



**Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**  
ISSN: 2316-9834  
[revistageas@uninove.br](mailto:revistageas@uninove.br)  
Universidade Nove de Julho  
Brasil

Romani-Dias, Marcello; dos Santos Barbosa, Aline; Walchhutter, Seimor  
GREEN INNOVATION: complexidades e revelações a partir da literatura internacional  
Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade,  
vol. 7, núm. 2, 2018, Mayo-Agosto, pp. 359-377  
Universidade Nove de Julho  
São Paulo, Brasil

DOI: <https://doi.org/10.5585/geas.v7i2.787>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=471659746010>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



## GREEN INNOVATION: COMPLEXIDADES E REVELAÇÕES E PARTIR DA LITERATURA INTERNACIONAL

<sup>1</sup>Marcello Romani-Dias

<sup>2</sup>Aline dos Santos Barbosa

<sup>3</sup>Seimor Walchhutter

### RESUMO

A complexidade que envolve o tema *Green Innovation* [GI] no campo acadêmico, devido ao seu caráter emergente, a presença desse tópico de pesquisa em periódicos internacionais com Fator de Impacto na área de Administração e a incipiente da temática em estudos latinos, foram os principais motivadores para a realização desse artigo. Em decorrência desse contexto, o artigo teve o objetivo de responder a seguinte questão de pesquisa: em âmbito internacional, como está caracterizada a pesquisa acadêmica sobre GI? Para tal, foram extraídos dados da base *Google Scholar*, por meio do software *Publish or Perish*, no período de março a abril de 2016, e foram encontrados 181 artigos, com destaque para as principais publicações. Como resultados do estudo, destaca-se que não há definições específicas e categorizadas sobre o conceito de GI que sejam amplamente aceitas. Além disso, por se tratar de um tema emergente, várias literaturas estão sendo elaboradas a partir de conceitos pré-existentes, como Inovação Sustentável, Inovação Ambiental e Ecoinovação, na tentativa de adaptá-las como correntes teóricas sobre o tópico. De forma complementar, a pesquisa buscou contribuir para a compreensão e para o avanço de pesquisas sobre GI.

**Palavras-chave:** *Green Innovation*. Inovação Verde. Inovação Sustentável. Ecoinovação. Inovação Ambiental.

<sup>1</sup> Fundação Getulio Vargas-FGV-EAESP, São Paulo (Brasil). Email: <[mromdias@hotmail.com](mailto:mromdias@hotmail.com)>

<sup>2</sup> Fundação Getulio Vargas-FGV-EAESP, São Paulo (Brasil). Email: <[aline8barbosa@gmail.com](mailto:aline8barbosa@gmail.com)>

<sup>3</sup>Centro Universitário da Fundação Educacional Inaciana-FEI, São Paulo (Brasil). Email: <[wseimor@uol.com.br](mailto:wseimor@uol.com.br)>



## GREEN INNOVATION: COMPLEXITIES AND REVELATIONS FROM THE INTERNATIONAL LITERATURE

### ABSTRACT

The complexity that surrounds the Green Innovation [GI] theme in the academic field, due to its emergent nature, the presence of this topic of research in high impact international journals in the Management field and the incipience of the theme in latin studies were the main motivators of this article. As a result of this context, the article had the objective of answering the following research question: at an international level, how is the academic research about GI characterized? To do this, data were extracted from the Google Scholar database, through the software Publish or Perish, from March to April 2016, and 181 articles were found, highlighting the main publications. As results of the study, it is emphasized that there are no specific definitions and categorized about the concept of GIs that are widely accepted. In addition, because it is an emerging theme, several literatures are being elaborated from pre-existing concepts, such as Sustainable Innovation, Environmental Innovation and Eco-innovation, in an attempt to adapt them as theoretical currents on the topic. In a complementary way, the research sought to contribute to the understanding and advancement of research on GI.

**Keywords:** Green Innovation. Sustainable Innovation. Eco-innovation. Environmental Innovation.

## GREEN INNOVATION: COMPLEJIDADES Y REVELACIONES DE LA LITERATURA INTERNACIONAL

### RESUMEN

La complejidad que rodea el tema de Green Innovation [GI] en el campo académico, debido a su carácter emergente, la presencia de este tema de investigación en revistas internacionales con Factor de Impacto en el área de Administración y la escasez de tema en los estudios latinos, eran los principales motivadores para la realización de este artículo. Debido a este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo responder a la siguiente pregunta de investigación: a nivel internacional, ya que se caracteriza investigación académica sobre GI? Con este fin, los datos fueron extraídos de la base de Google Académico a través del software Publish or Perish, de marzo a abril de 2016 y encontraron 181 artículos, destacando las principales publicaciones. Los principales resultados del estudio, observa que no hay ajustes específicos y categorizado del concepto de GI a ser ampliamente aceptados. Por otra parte, debido a que es un tema emergente, varias literaturas se están desarrollando a partir de conceptos preexistentes tales como Sostenible Innovación, Innovación Ambiental y Eco-innovación en un intento de adaptarlos según las perspectivas teóricas sobre el tema. Complementariamente, se buscó contribuir a la comprensión y para avanzar en la investigación sobre GI.

**Palabras-clave:** Green Innovation. La Innovación Verde. La Innovación Sostenible. Eco-Innovación.



## INTRODUÇÃO

Temas relacionados à sustentabilidade estão cada vez mais em evidência, tanto no contexto acadêmico quanto nas atividades de outros mercados. Como afirmou Elkington (1997) essa linha de pesquisa trata de dimensões sociais, econômicas e ambientais e apresenta diversos subtemas. Para a construção desse artigo foi escolhido um destes tópicos em sustentabilidade que vem se destacando mundialmente nos últimos anos: o da *Green Innovation* [GI].

Por causa das pressões ambientais exercidas por diferentes *stakeholders* as indústrias passaram a desenvolver inovações tecnológicas que procuram minimizar impactos negativos ao meio ambiente; nesse contexto surge o conceito de GI, o qual pode estar relacionado a produtos e processos que exijam esforço no aprimoramento de tecnologias que ajudem a reduzir o impacto ao meio ambiente, como, por exemplo, otimização do uso de energia, contribuição à logística reversa e gestão ambiental e coleta de componentes eletrônicos e de resíduos sólidos (Chen, Lai & Wen, 2006; Sarkis, Zhu, & Lai, 2011).

A partir de autores como Hottenrott, Rexhäuser e Veugelers (2016), Tseng, Tan e Siriban-Manalang, (2013), Schiederig, Tietze e Herstatt (2012) e Chen *et al.* (2006) é possível observar que algumas terminologias são utilizadas de forma similar, muitas vezes como sinônimos, ao tratar da GI. De acordo com estes autores, três delas aparecem com mais destaque nas literaturas, quais sejam: Ecoinovação, Inovação Ambiental e Inovação Sustentável. Nesta direção, este artigo procura contribuir para o esclarecimento do termo *Green Innovation*, tomando como base o conceito *Triple Bottom Line* (ou tripé da sustentabilidade) proposto por John Elkington (1997).

A realização desse trabalho pode ser justificada por duas razões. Em primeiro lugar, a literatura aponta, conforme

Schiederig *et al.* (2012), que há um crescimento no número de publicações internacionais sobre GI e, apesar dessa ascensão global, no Brasil não foram localizados trabalhos sobre a temática nas revistas nacionais de Administração de maior relevância, como as classificadas em estratos superiores pela Capes, as quais foram levantadas neste artigo. Nesse sentido, acredita-se que seja pertinente catalisar a pesquisa sobre o tema, com a finalidade de estimular o desenvolvimento de nossa academia em tópicos relacionados à Administração e, mais especificamente, à Sustentabilidade. Em segundo lugar, o trabalho partiu de uma limitação de pesquisa encontrada em um artigo sobre GI publicado no *R&D Management*, periódico relevante dentro da área da Gestão Ambiental.

Como pano de fundo, entende-se que o tema de GI é relevante porque as empresas têm buscado, por meio de ações sustentáveis, responsabilizar-se pelas degradações que causam ao meio ambiente, ações estas que ora são motivadas pelos próprios valores da organização (e portanto de forma proativa), ora são apenas formas de atender, por exemplo, a legislação ambiental das regiões em que atuam (neste caso de forma reativa). Ora, se a compreensão de GI pode auxiliar as empresas nesta busca e, como consequência, auxiliar na diminuição da degradação que causam ao meio ambiente e à sociedade como um todo, considera-se que este tópico de pesquisa deve ser aprofundado nas discussões acadêmicas.

Diante do contexto apresentado, partiu-se da seguinte questão de pesquisa: em âmbito internacional, como está caracterizada a pesquisa acadêmica sobre *Green Innovation*? Em decorrência dessa questão o artigo tem dois objetivos: (i) Identificar quais são os principais artigos, autores, Instituições de Ensino Superior [IES] e periódicos que publicam sobre essa temática; (ii) analisar se ocorreu aumento de interesse sobre o tema GI nos últimos anos,



por meio da análise quantitativa do número de publicações sobre esse tópico e se o tema ganhou relevância científica no mesmo período, por meio da análise do Fator de Impacto dos periódicos acadêmicos que publicam sobre GI.

Para atingir os objetivos propostos adotou-se o levantamento bibliográfico, com a adoção de análise sistemática da literatura como método de pesquisa. Foram analisados 181 artigos sobre GI, entre os anos de 1990 e 2015, e realizados quatro níveis de análises, quais sejam: (i) evolução do tema nos últimos anos; (ii) periódicos acadêmicos relevantes sobre GI; (iii) artigos utilizados como referências na temática; (iv) autores mais citados e Instituições de Ensino Superior mais atuantes no tema.

Esse artigo está estruturado em quatro partes, além desta Introdução. Inicialmente, para a formação do Referencial Teórico, são apresentados os principais conceitos, convergências e divergências sobre Inovação Sustentável, Ecoinovação, Inovação Ambiental e *Green Innovation*. Na seção seguinte é realizada a classificação da pesquisa e o detalhamento do percurso metodológico escolhido. Dando sequência ao artigo, na seção Análise de Resultados, são analisados os dados e informações extraídos a partir do levantamento realizado e os resultados da pesquisa são comparados aos resultados do artigo utilizado como referência para o estudo. Por fim, na parte de Considerações Finais, é retomada a discussão sobre o objetivo do trabalho e são apontadas as limitações da pesquisa e as oportunidades para futuros estudos dentro do tema da GI.

### ***Green Innovation* na Contextualização da Literatura**

De acordo com os estudos de Schiederig *et al.* (2012) há um crescimento exponencial da literatura relacionada ao conceito de GI (Inovação Verde). Uma justificativa para o aumento dos estudos sobre GI pode estar na pressão das sociedades civis e nas regulamentações dos governos a respeito da degradação ambiental

provocada pelo consumo de recursos naturais não renováveis, o que torna a resiliência do planeta vulnerável, assim como provoca desequilíbrios sociais potencializados pelo aumento do consumo de bens duráveis e não duráveis, os quais retornam ao meio ambiente após transformação industrial na forma de resíduos e das emissões ao serem descartados inapropriadamente como lixo de difícil reuso, seja pela composição físico-química do material, seja pela dificuldade de uma logística reversa apropriada, agravando ainda mais os passivos ambientais (Lee & Chen, 2010; King & Lenox, 2002).

Esta situação pressupõe uma carga de responsabilidade às indústrias para encontrarem soluções adequadas, a partir do desenvolvimento de seus produtos e serviços que possam atender ao ecossistema constituído por três dimensões que, juntas, formam o conceito sobre sustentabilidade denominado *Triple Bottom Line* (Elkington, 1997), quais sejam: dimensão econômica, dimensão social e dimensão ambiental.

Assim, o desafio das indústrias está em sua capacidade distintiva de criar opções que mantenham ou aumentem seus ganhos econômicos ao mesmo tempo em que reduzam a degradação ambiental, e o impacto social negativo, provocados por seus meios de produção, produtos e serviços.

Esta capacidade distintiva das indústrias pode ser considerada como um avanço orientado à tecnologia ambiental pela qual se constituem do uso da tecnologia para criação de novos processos produtivos, produtos e serviços por meio da utilização de novos equipamentos e técnicas de produção e de gestão que reduzam impactos relativos ao meio ambiente (Tseng *et al.* 2013; Arundel & Kemp, 2009).

Nesse sentido, surgem oportunidades às indústrias relacionadas à ampliação de seus mercados de atuação, por meio da conquista de novos mercados, ou por meio de um posicionamento por nicho específico de mercado (Porter & Kramer, 2006). Esta nova forma de pensamento sistêmico relacionando o mercado à sustentabilidade



caracteriza-se como uma forma de fomentar a inovação em todos os níveis da organização. Com isso, a inovação passa a envolver também aspectos sociais e ambientais.

Surge então uma profusão de terminologias que preocupam-se em definir ações da indústria em criar, mudar ou alterar seus

processos e matérias-primas que reduzam impactos ambientais. Consideradas como tecnologias verdes a maioria destas terminologias passaram a ser utilizadas, estando estas relacionadas a GI, uma vez que os limites de suas abordagens e características são tênues e sensíveis, conforme Quadro 1:

Quadro 1 – Terminologias relacionadas ao termo *Green Innovation*

| Terminologia                | Descrição  | Referências   |
|-----------------------------|--|---|
| <b>Green Innovation</b>     | Integração entre tecnologias, produtos, processos, decisões de gestão, e desenvolvimento das capacidades distintivas das organizações às questões que envolvem a sociedade e o meio ambiente | Hottenrott, Rexhäuser & Veugelers (2016); Tseng, <i>et al.</i> (2013); Schiederig, <i>et al.</i> , (2012); Chen, Lai e Wen (2006) |
| <b>Inovação Sustentável</b> | Conservação e desenvolvimento para assegurar que as modificações para o planeta possam garantir a sobrevivência e o bem-estar das pessoas  | Church, Hecox, Dresner's e Edwards (2008)   |
| <b>Ecoinovação</b>          | Produtos e processos novos que diminuam os impactos ambientais   | Comissão Europeia (2007)  |
| <b>Inovação Ambiental</b>   | Produção, processo ou serviço que reduzem os riscos ambientais, a emissão e outros impactos negativos, por meio de alteração no produto  | Kemp, Arundel e Smith (2001); Fussler e James (1996); Vinnova (2013); Oltra e Saint (2009)  |

Fonte: Autores.

Surge, nesse sentido, a discussão sobre GI como proposta de endereçar qualquer forma de integração entre tecnologias, produtos, processos, decisões de gestão, e desenvolvimento das capacidades distintivas das organizações às questões que envolvem a sociedade e o meio ambiente (Hottenrott, Rexhäuser & Veugelers, 2016; Tseng *et al.*, 2013; Schiederig *et al.*, 2012; Chen *et al.*, 2006). Segundo indicam os resultados dos estudos destes autores, o conceito de GI está muito próximo e relacionado com outros três conceitos a partir de suas terminologias, que são: Inovação Sustentável, Inovação Ambiental e Ecoinovação; entretanto, há um aspecto distintivo ao conceito de Inovação Sustentável em relação aos outros termos: em seu significado original, Inovação Sustentável inclui a dimensão social e a dimensão ambiental; o termo GI, por sua vez, relaciona-se intrinsecamente, à dimensão ambiental da sustentabilidade.

Essa similaridade de terminologias é justificada pelo fato de que a adoção do conceito sobre inovação ambiental é

considerada recente na literatura, e sua gênese está fundamentada a partir de fóruns mundiais sobre esse tema. Como exemplo, as principais definições encontram-se no Manual de Oslo e nos conceitos disseminados pela Comissão Europeia de Tecnologia Ambiental – *European Commission's Environmental Technologies Action Plan* (ETAP, 2004) e pela Comissão Europeia (2007).

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2009) [OECD] a inovação ambiental relaciona-se com a Ecoinovação, definida por este órgão como uma inovação que distingue-se dos outros tipos por suas características: em primeiro lugar por constituir-se de uma inovação que possa reduzir o impacto ambiental e, em segundo, que pode transcender os limites da própria indústria ao contribuir com o ecossistema, por meio de benefícios que podem proporcionar mudanças culturais na sociedade de maneira geral.

Em complementariedade ao conceito descrito pela OECD, a *European*



*Commission Environmental Technologies Action Plan [ETAP]* (2004) preconiza que as tecnologias ambientais devem ser gerenciadas com o intuito de envolver tecnologias que proporcionem ganho ambiental acima do ganho tradicional, que uma não orientada ao meio ambiente proporcionaria. Da mesma forma está alinhado o conceito da Comissão Europeia (2007), a qual avança ao incluir os pilares econômico e social:

Embora seja apoiado o desenvolvimento de novos produtos, serviços, modelos de negócio e processos de fabricação, a ênfase deve ser colocada na sustentabilidade de maneira ampla, não somente a partir da redução de recursos e de energias ineficientes e na maximização dos impactos ambientais positivos, mas também contribuir para o reforço da coesão econômica e social por meio de impactos positivos. Definitivamente, tal abordagem implicará na redução de energia e na otimização de materiais, máquinas e processos mais eficientes, utilizando-se de fontes renováveis e empregando estratégias de gestão mais inteligentes, levando assim a uma significativa redução de resíduos e de emissões. Ao contribuir para o desenvolvimento sustentável, a utilização de recursos e produção eficientes permitirá vantagem competitiva às indústrias proporcionando maior valor agregado aos consumidores, podendo alterar a atitude comportamental da sociedade e criar um impacto sistêmico (Comissão Europeia, 2007, p. 347).

Porter e Kramer (2006) já haviam iniciado embate intelectual sobre o tema ao afirmarem a necessidade das organizações inserirem no dorso de sua estratégia produtos que reduzissem ou eliminassem impactos ambientais implicando em duas vantagens: (i) desta forma as organizações compreenderiam que os custos relacionados ao desenvolvimento destes tipos de produtos, processos e serviços não poderiam ser considerados como custos em si, mas, investimentos, e destinariam uma porcentagem de seu faturamento anual neste novo modo de pensar sua estratégia; (ii) isto permitiria a obtenção de vantagem competitiva única, ao agregarem valor ao mercado: “[...] fazendo isto, as organizações podem alcançar vantagem competitiva ao construírem um marca forte e ganhar a guerra por seu talento” (Radons, Battistella

& Grohmann, 2013; Porter & Kramer, 2006, p.85).

De acordo com Church, Hecox, Dresner's e Edwards (2008) o termo Desenvolvimento Sustentável [DS] foi usado pela primeira vez em 1980 pela União Internacional para a conservação da natureza e dos recursos naturais no seu relatório sobre a Estratégia de Conservação Mundial. O relatório define o Desenvolvimento Sustentável como sendo a integração da conservação e desenvolvimento para assegurar as modificações para o planeta, e de fato, garantir a sobrevivência e o bem-estar de todas as pessoas, hoje e amanhã.

Este conceito foi essencialmente cunhado a partir do relatório Brundtland, a partir do qual o Desenvolvimento Sustentável só ocorre se “atender as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em satisfazerem as suas próprias necessidades” (Brundtland, 1987, p. 24); portanto, o conceito de Desenvolvimento Sustentável não implica em limites absolutos, mas sim, em limitações impostas pelo estado atual da tecnologia e da organização social sobre os recursos ambientais e pela capacidade da biosfera em absorver os efeitos de atividades humanas. Como exemplo, é possível citar o caso da empresa sueca GoDel atuante no mercado de distribuição de energia elétrica e que oferece 100% de eletricidade renovável (Olofsson, 2015).

Desta forma, o cerne sobre o conceito de Ecoinovação pode estar relacionado com o grau em que as questões ambientais estão integradas ao processo econômico, conforme indicam os estudos de Arundel e Kemp (2009). A indústria automotiva traz um efetivo exemplo deste conceito ao analisar o desempenho ambiental de uma montadora de automóveis a partir da implementação da inovação tecnológica de produto e processo no setor de pintura. Os resultados encontrados a partir dos estudos de Sobreira e Souza (2015) mostraram que as plantas industriais mais recentes são projetadas para atender ao conceito de Ecoinovação, por meio de uma



mudança de processo radical em relação às plantas mais antigas, por introduzirem um processo novo e com alterações significativas, indicando um modelo de gestão único; nesse sentido, “a interação entre empresas, sociedade e meio ambiente modifica pressupostos de gestão e desempenho” (Gonçalves-Dias, Guimaraes & Santos, 2012, p. 130).

Em linha com estas argumentações, pode-se traçar um paralelo com a definição proposta pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico [OCDE], que apresenta a seguinte proposta sobre a Ecoinovação:

É a criação ou implementação de novos produtos (bens e serviços), processos, métodos de *marketing*, estruturas organizacionais e arranjos institucionais, significativamente melhorados, pelos quais, com ou sem a intenção, proporcionam melhorias ambientais em comparação com as alternativas atuais (OCDE, 2009, p.40).

De forma similar, outros conceitos de Ecoinovação encontrados na literatura (Oltra e Saint, 2009) auxiliam na compreensão desta terminologia: “são inovações que consistem em novos ou modificados processos, práticas, sistemas e produtos que beneficiem o ambiente de modo a contribuir para a sustentabilidade ambiental” (Oltra & Saint, 2009, p. 567).

Desta forma, a definição de GI caracteriza-se por envolver os conceitos relacionados às terminologias “Inovação Ambiental” e “Inovação Tecnológica” e atende a três amplas dimensões, quais sejam: dimensão ambiental e econômica, dimensão ambiental e tecnológica e dimensão ambiental e social, tendo impactos positivos direta e indiretamente sobre o ecossistema (OECD, 2009).

Ainda sobre o conceito de GI, alguns autores apresentam similaridades e incongruências entre si. Na visão de Driessen e Hillebrand (2002) é possível identificar uma proposta mais ampla e

pragmática sobre o termo. Seus estudos descrevem que “não tem que ser desenvolvida com o objetivo de reduzir a carga ambiental [...]”; contudo, deverá gerar benefícios ambientais significativos” (Driessen & Hillebrand, 2002, p. 344), enquanto que na visão de Chen *et al.* (2006) observa-se a definição de GI como sendo a utilização de *hardwares* ou *softwares* ligados ao desenvolvimento inovativo de produtos ou processos verdes, que incluem inovação e tecnologia relacionadas à economia de energia, prevenção de poluição, reciclagem de resíduos ou gestão ambiental corporativa.

As inovações tecnológicas podem ser consideradas radicais (Bessant, Tidd & Pavitt, 2008) ou incrementais (Davila, Epstein & Shelton, 2009) e buscam, no contexto tratado, minimizar impactos negativos ao meio ambiente, estando envolvidas ao conceito de GI, o qual pode estar relacionado a produtos e processos que exijam esforço no aprimoramento de tecnologias que ajudem a reduzir o impacto ao meio ambiente, como otimização do uso de energia, prevenção de emissão de poluentes, contribuição à logística reversa e gestão ambiental e coleta de componentes eletrônicos e de resíduos sólidos (Chen, *et al.*, 2006) ou relacionados a aspectos diretos à produção e produtos, como novos *designs* e otimização de processos produtivos (Tseng, *et al.*, 2013).

Segundo Wong (2013), GI relaciona-se com a possibilidade de alcançar um objetivo ambiental específico por meio do uso de tecnologias que aumentem a produtividade e os esforços para obtenção dos resultados ambientais desejados sem desconsiderar as lógicas de mercado do setor privado que, neste caso, expressam-se por meio do equilíbrio financeiro. Esta visão converge com os estudos de Chang (2011) que afirma que o conceito de GI tornou-se uma importante ferramenta estratégica para obter-se desenvolvimento sustentável na indústria de manufatura, devido ao aumento das pressões regulatórias do governo e da sociedade. Da mesma forma, relacionam-se



aos achados de Chang e Chen (2013), que identificaram que este equilíbrio ocorre devido ao gerenciamento das decisões dentro do ambiente organizacional:

Não é necessário apenas que as organizações adotem práticas estratégicas proativas para empreender o gerenciamento ambiental, é também importante que estas organizações efetivem uma mudança em seu modelo de negócios e no seu modo de pensar, a fim de obterem vantagens competitivas a partir das oportunidades proporcionadas pela Inovação Verde nesta nova era (Chang, & Chen, 2013, p.1056).

Segundo Schiederig *et al.* (2012), as definições mencionadas evidenciam pequenas diferenças de precisão descritiva e, em relação ao conteúdo, parecem examinar a mesma temática; entretanto, é plausível compreender que todas podem ser intercambiáveis. Esses autores identificaram seis aspectos importantes em relação às semelhanças, quais sejam:

- (1) Foco em inovação: produto, processo, serviço, método;
- (2) Orientação ao mercado: satisfazer as necessidades e ser competitivo no mercado;
- (3) Aspecto ambiental: reduzir o impacto negativo (a meta é que o impacto seja o mais próximo de zero);
- (4) Fase: ciclo de vida da cadeia produtiva (para redução de fluxo de material);
- (5) Motivação: intenção à redução do impacto pode ser econômica ou ambiental;
- (6) Nível: definir uma nova proposta (verde) de padrão de inovação para a empresa.

Os dois primeiros aspectos têm um caráter geral e aplicam-se a quase todas as definições de inovação, afirmando que o

objeto a inovação pode ser um produto, processo, serviço ou método, como, por exemplo, um novo modelo de negócios.

Em relação ao aspecto ambiental, as definições convergem no sentido de que a inovação deve ter um impacto negativo reduzido. O ideal seria uma inovação sem impacto negativo substancial ao ambiente. O quarto aspecto aparece em apenas duas das definições, em Kemp e Pearson (2007) e Reid e Miedziński (2008). Estes autores desenvolvem explicitamente uma análise do ciclo de vida e análise exaustiva de todos os fatores entre custos (*inputs*) e ganhos (*outputs*). O objetivo é reduzir o consumo de recursos.

Em quinto lugar, as definições enfatizam que a intenção para a redução dos impactos e ajuda à resiliência do planeta podem ter motivações diferentes, sendo estas econômicas ou ambientais, afirmando que, por exemplo, a redução do uso do material no desenvolvimento de um novo produto pode ter diferentes justificativas. O último aspecto abrange problemas relacionados com a definição de inovação. Estes pesquisadores entendem que podem ser relativas e sem valor absoluto, e que qualquer inovação pode ser ambientalmente amigável (Schiederig *et al.*, 2012).

Os dois últimos aspectos são as principais razões que justificam uma discussão científica que separam os pesquisadores sociais de forma clara em relação ao nível em que as inovações podem ser consideradas verdes. Devido aos numerosos tipos de inovação, estes aspectos divergem em quase todas as organizações (Andersen, 2008).

O conceito de GI, conforme indicam as literaturas, perfaz similaridades quando em relação às intersecções com as três dimensões que definem a sustentabilidade (Elkington, 1997), sendo que a intersecção com as dimensões econômicas e ambientais são mais significativas que a intersecção com a dimensão social, conforme Quadro 2:



Quadro 2 – Dimensões da *Green Innovation* conforme Literaturas

|                                  | <b>Conceitos</b>   |                         | <b>Exemplos de Referências</b>   |
|----------------------------------|--------------------|-------------------------|--|
| <b>Tripé da Sustentabilidade</b> | Dimensão Ambiental | <i>Green Innovation</i> | Dimensão Ambiental e Econômica   |
|                                  | Dimensão Econômica |                         | ETAP (2004); Comissão Europeia (2007); Hottenrott, Rexhäuser e Veugelers (2016); Fussler e James, (1996); Bartlet e Trifilova (2010); Kemp e Pearson (2007); Andersen (2008) |
|                                  | Dimensão Social    |                         | Dimensão Ambiental e Tecnológica   |
|                                  |                    |                         | OECD (2009); Comissão Europeia (2007); Bessant, Tidd e Pavitt (2008); Davila, Epstein e Shelton (2009); Schiederig, <i>et al.</i> (2012); Tseng, <i>et al.</i> (2013)        |
|                                  |                    |                         | Dimensão Social  |
|                                  |                    |                         | Comissão Europeia (2007); Brundtland (1987); Wong (2013); Chang e Chen (2013); Chang (2011); Chen (2008); Chen, Lai e Wen (2006)   |

Fonte: Autores.

A proposta do Quadro 2 é proporcionar uma visualização sobre as definições que envolvem e sobre aquelas que são envolvidas pelo conceito de GI. Isto indica uma percepção de que os estudos que envolvam qualquer estratégia verde ganham sentido ao concentrar seus esforços no aprimoramento da dimensão social. Portanto, a partir do levantamento bibliográfico, este trabalho procura destacar que o conceito de GI pode englobar algumas das várias terminologias encontradas nas literaturas, com a intenção de facilitar o entendimento da temática.

Contudo, estas ações voltadas ao desenvolvimento da tecnologia ambiental, embora inovativas e fundamentais, ainda não são suficientes. Os estudos de Hottenrott *et al.* (2016) relacionados ao desempenho competitivo e econômico das indústrias, por meio do uso da tecnologia verde, indicam a confirmação da hipótese de que a mudança organizacional está positivamente correlacionada com retornos mais elevados do uso das tecnologias quando as indústrias não apenas reduzem o impacto ambiental ocasionados por seus produtos, processos e serviços, mas também quando reutilizam em seus processos subprodutos do efeito de sua própria produção, como, por exemplo, reúso parcial do CO<sub>2</sub>, da água e da energia a partir

do processo produtivo e potencializando sua vantagem competitiva no mercado (aumento de rentabilidade e melhoria de imagem) e, consequentemente, reduzindo consideravelmente os impactos ambientais.

Em outras palavras, as indústrias que adotam tecnologias verdes, em conjunto com alterações na sua estrutura organizacional, podem fazer melhor uso de tecnologias verdes, evitando perdas de produtividade em comparação às empresas que apenas adotam a tecnologia verde.

Os resultados dos estudos destes autores sugerem que os órgãos reguladores (neste caso, nas esferas federal, estadual e municipal) podem querer entender melhor, por exemplo, como as empresas implementam tecnologias de controle de poluição, a fim de ajustar modelos de políticas públicas que permitam às próprias indústrias a exploração de efeitos complementares que eventualmente aumentem os incentivos privados para a adoção de inovações verdes (Hottenrott, *et al.*, 2016).

## Metodologia

Essa pesquisa possui caráter exploratório qualitativo, quando relacionada à compreensão da natureza do fenômeno da



GI e detém caráter quantitativo, quando associada à utilização de contagem de resultados encontrados. Além disso, são utilizados como procedimentos técnicos a pesquisa bibliográfica e a análise sistemática de literatura, a pesquisa documental e o levantamento, a partir de uma amostra não probabilística intencional, por meio de um critério claro de seleção (publicações advindas dos principais periódicos sobre o tema e de periódicos com Fator de Impacto).

Para o levantamento da literatura foram extraídos dados da base *Google Scholar*, por meio do software *Publish or Perish*, entre março e abril de 2016. Esta base foi utilizada porque apresentou maior cobertura sobre o tema quando comparada à base da *Thomson ISI Web of Knowledge*, conforme também destacaram Schiederig *et al.* (2012).

Foi realizada uma busca prévia à pesquisa, no mês de fevereiro de 2016, com os termos “*Green Innovation*” e “Inovação Verde”, com a finalidade de localização de artigos publicados nas revistas nacionais de maior estrato pela classificação da Capes e não foram encontrados artigos nestes principais periódicos.

Foram pesquisados os seguintes periódicos científicos brasileiros: *Brazilian Administration Review*, *Brazilian Business Review*, Cadernos Ebape, Organizações & Sociedade, Revista de Administração Contemporânea, Revista de Administração de Empresas, Revista de Administração Pública, Revista de Administração da Universidade de São Paulo e Revista Brasileira de Gestão de Negócios.

Diante desta constatação, as publicações analisadas no estudo foram selecionadas usando o termo de busca exato em inglês “*Green Innovation*” no título dos artigos acadêmicos, com a finalidade de se trabalhar somente com artigos específicos sobre GI em âmbito internacional.

Com estes critérios foram encontrados 293 artigos, pertinentes ao objetivo proposto para este estudo, referente à análise da literatura internacional sobre o tema.

Em um segundo momento verificou-se que o programa *Publish or Perish* considerou no resultado de busca artigos que continham no título os termos “*Green*” ou “*Innovation*”, isoladamente, e não o termo composto “*Green Innovation*”. Por esta razão foi realizado um filtro manual com a finalidade de verificar quantos trabalhos de fato continham a expressão exata “*Green Innovation*” em título. Com este critério foram encontrados 181 artigos, os quais são efetivamente utilizados na análise. Destaca-se que os artigos foram levantados sem filtro em área do conhecimento, de forma a abranger ao máximo os resultados de busca.

A partir da organização destes artigos foram realizados quatro níveis de análise. O primeiro nível diz respeito à evolução do tema nos últimos anos e nele são abordados o crescimento do número de publicações e o aumento de relevância que vem ganhando a GI.

O segundo nível de análise diz respeito aos periódicos acadêmicos mais importantes sobre o tópico; neste nível são destacados os números de publicações dos periódicos, suas participações em relação ao total da amostra e seus respectivos Fatores de Impacto (JCR, 2014).

Dando sequência à pesquisa, o terceiro nível de análise trata dos artigos que são referências em GI; neste nível são analisados os artigos mais citados sobre o tema, bem como seus anos de publicação, autores, títulos e periódicos. Por fim, o quarto nível de análise trata especificamente dos autores mais citados em GI e das Instituições de Ensino Superior [IES] de que fazem parte, para que possam ser destacados os centros de excelência sobre o tema.

Salienta-se que para a construção do artigo tomou-se como base o estudo de Schiederig, *et al.* (2012) que teve o objetivo de contribuir com a compreensão do conceito de GI, por meio de um levantamento da literatura existente sobre a temática.

Os autores realizaram suas coletas de dados até o mês de novembro de 2010 e também utilizaram o software *Publish or*



*Perish*, contudo, com critérios de busca distintos, os quais serão abordados na seção de Análise de Resultados.

### Análise dos resultados

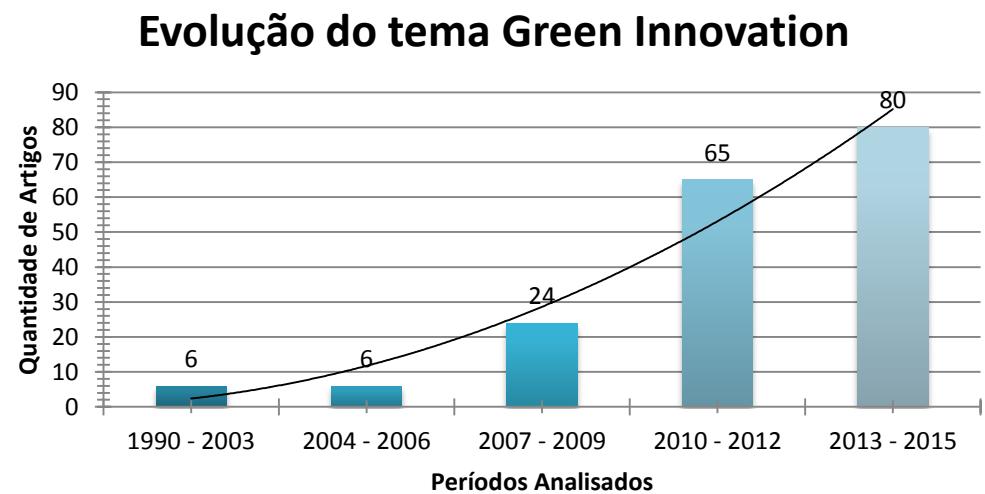
A partir da análise dos estudos de Schiederig *et al.* (2012) foi possível identificar uma lacuna de pesquisa na sistematização da literatura internacional sobre GI; com isto, surgiu a proposta de analisar como está caracterizada a pesquisa

acadêmica sobre GI em âmbito internacional.

### Evolução do tema *Green Innovation* ao longo dos anos

A primeira etapa para a concretização desta análise foi a organização dos 181 artigos de acordo com a sua data de publicação, apresentada na Figura 1. A partir da interpretação desses dados, percebeu-se o aumento do número de publicações com o tema da GI:

Figura 1 – Evolução do número de publicações com o tema *Green Innovation*



Fonte: Autores.

O período que compreende os anos de 1990 a 2003 possui um total de 6 publicações. Este mesmo valor é percebido entre os anos de 2004 a 2006. A partir de 2007 (e até 2015) o número de publicações apresenta um aumento significativo, concentrando aproximadamente 93% dos artigos estudados.

Pode-se inferir, a partir destes dados, o quanto recente é o tema dentro da literatura acadêmica e que os números parecem

apontar para um crescente interesse acadêmico acerca da temática GI.

### Análise dos principais periódicos que publicam sobre *Green Innovation*

A Tabela 1 apresenta os periódicos com dois ou mais artigos sobre GI, o seu país de origem e a quantidade de pesquisas publicadas:

Tabela 1 - Periódicos com dois ou mais artigos publicados com o tema *Green innovation*

| Ranking | Nome do Periódico   | País                      | Número de artigos | % Relativa | % Acumulada |
|---------|---|---------------------------|-------------------|------------|-------------|
| 1       | Journal of Cleaner Production   | Estados Unidos da América | 7                 | 3,87%      | 3,87%       |
| 2       | Journal of Business Ethics  | Holanda                   | 5                 | 2,76%      | 6,63%       |
| 2       | Forum on Science and Technology in China                              | China                     | 5                 | 2,76%      | 9,39%       |
| 4       | R&D management  | Reino Unido               | 4                 | 2,21%      | 11,60%      |
| 5       | Advanced Materials Research   | Suíça                     | 3                 | 1,66%      | 13,26%      |
| 5       | Diversity, Technology, and Innovation for Operational Competitiveness | Tailândia                 | 3                 | 1,66%      | 14,92%      |
| 7       | Handbook of Regional Innovation and Growth                            | Reino Unido               | 2                 | 1,10%      | 16,02%      |
| 7       | China Soft Science  | China                     | 2                 | 1,10%      | 17,13%      |
| 7       | Environmental Management and Sustainable Development                  | Estados Unidos            | 2                 | 1,10%      | 18,23%      |
| 7       | International Journal of Applied Logistics (IJAL)                     | Estados Unidos            | 2                 | 1,10%      | 19,34%      |
| 7       | International Journal of Innovation and Sustainable Development       | Reino Unido               | 2                 | 1,10%      | 20,44%      |
| 7       | Management Science and Engineering                                    | Canadá                    | 2                 | 1,10%      | 21,55%      |
| 7       | Quality & Quantity  | Holanda                   | 2                 | 1,10%      | 22,65%      |
| 7       | Review of Managerial Science  | Alemanha                  | 2                 | 1,10%      | 23,76%      |
| 7       | Science and Technology Management Research                            | Índia                     | 2                 | 1,10%      | 24,86%      |
| 7       | The ISPM Conference   | Noruega                   | 2                 | 1,10%      | 25,97%      |
| Others  |   |                           | 134               | 74,03%     | 100,00%     |
| Total   |   |                           | 181               |            |             |

Fonte: Autores.

Pode-se observar que os 15 periódicos que mais publicam representam 25,97% do volume total. Este dado parece indicar concentração acentuada na publicação sobre GI, ao menos em relação aos periódicos.

Em outras palavras, poucos periódicos publicam muito sobre o tema e muitos periódicos publicam pouco sobre o tema. Destacam-se, entre estes, os seguintes: *Journal of Cleaner Production*; *Journal of Business Ethics*; *Forum on Science and Technology in China* e *R&D Management*, que juntos compreendem 11,60% do total de

publicações. Adicionalmente, torna-se possível verificar a presença dos periódicos asiáticos, com 6,22% dos resultados entre os periódicos que mais publicam.

#### Análise do fator de impacto dos periódicos que publicam sobre *Green Innovation*

Com o intuito de complementar a análise das publicações sobre GI, a partir do levantamento destes periódicos, decidiu-se apresentar aqueles que possuem Fator de Impacto, conforme Tabela 2:



Tabela 2 - Periódicos com Fator de Impacto [JCR] acima de zero

| Ranking | Fator de Impacto (JCR) | Periódico   | País                      | Quantidade de artigos | % Relativa |
|---------|------------------------|---|---------------------------|-----------------------|------------|
| 1       | 3,844                  | Journal of Cleaner Production                                       | Estados Unidos da América | 7                     | 24,14      |
| 2       | 3,444                  | Ecological Indicators   | Holanda                   | 1                     | 3,45       |
| 3       | 2,676                  | Transportation Research part E: Logistics and Transportation Review | Inglaterra                | 1                     | 3,45       |
| 4       | 2,647                  | Applied Mechanics and Materials                                     | Suíça                     | 1                     | 3,45       |
| 5       | 2,542                  | Business Strategy and the Environment                               | Estados Unidos da América | 2                     | 6,90       |
| 6       | 2,321                  | Corporate Social Responsibility and Environmental Management        | Tailândia                 | 1                     | 3,45       |
| 7       | 2,125                  | Breeding Science  | Japão                     | 1                     | 3,45       |
| 8       | 1,696                  | Journal of Product & Brand Management                               | Reino Unido               | 1                     | 3,45       |
| 9       | 1,696                  | Journal of Product Innovation Management                            | Reino Unido               | 1                     | 3,45       |
| 10      | 1,667                  | California Management Review  | Estados Unidos da América | 1                     | 3,45       |
| 11      | 1,518                  | Drying Technology   | Reino Unido               | 1                     | 3,45       |
| 12      | 1,326                  | Journal of Business Ethics  | Holanda                   | 5                     | 17,24      |
| 13      | 1,228                  | European Planning Studies   | Inglaterra                | 1                     | 3,45       |
| 14      | 1,217                  | Annals of Operations Research                                       | Holanda                   | 1                     | 3,45       |
| 15      | 1,030                  | China Journal   | China                     | 1                     | 3,45       |
| 16      | 0,882                  | Journal of Zhejiang University                                      | China                     | 1                     | 3,45       |
| 17      | 0,625                  | Business History Review   | Estados Unidos da América | 1                     | 3,45       |
| 18      | 0,350                  | China Review International  | China                     | 1                     | 3,45       |
| Total   |                        |   |                           | 29                    |            |

Fonte: Autores.

A análise da Tabela 2 permite inferir que 29 artigos – dos 181 levantados pela pesquisa – já foram publicados em periódicos com algum Fator de Impacto. Esta relação de 16% do total demonstra que o tema, apesar de ter obtido um grande aumento do número de publicações realizadas, ainda possui espaço para crescimento em termos de Fator de Impacto.

A comparação entre os dados da Tabela 1 e 2 permite avaliar a intersecção entre os periódicos com maiores números de artigos publicados com aqueles que possuem fator de impacto. Entre esses, destacam-se o *Journal of Cleaner Production*, o *Business Strategy and the Environment* e o *Journal of*

*Business Ethics*, que estão presentes em ambas as tabelas. O primeiro, inclusive, aparece no topo das duas análises.

Outro ponto de similitude é a quantidade significativa de periódicos orientais. Entre os periódicos de maior Fator de Impacto no tema, três são originários da China, um da Tailândia e um do Japão, representando, portanto, aproximadamente 28% do número total de periódicos com Fator de Impacto que publicam sobre GI.

Outra análise de destaque refere-se aos resultados obtidos por alguns dos principais trabalhos sobre GI. Por exemplo, a partir da leitura de Chen *et al.* (2006), Chen (2008), Chiou, Chan, Lettice, e Chung



(2011), Schiederig *et al.* (2012) e Qi, Shen, Zeng, e Jorge (2010) foi possível delimitar três principais resultados defendidos: (i) O investimento por parte das indústrias em GI ocorre, de forma geral, por pressão advinda de organismos externos, como consumidores e governo; (ii) O investimento em GI está positivamente correlacionado com a obtenção de vantagem competitiva; (iii) GI relaciona-se de maneira positiva com o conceito de Imagem Verde das empresas.

Sobre as motivações para o investimento por parte da indústria (i), a Teoria dos *stakeholders*, salientada por Sarkis, Zhu e Lai (2011), defende que a influência de diferentes partes interessadas leva as empresas a adotarem condutas ambiental e socialmente consideradas corretas pela sociedade. De acordo com essa teoria as empresas exercem suas atividades também com o intuito de atender as demandas de suas partes interessadas, ao mesmo tempo em que visam lucro. Em relação à vantagem competitiva (ii) e ao possível ganho de imagem (iii) decorrente da Inovação Verde realizada pelas empresas,

verifica-se uma dificuldade de estabelecimento de uma relação causal entre estas variáveis (inovação como geradora de ganhos de imagem e consequente vantagem competitiva). Apesar desta dificuldade, a literatura qualitativa predominante defende que é possível obter vantagem frente à concorrência por meio de ações sustentáveis - entre as quais destacam-se aquelas relacionadas à Inovação Verde – com base no argumento lógico de que essas ações são esperadas por parte substancial de consumidores; trata-se, portanto, de uma condição cada vez mais necessária ao atendimento das necessidades e desejos de clientes e *stakeholders* em geral.

### Análise dos principais autores e instituições sobre Green Innovation

De forma adicional, é possível realizar a classificação dos autores a partir do número de artigos publicados em GI, conforme Tabela 3:

Tabela 3 - Os dez autores com maior número de publicações

| Ranking | Nome do autor        | Número de artigos | Instituição                                 | País da IES |
|---------|----------------------|-------------------|---|-------------|
| 1       | P. Cooke             | 6                 | Aalborg University                          | Dinamarca   |
| 2       | I Noormaizatul Akmar | 4                 | Universiti Malaysia Perlis, Kangar          | Malásia     |
| 3       | EL. Olson            | 3                 | BI Norwegian Business School                | Noruega     |
| 3       | CH. Chang            | 3                 | Tamkang University                          | Taiwan      |
| 5       | AK.Bergquist         | 2                 | Umeå University                             | Suécia      |
| 5       | HK. Chan             | 2                 | University of East Anglia                   | Inglaterra  |
| 5       | JW. Huang            | 2                 | University of British Columbia              | Canadá      |
| 5       | T. Schiederig        | 2                 | Hamburg University of Technology            | Alemanha    |
| 5       | Z. Gang              | 2                 | Zhejiang University                         | China       |
| 5       | B. Ke-xin            | 2                 | Harbin University of Science and Technology | China       |
| 5       | J. Conding           | 2                 | Universiti Pendidikan Sultan Idris          | Malásia     |
| 5       | K. Burghaus          | 2                 | University of Cologne                       | Alemanha    |
| 5       | M. Song              | 2                 | Anhui University of Finance & Economics     | China       |
| 5       | PC. Chen             | 2                 | Yuan Ze University                          | Taiwan      |
| 5       | Z. Wei               | 2                 | School of Economics University of Jinan     | China       |

Fonte: Autores.



P. Cooke, da *Aalborg University* (Dinamarca), aparece no topo da lista, com seis publicações, seguido por I. Noormaizatul Akmar, da *Universiti Malaysia Perlis* (Malásia), com quatro artigos. Destaca-se o fato de haver três autores da Escandinávia (Dinamarca, Noruega e Suécia) entre os autores que mais publicam sobre o tema e o fato de haver oito autores – entre os 15 que mais publicam sobre GI – atuando em Instituições de Ensino Superior Asiáticas, localizadas na Malásia (dois autores), Taiwan (um autor) e China (quatro autores).

Com base na interpretação da Tabela 3 não é possível afirmar que há uma alta concentração de publicações em poucas instituições de ensino, diferentemente do que ocorreu com os periódicos (Tabela 1). Como consequência, a escolha pessoal do pesquisador em publicar sobre GI parece ser mais importante do que a influência da instituição em que atua para que o faça. Em outras palavras, não parece haver um esforço institucional para que os pesquisadores publiquem sobre GI, sendo estas publicações decorrentes de escolhas pessoais do acadêmico. Isto ocorre possivelmente pela contemporaneidade do tema e pela sua relativa incipienteza em âmbito acadêmico global.

Como análise adicional, verifica-se que nenhuma das IES associadas aos autores que mais publicam estão localizadas nos Estados Unidos; em contraponto, correntes teóricas do Continente Asiático estão surgindo neste campo de pesquisa. Das quatro primeiras IES associadas aos pesquisadores que mais publicaram sobre o tema GI, 50% são asiáticas, uma é canadense e as demais são europeias, principalmente da região da Escandinávia.

Com base nos resultados encontrados por este artigo, tornou-se possível sugerir os seguintes questionamentos para futuras pesquisas: Qual a razão da preocupação dos autores e IES asiáticos em relação ao tema *Green Innovation*? Será que esta

preocupação está associada com a intensidade do passivo ambiental que estes países provocam ou ao impacto que sofrem? Em contraponto, o seguinte questionamento pode ser realizado em relação aos países da Escandinávia identificados (Dinamarca, Noruega e Suécia): Que fatores levam os pesquisadores escandinavos a terem interesse sobre o tema da GI? Este interesse está associado aos elevados Índices de Desenvolvimento Humano [IDH] destas nações? Quais são as principais questões culturais envolvidas nesta escolha de pesquisa?

### Considerações finais

Por GI se tratar de um tema emergente, diversas literaturas estão sendo elaboradas a partir de conceitos pré-existentes, como atenção aos mercados, inovação, capacidades dinâmicas da firma, entre outras, na tentativa de encaixá-las como correntes teóricas de suporte para tentar compreender uma trajetória à solução de questões ambientais. Talvez esta seja uma das razões pelas quais as terminologias sejam muito similares e as fronteiras entre estas terminologias sejam tênues e sensíveis.

Algumas literaturas internacionais apresentadas aprofundaram a argumentação sobre a redução dos impactos e passivos ambientais, ao indicar que as contribuições mais significativas estão no aproveitamento de emissões de CO<sub>2</sub> da própria produção, assim como da água de reuso. Desta forma, a contribuição ao meio ambiente é considerável, porque além de evitar a emissão, outra parte ainda é reaproveitada. A literatura nacional também foi pesquisada, contudo não foram identificados artigos publicados em periódicos brasileiros classificados em estratos superiores pela Capes, o que indica que há um potencial crescimento e caminho a serem percorridos em território nacional, também em relação ao conceito de GI.

Este conceito permite entender a razão das fronteiras entre as várias



definições serem tênuas e sensíveis, pois trata de uma definição abrangente que envolve tecnologia, produtos, processos e gestão, orientados ao meio ambiente e à sociedade, à indústria e ao mercado, conforme indicam as três dimensões presentes no tripé da sustentabilidade e sugeridas sobre GI neste artigo. Esta constatação não aparece nos estudos de Schiederig *et al.* (2012).

Este artigo também apresentou como resultados que os estudos sobre GI podem ser entendidos por aspectos relacionados aos vários níveis da organização, como tecnológico, de produção de processos e de gestão. Entende-se, portanto, que a definição de GI está inserida dentro do conceito do tripé da sustentabilidade e abrange três dimensões: ambiental e econômica, ambiental e tecnológica e ambiental e social.

Este entendimento, após reflexão sobre a revisão da literatura levantada, diverge parcialmente dos conceitos apresentados nos estudos de Schiederig *et al.* (2012), pois estes consideram que terminologias próximas ao termo GI podem ser entendidas como sinônimos, enquanto que este artigo apresenta o termo GI como de maior abrangência em relação aos demais.

Nesta direção, procurou-se contribuir de duas formas: a primeira associada ao entendimento do significado do termo GI a partir de suas características como um domínio relativo ao conceito do tripé da sustentabilidade de forma específica e intimamente interseccionada com dimensões ambientais, econômicas e sociais, e nos seguintes aspectos: (a) que diferentes conceitos sobre inovações que reduzem impacto ambiental são utilizados de forma semelhante e intercambiável; (b) que o campo da GI é complexo e ainda detém muitos problemas, como o de encontrar medidas que evidenciem os benefícios econômicos e impactos sociais e ambientais a partir de práticas, produtos e processos sobre gestão ambiental; (c) que apenas produtos, processos e gestão não são suficientes para definir a GI e que o

aproveitamento de subprodutos da própria produção ajudam a reduzir o impacto ambiental; (d) que as pesquisas no campo da GI estão sendo realizadas em vários níveis da indústria; (e) que periódicos importantes e relevantes, assim como autores proeminentes no campo da Administração sobre inovação ambiental, fazem correlação com estudos de campos de estudo como economia e finanças.

A segunda forma de contribuição deste trabalho está associada ao avanço da pesquisa sobre a caracterização do tema GI em âmbito internacional, tendo estendido o estudo sobre GI até o ano de 2015, nos quatro níveis de análise apresentados. Os resultados confirmaram a evolução do tema GI no cenário acadêmico internacional em volume e, de forma inédita, de relevância, com destaque ao periódico *Journal of Cleaner Production*, dos Estados Unidos, como a principal referência sobre a temática, tanto em número de publicações como em grau de importância, com base na medida de Fator de Impacto.

Também como resultado de pesquisa, verificou-se presença significativa de autores e IES orientais em GI, presença considerável de trabalhos originários da Escandinávia e ausência de trabalhos latino americanos de relevância mundial sobre o tema.

Tendo em vista que a temática da GI tem crescido em âmbito internacional – apesar de ainda serem poucos os estudos nacionais que tratam desse tópico de pesquisa – estudos a partir de técnicas bibliométricas e softwares específicos podem auxiliar no mapeamento da temática; no entanto, sugere-se que este tipo de trabalho seja complementado por técnicas qualitativas e quantitativas de pesquisa. Desta forma, este trabalho teve como principal objetivo captar, sistematizar e analisar a produção científica internacional acerca de GI a fim de contribuir com o crescimento do tema, especialmente em âmbito nacional.

### **Limitações do estudo e oportunidades de pesquisas futuras**



Nessa pesquisa não foi realizado um aprofundamento em relação aos *softwares* bibliométricos que podem auxiliar na organização de categorias de análises em revisões sistemáticas de literatura. Estes *softwares* auxiliam, por exemplo, a realizar um mapeamento das palavras-chave mais citadas nos artigos, bem como construir redes de cocitação, de coautoria, de parcerias entre diferentes instituições de ensino superior, entre outras. Entende-se que esta é uma limitação metodológica do estudo. Adicionalmente, o artigo não avançou na exploração de possíveis proposições relacionadas à questão de pesquisa elaborada, pelo que se defende a utilização, por exemplo, de estudo de casos sobre GI para que estas propostas possam ser desenvolvidas.

Além desta oportunidade de pesquisa futura – e das decorrentes das questões apresentadas ao final da seção de Análise de Resultados - a maior parte dos autores defende que são necessários estudos que tragam diferentes abordagens conceituais, modelos teóricos e conceitos sobre GI, e argumentam que ainda não há uma definição convergente sobre as similaridades e incongruências no tema, assim como sobre a semântica das terminologias. Deste modo, ainda há um intenso debate no ambiente acadêmico internacional sobre os conceitos que envolvem a tecnologia ambiental e em como classificá-las. São necessários estudos que tragam maior esclarecimento, especialmente no que se refere às motivações de orientais e de escandinavos na exploração deste tópico de estudo.

Salienta-se que até a data de término dessa pesquisa não foram identificados artigos de professores e pesquisadores brasileiros publicados em periódicos nacionais ou internacionais com Fator de Impacto ou pertencentes aos estratos superiores pela classificação da Capes.

Nesse sentido, são sugeridos trabalhos nacionais que, além de trazer a realidade brasileira sobre GI, possam abrir diálogo com a comunidade acadêmica internacional com o intuito de estimular os

estudos sobre esse tópico de pesquisa, pois, embora a importância do conceito sobre GI seja crescente, surge a necessidade de criar entendimento sobre a coexistência/interação de práticas organizacionais e intenções administrativas em relação ao tema, uma vez que as inovações não são mais motivadas por situações puramente de mercados ou por decisões gerenciais únicas baseadas nas estruturas internas das organizações.

## Referências

- Andersen, M. M. (2008). Eco-innovation—towards a taxonomy and a theory. In 25th Celebration DRUID Conference.
- Arundel, A., & Kemp, R. (2009). Measuring eco-innovation. UNU-MERIT Working Papers.
- Bessant, J., Tidd, J., & Pavitt, K. (2008). Gestão da inovação. Porto Alegre: Bookman, 3.
- Brundtland, G., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., Chidzero, B., Fadika, L., & Singh, M. (1987). Our common future. United Nations.
- Chang, C. H. (2011). The influence of corporate environmental ethics on competitive advantage: the mediation role of green innovation. *Journal of Business Ethics*, 104(3), 361-370.
- Chang, C. H., & Chen, Y. S. (2013). Green organizational identity and green innovation. *Management Decision*, 51(5), 1056-1070.
- Chen, Y. S. (2008). The driver of green innovation and green image—green core competence. *Journal of Business Ethics*, 81(3), 531-543.
- 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*, 67(4), 331-339.

Chiou, T. Y., Chan, H. K., Lettice, F., & Chung, S. H. (2011). The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(6), 822-836.

Church, R., Hecox, W., Dresner's, S., & Edwards, A. (2008). Sustainable development: oxymoron? Or opposed by morons. *Sustainable Development-EV*, 141.

Comissão Europeia. Competitiveness and Innovation Framework Programme (2007). Brussels, 2007. Recuperado em 15 janeiro, de 2015, de: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/information\\_society/strategies/n26104\\_en.htm#amen dingact](http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/strategies/n26104_en.htm#amen dingact).

Davila, T., Epstein, M. J., & Shelton, R. (2009). *As regras da inovação*. Porto Alegre: Bookman.

Driessen, P. H. & Hillebrand, B. (2002). *Adoption and diffusion of green innovations*. In: Gerard C. Bartels and Wil J.A. Nelissen (Eds.), *Marketing for Sustainability: Towards Transactional Policy-Making*, 343-55. Amsterdam: IOS Press.

Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century*. Capstone: Oxford.

ETAP - European Commission Environmental Technologies Action Plan (2004). *Communication from the commission to the council and the European Parliament*. Recuperado em 19 abril, de 2016, de: [http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2004/com2004\\_0038en01.pdf](http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2004/com2004_0038en01.pdf).

Fussler, C., & James, P. (1996). *A breakthrough discipline for innovation and sustainability*. London: Pitman Publishing.

Gonçalves-Dias, S. L., Guimaraes, L. F., & dos Santos, M. C. (2012). Inovação no desenvolvimento de produtos “verdes”: integrando competências ao longo da cadeia produtiva. *Revista de Administração e Inovação*, 9(3), 129-153.

Hottenrott, H., Rexhäuser, S., & Veugelers, R. (2016). Organisational change and the productivity effects of green technology adoption. *Resource and Energy Economics*, 43, 172-194.

Journal Citation Reports. (2014). Recuperado em 5 março, de 2016, de: <http://scientific.thomsonreuters.com/imgblast/JCRFullCovlist-2014.pdf>.

Kemp, R., & Pearson, P. (2007). *Final report MEI project about measuring eco-innovation*. UM Merit, Maastricht, 10.

King, A., & Lenox, M. (2002). Exploring the locus of profitable pollution reduction. *Management Science*, 48(2), 289-299.

Lee, C. K., & Chen, S. H. (2010). Selecting the most feasible strategy for green supply-chain management. *The Business Review*, 14(2), 141-146.

OECD. (2009). *Sustainable manufacturing and eco-innovation: framework, practices and measurement*. Paris. Recuperado em 19 abril, de 2016, de: <[www.oecd.org/sti/innovation/sustainablemanufacturing](http://www.oecd.org/sti/innovation/sustainablemanufacturing)>.

Olofsson, S. (2015). *Opening the black box of business model innovation process in social enterprises: the case of swedish godel*. Halmstad University.

Olson, E. L. (2013). Perspective: the green innovation value chain: a tool for



evaluating the diffusion prospects of green products. *Journal of Product Innovation Management*, 30(4), 782-793.

Oltra, V., & Saint Jean, M. (2009). Sectoral systems of environmental innovation: an application to the French automotive industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(4), 567-583.

Porter, M., & Kramer, M. R. (2006). Estrategia y sociedad. *Harvard Business Review*, 84(12), 42-56.

Qi, G. Y., Shen, L. Y., Zeng, S. X., & Jorge, O. J. (2010). The drivers for contractors' green innovation: an industry perspective. *Journal of Cleaner Production*, 18(14), 1358-1365.

Radons, D. L., Battistella, L. F., & Grohmann, M. Z. (2013). Vantagem competitiva das empresas: qual a influência da inovação verde?. *Revista Brasileira de Administração Científica*, 3(3), 97-111.

Reid, A., & Miedzinski, M. (2008). *Eco-innovation*: final report for sectoral innovation watch. Europe: Technopolis group.

Sarkis, J., Zhu, Q., Lai, K. (2011). An organizational theoretic review of green supply chain management literature. *International Journal of Production Economics*, 130(1), 1-15.

Schiederig, T., Tietze, F., & Herstatt, C. (2012). Green innovation in technology and innovation management—an exploratory literature review. *R&D Management*, 42(2), 180-192.

Sobreira, T. B., Souza, M. T. (2015). *Eco Inovação*: a Evolução e a Aplicação de Tecnologias Ambientais no Setor de Pintura da Indústria Automotiva. Belo Horizonte: Anais do 39º Encontro Anpad.

Tseng, M. L., Tan, R. R., & Siriban-Manalang, A. B. (2013). Sustainable consumption and production for Asia: sustainability through green design and practice. *Journal of Cleaner Production*, 40, 1-5.

Wong, S. K. (2013). Environmental requirements, knowledge sharing and green innovation: empirical evidence from the electronics industry in China. *Business Strategy and the Environment*, 22(5), 321-338.