* (ELKINGTON, 1998; 2001). Já a inovação é impulsionada pela capacidade de ver conexões, com o objetivo de identificar oportunidades de melhoria em produtos e processos, transformar ideias em realidade e aproveitá-las, não apenas por meio de novos mercados, mas considerando novas ofertas a mercados existentes (TIDD e BESSANT, 2009).

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) define inovação como “a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas” (OSLO, 2004).

A revisão da literatura de inovação sustentável permitiu identificar uma falta de padronização das diferentes terminologias para definir o que vem a ser uma inovação sustentável. De maneira geral, a literatura pesquisada centra seu foco na inovação que possibilita a redução do impacto negativo sobre o meio ambiente, utilizando terminologias como ‘verde’, ‘eco’, ‘ambiental’ e ‘sustentável’ (SCHIEDERIG, TIETZE e HERSTATT, 2012). Não foram identificados artigos abordando em profundidade a dimensão social em inovação sustentável. O enfoque central é na relação das dimensões ambiental e econômica. Esta revisão será centrada nos quatro principais vetores encontrados na pesquisa bibliográfica.

Tidd e Bessant (2009) argumentam que a abordagem convencional para inovação e sustentabilidade foca em instrumentos de comando e controle, por meio da regulação e punição pelo não cumprimento, tornando a mudança lenta e incremental nas empresas.

Contudo, uma abordagem mais efetiva deveria focar na compreensão de como tecnologia, mercados e sociedade podem contribuir com inovações que tragam soluções para questões ambientais, incluindo produção mais limpa (redução do impacto ambiental no ciclo de vida), processos mais eficientes (redução de resíduos), tecnologias alternativas (redução de emissões), novos serviços (substituição ou redução do consumo de produtos) e, inovação em sistemas (mensuração e monitoramento).

Um modelo de como a inovação pode contribuir com a sustentabilidade por meio da criação de novos produtos e serviços ou melhoria incremental, como proposto por Tidd e Bessant (2009), juntamente com a tipologia da inovação sustentável, é detalhado na Figura 1.

Figura 1: A tipologia da inovação sustentável segundo Tidd e Bessant.



Fonte: Adaptação de Tidd e Bessant (2009, p. 473)

Schot e Geels (2008) relacionam a gestão estratégica de nicho focada na utilização de novas tecnologias, com seu alto potencial de contribuir com o desenvolvimento sustentável. A proposição é de que a gestão estratégica de nicho pode facilitar a inovação sustentável por meio da modulação de nichos tecnológicos. Mas não se trata apenas de uma abordagem tecnológica. O desenvolvimento sustentável demanda mudanças tecnológicas e sociais concomitantemente. A indução de inovação sustentável, por meio da gestão estratégica de nichos, deve ser feita de forma complementar aos incentivos de mercado e regulação.

Dentre as primeiras propostas para equalizar as necessidades empresariais e do meio ambiente e, portanto com foco no mercado, a Hipótese de Porter (HP) versa sobre a influência de uma regulação ambiental bem desenhada na competitividade. As empresas se beneficiam com a redução de custo e risco, por meio da inovação e cumprimento da regulação ambiental. A proposta é de mudança do controle da poluição para uma visão focada na produtividade dos recursos (PORTER e VAN DER LINDE, 1995). De maneira complementar Horbach (2007) postula que devido às externalidades decorrentes da degradação ambiental, a inovação ambiental é orientada mais predominantemente por regulação, do que por mecanismos de mercado.

Mais recentemente Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009) corroboram com a teoria central de que o cumprimento à regulação direciona a inovação como uma oportunidade de negócio, por meio da tecnologia, materiais e processos sustentáveis. No contraponto, Nill e

Kemp (2009) argumentam que uma regulação ambiental não é suficiente para promover inovação sustentável. É latente a necessidade de promover mudanças radicais em tecnologia e nos sistemas de inovação visando o desenvolvimento sustentável. A inovação incremental em setores consolidados não é suficiente para atender a demanda de metas de sustentabilidade ambiental, como a mitigação das mudanças climáticas.

De maneira semelhante é possível dialogar com Oltra e Jean (2009), que também questionam a HP. As inovações ambientais não podem ser consideradas como uma resposta simples e sistemática à pressão regulamentar, pois diversos fatores, tais como bases de conhecimento, oportunidades tecnológicas e demanda influenciam as respostas tecnológicas das empresas. Os autores definem inovação ambiental como processos novos ou modificados, práticas, sistemas e produtos que beneficiam o meio ambiente e contribuem com a sustentabilidade ambiental.

O desenvolvimento da inovação ambiental é muitas vezes direcionado por metas ambientais relacionadas a redução de custo, regulação, mecanismos de mercado ou instrumentos voluntários (FRONDEL et al. 2008). Neste sentido, a eco inovação é um conceito amplo, que inclui inovação no controle da poluição (tecnologias novas, melhores ou mais baratas), produtos verdes, tecnologias de produção limpa, tecnologias de energia e de transporte sustentáveis, redução de resíduos e técnicas de manejo. A inovação pode ser nova, radical ou incremental (KEMP e PONTOGLIO, 2011).

Segundo Rennings (2000), a eco inovação aborda três tipos de mudanças para o desenvolvimento sustentável: inovação tecnológica, social e institucional. O autor traz à luz algumas peculiaridades da eco inovação, incluindo as externalidades dos problemas, os efeitos da regulação e a crescente importância da inovação no contexto social e institucional, sendo que a inovação para a sustentabilidade reduz o impacto ambiental.

Por seu lado, Chen, Lai e Wen (2006) consideram inovação verde produtos e processos que envolvem inovação tecnológica com foco em eficiência energética, prevenção de poluição, reciclagem de resíduos, eco design e gestão ambiental corporativa. Já pra Chen (2008) deve-se também levar em consideração que a competência principal verde de uma empresa está correlacionada positivamente com seu desempenho em inovação e imagem verde.

De acordo com o MEI Report, a base da definição de eco inovação é o desempenho ambiental em detrimento à meta ambiental, pois o que interessa não são metas, e sim os efeitos ambientais positivos do uso. Eco inovação é um conceito definido como “produção, assimilação e exploração de um produto, processo produtivo, serviço ou gestão ou método de negócio que é novo para uma organização (desenvolvimento ou adoção), e que resulta, ao longo do seu ciclo de vida, na redução de risco ambiental, poluição e outros impactos negativos da utilização dos recursos (incluindo o uso de energia), comparado a alternativas relevantes” (KEMP e PEARSON, p. 7, 2007).

Dessa maneira, todos os novos processos que apresentam mais eficiência na utilização dos recursos são considerados eco inovação, sendo que a avaliação dos riscos e impactos ambientais, por meio da análise do ciclo de vida, contribui com esse processo (KEMP e PEARSON, 2007).

Essa perspectiva dialoga com a definição de eco inovação do painel europeu INNOVA, que “significa a criação de novos bens com preços competitivos, processos, sistemas, serviços e procedimentos que satisfaçam necessidades humanas e tragam qualidade de vida para todas

as pessoas com um ciclo de vida que minimiza a utilização de recursos naturais por unidade de saída, e minimiza a emissão de substâncias tóxicas" (REID e ALASDAIR, p.7, 2008).

Kemp e Pearson (2007) propõem uma classificação para os tipos de eco inovação, a saber:

- Tecnologias ambientais, incluindo tecnologias para tratamento de água e resíduos, monitoramento ambiental, produção limpa, etc.;
- Inovação organizacional para o meio ambiente, incluindo a introdução de novos métodos e sistema de gestão ambiental;
- Inovação de produtos e serviços com uma proposta focada em benefícios ambientais;
- Inovação de sistema verde (sustentável), incluindo sistemas alternativos de produção e consumo, e novos materiais.

Como já assinalado acima, as quatro definições trabalhadas na revisão da literatura (eco inovação, inovação verde, inovação sustentável e inovação ambiental) apresentam pequenas diferenças na sua descrição. De maneira geral, as teorias abordam a inovação na perspectiva de novos ou modificados produtos, serviços, processos produtivos e de gestão, que oferecem benefícios ambientais. A questão ambiental é baseada prioritariamente na redução de emissões, resíduos e utilização de recursos naturais, reduzindo as externalidades negativas.

Schiederig, Tietze e Herstatt (2012) argumentam que pode haver alguma diferença entre os conceitos utilizados por pesquisadores, sendo que as teorias de eco inovação tendem a buscar uma análise do impacto por meio da avaliação do ciclo de vida, enquanto que as teorias de inovação verde ou ambiental tendem a fazer uma análise menos profunda. Os autores complementam que a intenção da redução pode ser tanto por motivações econômicas quanto ambientais.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Bibliometria

Bibliometria é um conjunto de leis e princípios empíricos que contribui para estabelecer os fundamentos teóricos da ciência da informação (GUEDES e BORSCHIVER, 2005). Trata-se do estudo sobre os aspectos quantitativos de produção, disseminação e uso de uma informação, utilizando-se de modelos matemáticos e medidas para previsão e tomada de decisão (TAGUE-SUTCKIFFE, 1992). O autor descreve as três principais leis bibliométricas: Lotka, Zipf e Bradford. A Lei de Lotka baseia-se na produtividade de um determinado campo científico, ela postula que seus autores citarão poucas obras muitas vezes e muitas obras poucas vezes em uma relação do tipo $1/n$. A classificação e a análise estatística das obras citadas pelos artigos são de grande auxílio aos pesquisadores para identificar linhas, teorias e conexões envolvidas (MORETTI e CAMPANÁRIO, 2009). Já a Lei de Zipf, baseia-se na medição da frequência do aparecimento das palavras em vários textos, possibilitando indexações. Enquanto que a Lei de Bradford, a mais conhecida e utilizada, por meio da medição da produtividade de periódicos, indica a relevância de um periódico em um determinado campo de conhecimento.

Nesse estudo serão utilizadas as três leis, embora, parcialmente a Lei de Lotka por limite de espaço. A utilização do método bibliométrico contribuirá com a sistematização do conhecimento sobre inovação sustentável, por meio de uma análise quantitativa da produção científica de um determinado período, possibilitando a identificação dos principais autores, artigos e periódicos relacionados ao tema (MORETTI e CAMPANÁRIO, 2009; MORAN, 2010).

4.2 Delineamento da pesquisa

A *Thomson Reuters Web of Knowledge* foi a base de dados escolhida para esse estudo, sendo considerados apenas os periódicos e produções acadêmicas indexadas a essa base. Na fase inicial da coleta de dados, análise e revisão bibliográfica foram selecionadas as palavras-chave para formação do banco de dados e seleção dos artigos. A escolha das palavras-chave associadas ao campo de pesquisa é importante para guiar a busca pela literatura mais relevante e adequada. No decorrer da pesquisa, é necessário avaliar as palavras-chave para ampliar ou reduzir a busca, assim como incluir sinônimos (COLLIS e HUSSEY, 2005).

A busca inicial foi realizada com as palavras-chave inovação sustentável. Após realizar a revisão de alguns artigos foi possível identificar sinônimos adotados por alguns autores. Dessa maneira, foram incluídas as palavras-chave inovação sustentável, inovação verde e inovação ambiental. Como a base de dados indexa artigos na língua inglesa, as expressões da Tabela 1 foram consideradas na busca pelos artigos.

Tabela 1: Palavras-chave do estudo bibliométrico

Sustainable innovation	Sustainable innovations
Sustainability innovation	Sustainability innovations
Environment innovation	Environment innovations
Environemental innovation	Environmental innovations
Green innovation	Green innovations

Fonte: elaborado pelos autores, 2013.

A Lei de Zipf foi aplicada para determinar as 20 palavras-chave do estudo bibliométrico. Por meio da revisão bibliográfica prévia foi possível verificar a frequência na ocorrência dessas palavras-chave indexadas aos artigos do campo de conhecimento pesquisado.

A pesquisa obteve inicialmente 716 resultados sobre os quais foram adotados os seguintes critérios de refinamento: 1) limitou-se o período de busca entre 2008 e 2013; 2) analisaram-se apenas artigos científicos, considerando o rigor metodológico nesse tipo de publicação; 3) o domínio da pesquisa foi focado em ciências sociais, na área de *business economics*; 4) leitura dos resumos de todos os artigos, após o qual foram eliminados 32 artigos que não tinham aderência ao campo de conhecimento relacionado a inovação sustentável. Após este procedimento o resultado apresentou 110 artigos científicos que se tornaram o banco de dados (BD) da pesquisa.

O BD da pesquisa foi gerado a partir da ferramenta EndNote Web e exportado para uma planilha Microsoft Excel. Os artigos foram classificados por número de citação, e continham as seguintes informações: título do artigo e autor (es), periódico, ano da publicação, número total de citações no período pesquisado e média de citações por ano. Outros dados foram descartados, pois não são relevantes para esse estudo.

Quanto à determinação da relevância dos artigos, foi considerado o número de citações, que é definido como informações obtidas de outras fontes com o objetivo de contribuir com as ideias desenvolvidas na obra (MARTINS e THEÓFILO, 2007).

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A amostra analisada compreende 110 artigos científicos, publicados no período entre 2008 e abril de 2013, em 52 periódicos indexados à base de dados da *Web of Knowledge*. Ao todo, esses artigos receberam 638 citações na lista dos mais citados, que estão contidas em artigos

indexados à mesma base de dados. Os 20 artigos mais citados na produção científica analisada são detalhados na Tabela 2.

É importante destacar que os 20 artigos mais citados receberam 454 citações de outras publicações representam 18% da amostra pesquisada, e originaram mais de 70% do total das citações. Dessa maneira, foi possível identificar aderência à Lei de Lotka ou de 80/20, onde cerca de 20 das publicações representam 80 da circulação (TRUESWELL, 1969).

Tabela 2: Artigos mais citados

#	Nome do artigo	1º autor	Periódico	Citações
1	Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy	Schot, J.	Tech Anal Strategy	67
2	Determinants of environmental innovation - New evidence from German panel data sources	Horbach, J.	Res Policy	51
3	Evolutionary approaches for sustainable innovation policies: From niche to paradigm?	Nill, J.	Res Policy	38
4	Why sustainability is now the key driver of innovation	Nidumolu, R.	HBR	29
5	The driver of green innovation and green image - Green core competence	Chen, Y.	J Bus Ethics	28
6	Information systems innovation for environmental sustainability	Melville, N.	Mis Quart	26
7	What triggers environmental management and innovation? Empirical evidence for Germany	Fronzel, M.	Ecol Econ	25
8	Sectoral systems of environmental innovation: An application to the French automotive industry	Oltra, V.	Tech Forec Soc	23
9	Agent-based modeling of the diffusion of environmental innovations - An empirical approach	Schwarz, N.	Tech Forec Soc	21
10	Empirical influence of environmental management on innovation: Evidence from Europe	Wagner, M.	Ecol Econ	20
11	Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: Empirical evidence for earlier claims	Hekkert, M.	Tech Forec Soc	19
12	Green and competitive? An empirical test of the mediating role of environmental innovation strategy	Eiadat, Y.	J World Bus	18
13	Mainstreaming Green Product Innovation: Why and How Companies Integrate Environmental Sustainability	Dangelico, R. M.	J Bus Ethics	14
14	The effects of customer benefit and regulation on environmental product	Kammerer, D.	Ecol Econ	14

	innovation. Empirical evidence from appliance manufacturers in Germany			
15	Environmental management systems and technological environmental innovations: Exploring the causal relationship	Ziegler, A.	Res Policy	13
16	The innovation effects of environmental policy instruments - A typical case of the blind men and the elephant?	Kemp, R.	Ecol Econ	10
17	Corporate Sustainability and Innovation in SMEs: Evidence of Themes and Activities in Practice	Bos-Brouwers, H. E. J.	Bus Strateg Environ	10
18	Regional innovation systems: development opportunities from the 'green turn'	Cooke, P.	Tech Anal Strategy	10
19	Adopting Sustainable Innovation: What Makes Consumers Sign up to Green Electricity?	Ozaki, R.	Bus Strateg Environ	9
20	The entrepreneur-environment nexus: Uncertainty, innovation, and allocation	York, J.	J. Bus Venturing	9

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações do *Web of Knowledge*, 2013.

A aplicação da Lei de Lotka mostrou que os 20 artigos analisados apresentaram 1.239 citações, incluindo artigos, anais de congressos, *papers*, teses, livros e relatórios. Na validação da amostra foram excluídas quatro referências em duplicidade de um mesmo artigo. Dessa forma, a amostra válida é de 1.235 citações originadas de 1.087 referências. Apenas 97 referências foram citadas duas ou mais vezes nos 20 artigos. O número de citações das referências é detalhado na Tabela 3.

Tabela 3: Lista das citações nos 20 artigos analisados

# Citações	# Artigos	%	# Citações	%
1	990	91,1	990	80,2
2	65	6,0	130	10,5
3	20	1,8	60	4,9
4	9	0,8	36	2,9
5	1	0,1	5	0,4
6	1	0,1	6	0,5
7	0	0,0	0	0,0
8	1	0,1	8	0,6
TOTAL	1087		1235	

Fonte: elaborado pelos autores, 2013.

A Lei de Lotka se aplica a esta amostra, já que muitos autores foram pouco citados e poucos foram muito citados. Neste caso, aqueles que obtiveram uma e duas incidências foram responsáveis por 90% das citações. Naturalmente uma amostra maior seria preferível, mas esta já foi suficiente para mostrar a concentração proposta pela referida lei. Seu resultado pode ser visto no sentido de que os pesquisadores devem atentar para os autores que são muito citados no intuito de compreender as linhas mestras do campo de estudo. De nenhuma forma deve-se negligenciar os autores pouco citados, pois representam um esforço de pesquisa por parte dos autores e, sem dúvida uma opção às linhas dominantes.

A lista das 97 produções acadêmicas que receberam duas ou mais citações é detalhada na Tabela 4.

Tabela 4: Lista das obras com mais de três citações na amostra pesquisada

#	Autor, artigo
8	Rehfeld, K., Rennings, K., Ziegler, A., 2007. Integrated product policy and environmental product innovations: an empirical analysis. <i>Ecological Economics</i> 61, 91–100.
6	Porter, M., van der Linde, C., 1995. Toward a new conception of the environment–competitiveness relationship. <i>Journal of Economic Perspectives</i> 9 (4), 97–118.
5	Rennings, K., 2000. Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics. <i>Ecological Economics</i> 32 (2), 319–332.
4	Brunnermeier, S.B., Cohen, M.A., 2003. Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries. <i>Journal of Environmental Economics and Management</i> 45, 278–293.
4	Frondel, M., Horbach, J., Rennings, K. End-of-Pipe or Cleaner Production? An Empirical Comparison of Environmental Innovation Decisions Across OECD Countries, <i>Business Strategy and the Environment</i> , in press-b.
4	Greene, W.H., 2000. <i>Econometric Analysis</i> , Fourth edition. Prentice-Hall, Inc., London.
4	Hemmelskamp, J., 1999. Der Einfluss der Umweltpolitik auf das Innovationsverhalten - Eine oekonometrische Untersuchung. <i>Zeitschrift fuer Umweltpolitik & Umweltrecht</i> 1, 33–66.
4	Jaffe A.B., R.G. Newell, R.N. Stavins, Environmental policy and technological change, <i>Environ. Resour. Econ.</i> 22 (1–2) (2002) 41–69.
4	Jaffe, A., Palmer, K., 1997. Environmental regulation and innovation: a panel study. <i>The Review of Economics and Statistics</i> X, 610–619.
4	Nelson R.R., S.G. Winter, <i>An evolutionary theory of economic change</i> , The Belknap Press of Harvard University Press, 1982.
4	Porter, M. and C. van der Linde: 1995, ‘Green and Competitive: Ending the Stalemate’, <i>Harvard Business Review</i> September–October, 120–133.
4	Rennings, K., Ziegler, A., Ankele, K., Hoffmann, E., 2006. The influence of diferente characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance. <i>Ecological Economics</i> 57 (1), 45–59.
3	Dasgupta, S., Hettig, H., Wheeler, D., 2000. What improves environmental compliance? Evidence from Mexican industry. <i>Journal of Environmental Economics and Management</i> 39, 39–66.
3	Dosi G., Technological paradigms and technological trajectories, <i>Res. Policy</i> 11 (3) (1982) 147–162.
3	Freeman, C., & Soete, L. (1999). <i>The economics of industrial innovation</i> . London: Pinter.
3	Frondel, M., Horbach, J., Rennings, K. What Triggers Environmental Management and Innovation? Empirical Evidence for Germany”, <i>Ecological Economics</i> , in press-a.
3	Geels F.W., Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study, <i>Res. Policy</i> 31 (8–9) (2002) 1257–1274.
3	Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). <i>Multivariate data analysis</i> . New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.

3	Hart, S. L. (1995). A natural-resource-based view of the firm. <i>Academy of Management Review</i> , 20(4): 986–1014.
3	Horbach J., Determinants of environmental innovation — new evidence from German panel data sources, <i>Res. Policy</i> 37 (1) (2008) 163–173.
3	Kemp R., <i>Environmental Policy and Technical Change: A Comparison of the Technological Impact of Policy Instruments</i> , Edward Elgar Publishing, 1997.
3	Loorbach, D. 2007. Transition management: new mode of governance for sustainable development, PhD thesis, Erasmus University Rotterdam.
3	Pavitt, K., 1984. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. <i>Research Policy</i> 13 (6), 343–373.
3	Rip, A., Kemp, R., 1998. Technical change. In: Rayner, S., Majone, E.L. (Eds.), <i>Human Choice and Climate Change</i> . Batelle Press, Columbus, OH, pp. 327–399.
3	Rotmans J., R. Kemp, M. Van Asselt, More evolution than revolution: transition management in public policy, <i>Foresight</i> 3 (1) (2001) 15–31.
3	Russo, M.V., Fouts, P.A., 1997. A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability. <i>Academy of Management Journal</i> 40 (3), 534–559.
3	Sharma, S., Vredenburg, H., 1998. Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities. <i>Strategic Management Journal</i> 19 (8), 729–753.
3	Shrivastava, P., 1995. Environmental technologies and competitive advantage. <i>Strategic Management Journal</i> 16, 183–200.
3	Van der Laak, W.W.M., Raven, R.P.J.M., Verbong, G.P.J., 2007. Strategic niche management for biofuels: analysing past experiments for developing new biofuels policies. <i>Energy Policy</i> 35, 3213–3225.
3	WCED (World Commission on Environment and Development). 1987. <i>Our Common Future</i> , Oxford, UK: Oxford University Press.
3	Wernerfelt, B., 1984. A resource-based view of the firm. <i>Strategic Management Journal</i> 5, 171–180.
3	Ziegler, A., Rennings, K., 2004. Determinants of environmental innovations in Germany: do organizational measures matter? A discrete choice analysis at the firm level. Discussion Paper 04-30. ZEW, Mannheim.

Fonte: elaborado pelos autores, 2013.

Com base na análise das 97 publicações que obtiveram duas ou mais citações foi possível identificar que 67 foram artigos publicados em periódicos internacionais, 19 eram livros e 11 foram classificados como outros, incluindo teses, *papers* e relatórios. Na Tabela 5 encontra-se o título dos periódicos onde foram publicados os 67 artigos científicos analisados, o número de artigos por periódico, fator de impacto, país e percentual.

Tabela 5: Lista dos periódicos por publicação

Periódicos	#	FI	País	%
Ecological Economics	8	2.855	Holanda	11,94
Research Policy	8	2.850	Holanda	11,94
Journal of Environmental Economics and Management	5	1.969	EUA	7,5
Academy of Management Journal	4	5.906	EUA	6,0
Business Strategy and the Environment	4	3.236	EUA	6,0
Strategic Management Journal	4	3.367	EUA	6,0
Harvard Business Review	2	1.519	EUA	3,0

Journal of Business Ethics	2	1.270	Holanda	2,99
Journal of Evolutionary Economics	2	0.723	Alemanha	3,0
Academy of Management Executive	1	nd	nd	1,5
Academy of Management Review	1	7.895	EUA	1,5
Administrative Science Quarterly	1	4.182	EUA	1,5
American Economic Review	1	2.792	EUA	1,5
American Sociological Review	1	4.077	EUA	1,5
California Management Review	1	1.667	EUA	1,5
Energy Policy	1	2.743	Inglaterra	1,5
Environmental & Resource Economics	1	1.795	Holanda	1,49
Foresight	1	nd	Inglaterra	1,5
Futures	1	1.111	Inglaterra	1,5
Harvard Environmental Law Review	1	1.607	EUA	1,5
Industrial and Corporate Change	1	1.331	Inglaterra	1,5
International Journal of Technology Management	1	0.564	Suíça	1,5
Journal of Economic Literature	1	6.667	EUA	1,5
Journal of Economic Perspectives	1	3.489	EUA	1,5
Land Economics	1	1.261	EUA	1,5
Management Science	1	1.859	EUA	1,5
Organization Science	1	3.351	EUA	1,5
Organization Studies	1	2.190	Inglaterra	1,5
Organizational Behavior and Human Decision Processes	1	2.816	EUA	1,5
Policy Sciences	1	1.059	Holanda	1,49
Production and Operations Management	1	nd	EUA	1,5
R & D Management	1	1.580	Inglaterra	1,5
Review of Economics and Statistics	1	2.346	EUA	1,5
Scientific American	1	nd	EUA	1,5
Technological Forecasting and Social Change	1	2.106	EUA	1,5
Technology Analysis & Strategic Management	1	1.095	Inglaterra	1,5
Technovation	1	3.177	Holanda	1,49
TOTAL	67			100

Fonte: elaborado pelos autores a partir de dados do JCR Social Sciences, 2012.

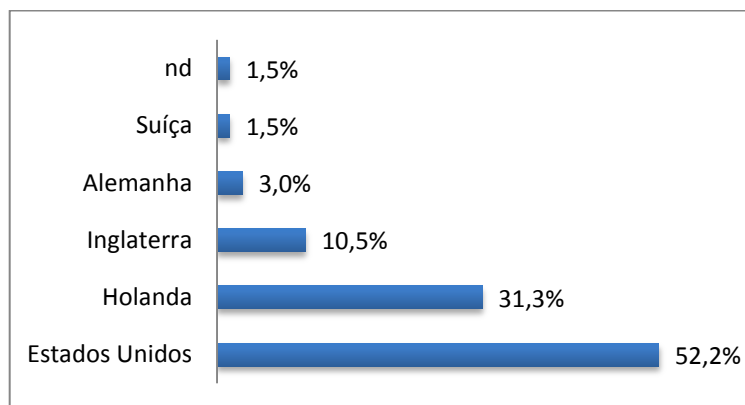
Os 67 artigos da Tabela 5 foram publicados em 37 periódicos internacionais, sendo que desses, 33 artigos foram publicados em apenas seis periódicos. A análise evidencia que cerca de 50% dos artigos foram publicados por 16% periódicos na amostra estudada. Nesse sentido, há indícios de que alguns periódicos apresentam maior interesse em publicar artigos científicos relacionados ao tema sustentabilidade, a saber: Ecological Economics, Research Policy, Journal of Environmental Economics and Management, Academy of Management Journal, Business Strategy and the Environment e Strategic Management Journal.

Com relação ao FI dos periódicos, cinco dos seis periódicos que publicaram mais artigos apresentam FI acima de 2,8, chegando a 5,9. Dos periódicos analisados, 13 apresentam FI acima de 2,8, tendo publicado 53,7% das citações analisadas. Nesse sentido, há indícios de que a temática inovação sustentável é relevante para periódicos que possuem considerável índice de FI.

Analisando a produção por país, a Holanda se destacou. Os periódicos holandeses Ecological Economics e Research Policy foram os que mais publicaram artigos relacionados à inovação sustentável, representando 23,9% da produção. No entanto, os Estados Unidos

lideram a produção, com 52,2% em 21 periódicos. A produção americana foi mais dispersa que a holandesa em número de periódicos. O Gráfico 1 mostra a posição dos países e sua participação na produção.

Gráfico 1: Produção por país



Fonte: elaborado pelos autores, 2013

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse estudo foi demonstrar um método que aplica recursos bibliométricos com o intuito de facilitar o levantamento de obras relevantes para a revisão de literatura de trabalhos científicos. Neste sentido, foi analisada quantitativamente a produção acadêmica internacional no período entre os anos de 2008 e abril de 2013 sobre inovação sustentável identificando os autores mais citados na base *Web of Knowledge* e verificando se os periódicos que publicaram suas obras estão entre os melhores classificados por fator de impacto. A amostra analisada compreendeu 110 artigos científicos, em 52 periódicos indexados à base de dados da *Web of Knowledge*. Ao todo, esses artigos receberam 638 citações, que estão contidas em artigos indexados à mesma base de dados.

Uma utilização parcial da Lei de Zipf, considerando apenas as palavras-chave, mostrou uma falta de padronização das diferentes terminologias para definir o que vem a ser inovação sustentável. A literatura, em geral, foca no conceito de inovação para a redução do impacto negativo sobre o meio ambiente, utilizando terminologias como ‘verde’, ‘eco’, ‘ambiental’ e ‘sustentável’ conforme já havia sido postulado por Schiederig *et al* (2012).

A Lei de Lotka se aplicou a esta amostra, já que os resultados mostraram que uma pequena parcela dos autores foi muito citada, enquanto que 90% das citações pertencem aos que tiveram apenas uma e duas citações. Este resultado está de acordo com Moretti e Campanário (2009) que fizeram um estudo com uma amostra maior de artigos nos anais do Enanpad (ver p. 78)

A aplicação da Lei de Bradford mostrou indícios de relevância dos periódicos internacionais com relação ao tema inovação sustentável. A novidade reside no fato de que as publicações da Holanda estejam no mesmo nível dos Estados Unidos quanto ao quesito de maior volume de produção sobre o tema. Os periódicos que apresentaram o maior número de artigos publicados sobre o assunto, e que supostamente são aqueles de maior relevância na área de sustentabilidade, foram: *Ecological Economics*, *Research Policy*, *Journal of*

Environmental Economics and Management, Academy of Management Journal, Business Strategy and the Environment e Strategic Management Journal.

Dos 37 periódicos analisados, 13 apresentam FI acima de 2.8, tendo publicado 53,7% das citações analisadas. Nesse sentido, há indícios de que a temática inovação sustentável é relevante para periódicos que possuem considerável índice de FI.

As contribuições deste estudo para o campo acadêmico são diversas. Em primeiro lugar como auxílio aos pesquisadores que desejam conduzir pesquisas bibliográficas de qualidade para seus trabalhos. Em segundo, pode-se estabelecer camadas de aprofundamento das análises de citações até se encontrar relações entre as linhas mestras nas quais o campo se apoia. E por fim, pode-se relacionar a produtividade dos autores analisando as coautorias dos trabalhos.

Como pesquisas futuras pode-se apontar exatamente os aprofundamentos que são mencionados no sentido de se buscar um amplo mapa do conhecimento do campo na inovação sustentável.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIGLERI, L.; ALIGLERI, L. A.; KRUGLIANSKAS, I. Gestão socioambiental: responsabilidade e sustentabilidade do negócio. São Paulo: Atlas, 2009.

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

CHEN, Y. The driver of green innovation and green image—green core competence. *Journal of Business Ethics*, v. 81, n. 3, p. 531-543, 2008.

COLLIS, J. HUSSEY, R. Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. MARCONI, M. A.

ELKINGTON, J. Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. *Environmental Quality Management*, v. 8, n. 1, p. 37-51, 1998.

_____. Canibais com garfo e faca. Makron Books, 2001.

FRONDEL, M. HORBACH, J. RENNINGS, K. What Triggers Environmental Management and Innovation? Empirical Evidence for Germany. *Ecological Economics*, 66, p. 153-160, 2008.

GUEDES, V. BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. *CINFORM – Encontro Nacional de Ciência da Informação VI*, v. 6, dez. 2005.

HART, S.L. MILSTEIN, M. B. Criando valor sustentável. *RAE Executivo*, São Paulo, v. 3, n. 2, maio/jul. 2004.

KEMP, R. PEARSON, P. Final report of the MEI project measuring eco innovation. UM Merit, 2007. Disponível em: <http://www.merit.unu.edu/MEI/deliverables/MEI%20D15%20Final%20report%20about%20measuring%20eco-innovation.pdf>. Acesso em: 25/6/2013.

KEMP, R. PONTOGLIO, S. The innovation effects of environmental policy instruments—A typical case of the blind men and the elephant? *Ecological Economics*, v. 72, p. 28-36, 2011.

MARTINS, G. A. THEÓPHILO, C. R. Metodologia na investigação científica para ciências sociais aplicadas. São Paulo: Atlas, 2007.

MAY, P. H. LUSTOSA, M. C. VINHA, V. (Orgs.). Economia do meio ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MORAN, M. R. *et al.* Alianças estratégicas: uma análise bibliométrica da produção cinetífica entre 1989 e 2008. *Revista de Ciências da Administração*, v. 12, n. 27, p. 42-62, maio/ago 2010.

MORETTI, S. L. A. CAMPANÁRIO, M. A. A Produção Intelectual Brasileira Em Responsabilidade Social Empresarial – RSE, sob a Ótica da Bibliometria. *Revista de Administração Contemporânea – RAC*, Curitiba, v. 13, Edição Especial, art. 5, p. 68-86, Junho 2009.

Nações Unidas. Relatório Brundtland: Nosso Futuro Comum, 1987. Disponível em: <http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 30/9/2012.

NIDUMOLU, R. PRAHALAD, K. RANGASWAMI, M. R. Why sustainability is now the key driver of innovation. *Harvard business review*, v. 87, n. 9, p. 56-64, 2009.

OLTRA, V. SAINT JEAN, M. Sectoral systems of environmental innovation: an application to the French automotive industry. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 76, n. 4, p. 567-583, 2009.

OSLO, Manual. Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Tradução da Financiadora de Estudos e Projetos. Paris: OCED, 2004.

PORTER, M. E. LINDE, C. Green and competitive: ending the stalemate. *Harvard Business Review*, Cambridge, v. 73, n. 5, p. 120-134, Sept./Oct.1995.

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.

REID, A. MIEDZINSKI, M. Sectoral innovation watch in Europe/Eco-innovation. Final Report, Brüssel, Mai, 2008.

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

SCHALTEGGER S. WAGNER, M. Sustainable Entrepreneurship and Sustainability Innovation: Categories and Interactions: *Business Strategy and the Environment*, V. 20, N. 4, p. 222-237, may 2011.

SCHIEDERIG, T. TIETZE, F. HERSTATT, C. Green innovation in technology and innovation management—an exploratory literature review. *R&D Management*, v. 42, n. 2, p. 180-192, 2012.

SDSN – Sustainable Development Solutions Network – Uma agenda de ação para o desenvolvimento sustentável. Relatório para o secretário geral da ONU. Junho, 2013.

Disponível em: <http://unsdsn.org/files/2013/06/130619-Uma-Agenda-de-A%C3%A7%C3%A3o-Para-o-Desenvolvimento-Sustent%C3%A1vel-US-LETTER.pdf>. Acesso em: 24/6/2013.

TAGUE-SUTCKIFFE, J. An introduction to informetrics. Information Processing & Management, v. 28, n. 1, p. 1-3, 1992.

TIDD, J. BESSANT, J. Managing innovation: integrating technological, market and organizational change. 4 ed. Wiley, 2009.

TRUESWELL, R. W. Some behavioral patterns of library users: the 80/20 rules. Wilson Library Bulletin, [s.l.], v. 43, n. 5, p. 458-461, 1969.

WBCSD – World Business Council for Sustainable Development. Visão 2050: a nova agenda para as empresas, 2010. Disponível em: <http://www.wbcsd.org/vision2050.aspx>. Acesso em: 24/6/2013.