

Green Innovation: uma perspectiva sobre a literatura nacional e internacional

SEIMOR WALCHHUTTER

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL INACIANA PE SABÓIA DE MEDEIROS (FEI)
wseimor@uol.com.br

MARCELLO ROMANI-DIAS

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO (FGV-EAESP)
mromdias@hotmail.com

ALINE DOS SANTOS BARBOSA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FEI-SP
aline.publicidadeepropaganda@gmail.com

LEONARDO TADEU CORREGOSA SANTANA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL INACIANA PE SABÓIA DE MEDEIROS (FEI)
leotadeu9@hotmail.com

Introdução

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 Green Innovation, 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, prevenção de emissão de poluentes, contribuição à logística reversa e gestão ambiental, assim como coleta de componentes eletrônicos e de resíduos sólido

Problema de Pesquisa e Objetivo

Diante do contexto apresentado, esse artigo partiu da seguinte questão de pesquisa: Em âmbito internacional, como está caracterizada a pesquisa acadêmica sobre Green Innovation? 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 um aumento de interesse sobre o tema Green Innovation nos últimos anos, por meio da análise do JCR

Fundamentação Teórica

De acordo com os estudos de Schiederig, Tietze e Herstatt (2012), há um crescimento exponencial da literatura relacionada ao conceito de Green Innovation (Inovação Verde).

Uma justificativa para o aumento dos estudos sobre Green Innovation pode estar na pressão das sociedades civis e nas regulamentações dos governos (SOUZA e RACHID, 2013), 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

Metodologia

Para atingir os objetivos propostos adotou-se o levantamento bibliográfico, com a utilização de elementos da técnica bibliométrica, como método de pesquisa. Foram analisados 181 artigos sobre Green Innovation, 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.

Análise dos Resultados

A primeira etapa para a concretização dessa análise foi a organização dos 181 artigos de acordo com a sua data de publicação. O período que compreende os anos de 1990 a 2003 possuem um total de 6 publicações. Esse mesmo valor é percebido entre os anos de 2004 a 2006. A partir de 2007, o número de publicações apresenta um aumento significativo, concentrando aproximadamente 93% dos artigos estudados. Pode-se observar que os 15 periódicos que mais publicam representam 25.97% do volume total. de 181 artigos, 29 foram publicados em periódicos com algum fator de impacto.

Conclusão

A partir das literaturas analisadas, é p A literatura nacional também foi pesquisada, contudo não foram identificados artigos publicados em periódicos com impacto acima de zero, o que indica que há um potencial crescimento e caminho a serem percorridos em território nacional. Foi possível observar que não há definições específicas e categorizadas sobre o conceito de Green Innovation, tal como identificado nos estudos que originaram este artigo.

Referências Bibliográficas

CHANG, C.; CHEN, Y. (2013); CHANG, C. (2011); CHEN, Y.; CHANG, K. (2013); CHEN, Y.; LAI, S.; WEN, C. (2006); CHIOU, T. et al. (2011); HOTTENHOTT, H.; REXHÄUSER, S. e VEUGELERS, R. (2016); OLOFSSON, S. (2015); SCHIEDERIG, T.; TIETZE, F.; HERSTATT, C. (2012); SOBREIRA, T. B.; SOUZA, M. T. (2015);

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 desses 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 *Green Innovation*, 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, prevenção de emissão de poluentes, contribuição à logística reversa e gestão ambiental, assim como coleta de componentes eletrônicos e de resíduos sólidos (CHEN, LAI e WEN, 2006).

A partir de levantamento bibliográfico realizado, foi possível observar que algumas terminologias são utilizadas de forma similar, muitas vezes como sinônimos, ao tratar da GI. 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 do tripé da sustentabilidade proposto por John Elkington (1997).

A realização desse trabalho pode ser justificada por duas grandes razões. Em primeiro lugar, a literatura aponta que há um crescimento no número de publicações internacionais sobre *Green Innovation* e, apesar dessa ascensão global, no Brasil não foram localizados trabalhos sobre a temática nas principais revistas de Administração. Nesse sentido, acredita-se que seja pertinente estimular a pesquisa sobre o tema. 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.

Diante do contexto apresentado, esse artigo partiu 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 um aumento de interesse sobre o tema *Green Innovation* 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 utilização de elementos da técnica bibliométrica, como método de pesquisa. Foram analisados 181 artigos sobre *Green Innovation*, 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 cinco partes, além dessa 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.

Posteriormente, a seção Discussão compara os resultados da pesquisa com os 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 *Green Innovation*.

GREEN INNOVATION NA CONTEXTUALIZAÇÃO DA LITERATURA

De acordo com os estudos de Schiederig, Tietze e Herstatt (2012), há um crescimento exponencial da literatura relacionada ao conceito de *Green Innovation* (Inovação Verde).

Uma justificativa para o aumento dos estudos sobre *Green Innovation* pode estar na pressão das sociedades civis e nas regulamentações dos governos (SOUZA e RACHID, 2013), 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 adequada, agravando ainda mais os passivos ambientais (LEE; CHEN, 2010; KLASSEN, 2000; KING; LENOX, 2002).

Essa 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 as quais, juntas, formam o conceito sobre o entendimento do conceito de sustentabilidade (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 provocada 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 e KEMP, 2009).

Nesse sentido, surgem oportunidades às indústrias pensarem em ampliar seus mercados, conquistar novos ou se posicionarem por nicho específico de mercado (PORTER e 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. A inovação, passa então a envolver também aspectos sociais e ambientais.

Surge então uma profusão de terminologias que preocupam-se em definir toda e qualquer ação da indústria em criar, mudar ou alterar seus processos e matérias-primas que reduzam impactos ambientais. Consideradas como tecnologias verdes, faz com que a maioria destas terminologias sejam utilizadas como sinônimos, uma vez que os limites de suas abordagens e características são tênues e sensíveis.

Quadro 1 – Síntese de sinônimos de *Green Innovation*

Terminologia	Descrição	Referências
<i>Green Innovation</i>	Integração entre tecnologias, produtos, processos, decisões de gestão, e desenvolvimento das capacidades distintas das organizações a questões que envolvam a sociedade e o meio ambiente	Hottenhott, Rexhäuser e Veugelers, 2016; Tseng et al., 2013; Schiederig, Tietze e Herstatt, 2012; Chen, Lai e Wen, (2006)
Inovação Sustentável	Conservação e desenvolvimento para assegurar que as modificações para o planeta possam garantir sobrevivência e o bem-estar das pessoas	Church et al. (2008)
EcoInovação	Produtos e processos novos que diminuam os impactos ambientais	Comissão Europeia (2007); (2009)
Inovação Ambiental	Produção, processo ou serviço que reduzam os riscos ambientais, a emissão e outros impactos negativos, por meio de alteração no produto	Kemp; Arundel; Smith (2001); Fussler; James (1996); Vinnova (2013); Oltra; Saint Jean (2009); Kammerer (2009; Rennings (1998
Gestão Ambiental	Relação ao entendimento de que haja uma correlação entre a produção e desenvolvimento um produto ou processo, serviço ou modo de gestão que resultem redução risco ambiental	(Fussler e James, 1996; Bartlett e Trifilova, 2010; Kemp e Pearson, 2007; Andersen, 2008)
Gestão Verde	Redução de custos por meio do uso inteligente de recursos até agregação de valor por diferenciação originada pelas inovações trazidas pelas práticas sustentáveis	Siegel (2009)

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Sobreira e Souza (2015)

Surge nesse sentido, a discussão sobre *Green Innovation* como proposta de endereçar qualquer forma de integração entre tecnologias, produtos, processos, decisões de gestão, e desenvolvimento das capacidades distintas das organizações a questões que envolvam a sociedade e o meio ambiente (HOTTENHOTT, REXHÄUSER e VEUGELERS, 2016; TSENG et al., 2013; SCHIEDERIG, TIETZE e HERSTATT, 2012; CHEN, LAI e WEN, 2006)

Segundo indicam os resultados dos estudos destes autores, o conceito de *Green Innovation* está muito próximo e relacionado com outros três conceitos a partir de suas terminologias, que são: Inovação Sustentável, Inovação Ambiental e EcoInovação, as quais, quando comparadas com outros vários conceitos discriminados na literatura, como produtos, processo e gestão verdes, existem poucas características que as diferenciam. Entretanto, há um aspecto distinto ao conceito de Inovação Sustentável que o distingue destes outros termos: em seu significado original, Inovação Sustentável inclui a dimensão social e a dimensão ecológica.

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.

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 OECD (2009), a inovação ambiental relaciona-se com a EcoInovação, definida por este órgão como uma inovação que se distingue dos outros tipos por suas características: a primeira por se constituir 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 ETAP (2004), preconiza que as tecnologias ambientais devem ser gerenciadas com o intuito de envolver tecnologias

que proporcionem um ganho ambiental acima de um ganho tradicional que uma tecnologia não orientada ao meio ambiente proporcionaria. Da mesma forma, está alinhado ao conceito da Comissão Europeia (2007), a qual avança no conceito ao incluir os pilares econômico e social, e cita:

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 ineficiências 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 à significativa redução de resíduos e de emissões. Ao contribuir para o desenvolvimento sustentável, a utilização recursos e produção eficientes permitirá vantagem competitiva às indústrias proporcionando e valor agregado aos consumidores, podendo alterar a atitude comportamental da sociedade e criar um impacto sistêmico (COMISSÃO EUROPEIA, 2009, p. 347).

Porter e Kramer 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: a primeira, que desta forma as organizações compreenderiam que os custos relacionados ao desenvolvimento deste tipo 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, e segundo, por meio de agregar valor ao mercado, estas organizações obteriam uma vantagem competitiva única, “[...] fazendo isto, as organizações podem alcançar vantagem competitiva ao construírem um marca forte e ganhar a guerra por seu talento” (RADONS et al., 2012; PORTER e KRAMER, 2006, p.85).

De acordo com Church et al. (2008, p.3), o termo Desenvolvimento Sustentável 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.

Este conceito foi essencialmente cunhado a partir do relatório Brundtland, pelo qual, “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 (BARBOSA e FILHO, 2014) 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 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, p. 34).

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 novo modelo de gestão, “a interação entre empresas, sociedade e meio ambiente modifica pressupostos de gestão e desempenho” (DIAS, GUIMARAES e 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 Económico (OCDE) a qual apresenta a seguinte proposta em relação 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, outras conceptualizações de EcoInovação encontradas na literatura (PINSKY, et al., 2015; OLTRA e SAINT JEAN, 2009) ajudam a entender esta 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 E SAINT JEAN, 2009, p. 567).

Desta forma, a definição de *Green Innovation* caracteriza-se por envolver os conceitos relacionados as terminologias Inovação Ambiental, Inovação Tecnológica e atende a três grandes dimensões, que são: dimensão ambiental e económica, dimensão ambiental e tecnológica e dimensão ambiental e social, tendo impactos positivos direta e indiretamente sobre o ecossistema (OECD, 2009).

Em relação ao conceito sobre *Green Innovation* 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 e HILLEBRAND, 2002, p.344), enquanto que na visão de Chen, Lai e Wen (2006, p.534) observa-se a definição de *Green Innovation* como sendo a utilização de hardwares ou softwares relacionados com o desenvolvimento inovativo de produtos ou processos verdes, que incluam inovação e tecnologias relacionadas à economia de energia, prevenção de poluição, reciclagem de resíduos ou gestão ambiental corporativa.

As inovações tecnológicas podem ser consideradas radicais (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2008) ou incrementais (DAVILA, EPSTEIN, SHELTON, 2007) que procuram minimizar impactos negativos ao meio ambiente, estão envolvidas ao conceito de *Green Innovation*, 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, prevenção de emissão de poluentes, contribuição à logística reversa e gestão ambiental, assim como na coleta de componentes eletrônicos e de resíduos sólidos (CHEN, LAI e WEN, 2006) ou relacionados a aspectos diretos à produção e produtos, como por exemplo, novos designs e otimização de processos produtivos (TSENG, et. al., 2013).

Segundo Wong (2013), *Green Innovation* 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, é o equilíbrio financeiro.

Este conceito converge com os estudos de Chang (2011) ao afirmar que o conceito de *Green Innovation* se tornou uma importante ferramenta estratégica para se obter

desenvolvimento sustentável na indústria de manufatura por causa do aumento das pressões regulatórias do governo e da sociedade.

Da mesma forma relacionam-se os achados dos estudos de Chang e Chen (2013), ao identificarem que este equilíbrio é devido ao gerenciamento das decisões dentro do ambiente organizacional,

[...] não é apenas necessário que as organizações adotem práticas estratégicas proativas para empreender o gerenciamento ambiental, contudo, é também importante para 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 e CHEN, 2013, p.1056).

Segundo Schiederig, Tietze e Herstatt (2012, p.182), 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 as semelhanças, são:

- (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 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 carácter 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 que a inovação deve ter um impacto negativo reduzido. O ideal seria uma inovação sem impacto negativo no 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 ganho (*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 elas, 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 acadêmicos entendem que podem ser relativas e sem valor absoluto, qualquer inovação pode ser ambientalmente amigável.

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

Nesse sentido, o conceito de *Green Innovation*, conforme indicam as literaturas, perfaz similaridades quando em relação as intersecções com as três dimensões que definem a sustentabilidade (ELKINGTON, 1999), sendo que, a intersecção com as dimensões econômicas e ambientais são mais significativas que a intersecção com a dimensão social.

Quadro 2 – Dimensões da *Green Innovation* conforme Literaturas

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

Fonte: Elaborado pelos autores

A proposta deste quadro indicativo é proporcionar uma visualização sobre as definições que envolvem e daquelas que são envolvidas pelo conceito de *Green innovation*. 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 da revisão da literatura identificada que envolvem o conceito de *Green Innovation*, este trabalho procura entender que o conceito de GI pode de forma abrangente e conceitual, englobar algumas das várias terminologias encontradas nas literaturas com a intenção de facilitar o entendimento sobre esta temática.

Contudo, estas ações voltadas ao desenvolvimento da tecnologia ambiental, embora inovativas e fundamentais, ainda não são suficientes. Os estudos de Hottenhott, Rexhäuser e Veugelers (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 é 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, reuso parcial do CO₂, da água e da energia a partir do processo produtivo, reuso no qual compensaria parcialmente os efeitos negativos de sua produtividade, reduziria desperdícios que podem ser entendidos contabilmente como redução de custos ao reaproveitar recursos, 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 àquelas empresas que apenas adotam a tecnologia verde.

Os resultados dos estudos destes autores sugerem que os órgãos reguladores (neste caso, governos, estados e municípios) possam 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 explorarem efeitos complementares que eventualmente aumentem os incentivos privados para a adoção de inovações verdes (HOTTENHOTT, REXHÄUSER e VEUGELERS, 2016, p.22).

METODOLOGIA

Essa pesquisa possui um caráter exploratório, quando relacionada à compreensão da natureza do fenômeno da *Green Innovation*, e detém caráter quantitativo, quando associada à utilização de elementos da técnica bibliométrica, também por meio da contagem, e utiliza como procedimentos técnicos a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental e o

levantamento. Além disso, adota uma amostra não probabilística intencional, por meio de um critério claro de seleção.

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. Essa base foi utilizada porque apresentou maior cobertura sobre o tema quando comparada à base da *Thomson ISI Web of Knowledge*, conforme também destacam Schiederig, Tietze e Herstatt (2012).

As publicações foram selecionadas usando o termo de busca “*Green Innovation*”, no título dos artigos acadêmicos com a finalidade de trabalhar somente com artigos específicos sobre o *Green Innovation*. Com esses critérios foram encontrados 293 artigos.

Em um segundo momento verificou-se que o programa *Publish or Perish* incluiu no resultado artigos que continham título somente o termo “*Green*” ou somente termo “*Innovation*”, mesmo utilizando aspas na expressão.

Por essa razão foi realizado um filtro manual com a finalidade de verificar quantos trabalhos de fato continham a expressão exata “*Green Innovation*” em título. Com esse critério foram encontrados 181 artigos, os quais são efetivamente utilizados na análise.

A partir da organização desses 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 *Green Innovation*.

O segundo nível de análise diz respeito aos periódicos acadêmicos mais importantes sobre o tópico; nesse 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 *Green Innovation*; nesse nível são analisados os artigos mais citados sobre o tema, bem como seus anos de publicações, 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.

Destaca-se que para a construção do artigo tomou-se como base o estudo de Schiederig, Tietze e Herstatt (2012), que teve o objetivo de contribuir com a compreensão do conceito de *Green Innovation*, 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*, entretanto, com critérios de busca distintos, os quais serão abordados na seção de Discussão.

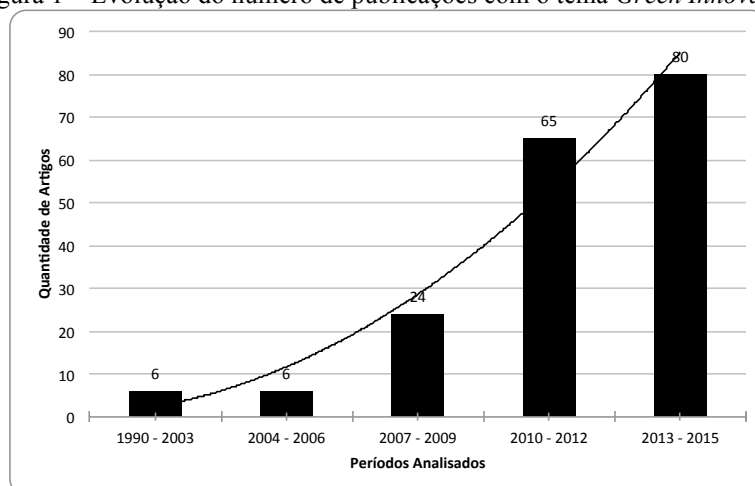
ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir da análise dos estudos de Schiederig, Tietze e Herstatt (2012), foi possível identificar uma lacuna de pesquisa na sistematização da literatura internacional sobre *Green Innovation*, com isto, surgiu a proposta deste artigo de pesquisar como está caracterizada a pesquisa acadêmica sobre *Green Innovation* em âmbito internacional.

Evolução do Tema Green Innovation ao Longo dos Anos

A primeira etapa para a concretização dessa 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 *Green Innovation*.

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



Fonte: Elaborados pelos autores

O período que compreende os anos de 1990 a 2003 possuem um total de 6 publicações. Esse mesmo valor é percebido entre os anos de 2004 a 2006. A partir de 2007, o número de publicações apresenta um aumento significativo, concentrando aproximadamente 93% dos artigos estudados. Pode-se inferir a partir destes dados o quão recente é o tema dentro da literatura acadêmica e que este crescimento aponta para um crescente interesse acadêmico acerca da temática *Green Innovation*.

Análise dos Principais Periódicos que Publicam sobre Green Innovation

A Tabela 1 apresenta os periódicos com 2 ou mais artigos sobre *Green Innovation*, 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*

Rank	Nome do Periódico	País	Número de artigos	% Relativa	% Acumulada
1	<i>Journal of Cleaner Production</i>	Estados Unidos	7	3.87%	3.87%
2	<i>Journal of Business Ethics</i>	Holanda	5	2.76%	6.63%
2	<i>Forum on Science and Technology in China</i>	China	5	2.76%	9.39%
3	<i>R&D management</i>	Reino Unido	4	2.21%	11.60%
4	<i>Advanced Materials Research</i>	Suíça	3	1.66%	13.26%
5	<i>Diversity, Technology, and Innovation for Operational Competitiveness</i>	Tailândia	3	1.66%	14.92%
8	<i>Handbook of Regional Innovation and Growth (livro)</i>	Reino Unido	2	1.10%	16.02%
9	<i>China Soft Science</i>	China	2	1.10%	17.13%
10	<i>Environmental Management and Sustainable Development</i>	Estados Unidos	2	1.10%	18.23%
11	<i>International Journal of Applied Logistics (IJAL)</i>	Estados Unidos	2	1.10%	19.34%
12	<i>International Journal of Innovation and Sustainable Development</i>	Reino Unido	2	1.10%	20.44%
13	<i>Management Science and Engineering</i>	Canadá	2	1.10%	21.55%
14	<i>Quality & Quantity</i>	Holanda	2	1.10%	22.65%
15	<i>Review of Managerial Science</i>	Alemanha	2	1.10%	23.76%
16	<i>Science and Technology Management Research</i>	Índia	2	1.10%	24.86%
17	<i>The ISPIIM Conference</i>	Noruega	2	1.10%	25.97%
	<i>Others</i>		134	74.03%	100.00%
	<i>Total</i>		181		

Fonte: Elaborado pelos autores

Pode-se observar que os 15 periódicos que mais publicam representam 25.97% do volume total. Esse dado indica um estado de concentração inicial. Destacam-se os periódicos: *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. Adicionalmente, torna-se possível verificar a expressividade dos periódicos asiáticos.

Análise do Fator de Impacto dos Periódicos que Publicam sobre Green Innovation

Com o intuito de complementar a análise das publicações sobre *Green Innovation*, a partir do levantamento destes periódicos, decidiu-se apresentar de forma inédita 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	<i>Journal of Cleaner Production</i>	Estados Unidos	7	24.14
2	3.444	<i>Ecological Indicators</i>	Holanda	1	3.45
3	2.676	<i>Transportation Research part E: Logistics and Transportation Review</i>	Inglaterra	1	3.45
4	2.647	<i>Applied Mechanics and Materials</i>	Suíça	1	3.45
5	2.542	<i>Business Strategy and the Environment</i>	Estados Unidos	2	6.90
6	2.321	<i>Corporate Social Responsibility and Environmental Management</i>	Tailândia	1	3.45
7	2.125	<i>Breeding Science</i>	Japão	1	3.45
8	1.696	<i>Journal of Product & Brand Management</i>	Reino Unido	1	3.45
9	1.696	<i>Journal of Product Innovation Management</i>	Reino Unido	1	3.45
10	1.667	<i>California Management Review</i>	Estados Unidos	1	3.45
11	1.518	<i>Drying Technology</i>	Reino Unido	1	3.45
12	1.326	<i>Journal of Business Ethics</i>	Holanda	5	17.24
13	1.228	<i>European Planning Studies</i>	Inglaterra	1	3.45
14	1.217	<i>Annals of Operations Research</i>	Holanda	1	3.45
15	1.030	<i>China Journal</i>	China	1	3.45
16	0.882	<i>Journal of Zhejiang University</i>	China	1	3.45
17	0.625	<i>Business History Review</i>	Estados Unidos	1	3.45
18	0.350	<i>China Review International</i>	China	1	3.45
Total				29	

Fonte: Elaborado pelos autores

A análise da tabela 2 permite inferir que, a partir da amostra inicial de 181 artigos, 29 foram publicados em periódicos com algum fator de impacto. Essa relação de 16% 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*, *Business Strategy and the Environment* e *Journal of Business Ethics* em ambas as tabelas. O primeiro, inclusive, aparece no topo das duas tabelas.

Outro ponto de similitude na análise das tabelas 1 e 2 é a quantidade significativa de periódicos orientais. A segunda apresenta 5 periódicos, sendo 3 da China, 1 da Tailândia e 1 do Japão, totalizando, aproximadamente, 28% do número total.

Auditivamente a essa investigação acerca dos periódicos, torna-se pertinente a compreensão dos autores com os artigos que possuem os maiores números de citações. A análise desses dados – presentes na Tabela 3 – permitirá o mapeamento dos futuros autores lapidares acerca da *Green Innovation*.

Pode-se depreender ao interpretar a Tabela 3 uma disparidade do número de citações entre os artigos. No topo da lista está presente o artigo de Chen et al., (2006) com 390 citações, em sexto encontra-se Chang (2011) com 81 citações, uma variação de aproximadamente 380%. Chen (2008) aparece novamente no ranking, em segundo lugar.

Outro ponto de importante análise é ampla quantidade de pesquisadores com sobrenomes de origem oriental. Essa constatação corrobora com os dados analisados nas Tabelas 1 e 2, que possuem um número significativo de periódicos de mesma origem.

Análise dos Principais Artigos sobre Green Innovation

A tabela 3 procura entender a abordagem do tema *Green Innovation*.

Tabela 3 – Artigos sobre *Green Innovation* com o maior número de citações

Rank	Citações	Ano de publicação	Nome do primeiro autor	Título	Periódico
1	390	2006	YS Chen	<i>The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan</i>	<i>Journal of Business Ethics</i>
2	297	2008	YS Chen	<i>The driver of green innovation and green image—green core competence</i>	<i>Journal of Business Ethics</i>
3	164	2011	TY Chiou	<i>The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan</i>	<i>Transportation Research part E: Logistics and Transportation Review</i>
4	111	2012	T Schiederig	<i>Green innovation in technology and innovation management—an exploratory literature review</i>	<i>R&D Management</i>
5	84	2010	GY Qi	<i>The drivers for contractors' green innovation: an industry perspective</i>	<i>Journal of Cleaner Production</i>
6	81	2011	CH Chang	<i>The influence of corporate environmental ethics on competitive advantage: the mediation role of green innovation</i>	<i>Journal of Business Ethics</i>
7	51	2007	T Bernauer	<i>Explaining Green Innovation: Ten Years after Porter's Win-Win Proposition: How to Study the Effects of Regulation on Corporate Environmental Innovation?</i>	<i>Politische Vierteljahresschrift</i>
8	50	2009	P Aghion	<i>Cold start for the green innovation machine</i>	
9	49	2013	ML Tseng	<i>Improving performance of green innovation practices under uncertainty</i>	<i>Journal of Cleaner Production</i>
10	49	2010	T Abimbola	<i>Innovative corporate social responsibility: the founder's role in creating a trustworthy corporate brand through "green innovation"</i>	<i>Journal of Product & Brand Management</i>
11	46	2001	CC Liu	<i>Development of product green innovation design method</i>	<i>Ecodesign</i>
12	46	2009	P Gluch	<i>An absorptive capacity model for green innovation and performance in the construction industry</i>	<i>Construction Management and Economics</i>
13	45	2013	Q Guoyou	<i>Stakeholders' influences on corporate green innovation strategy: a case study of manufacturing firms in China</i>	<i>Corporate Social Responsibility and Environmental Management</i>
14	37	2014	MC Cuerva	<i>Drivers of green and non-green innovation: empirical evidence in Low-Tech SMEs</i>	<i>Journal of Cleaner Production</i>
15	36	2009	YC Huang	<i>Salient stakeholder voices: Family business and green innovation adoption</i>	<i>Journal of Management and Organization</i>
16	30	2013	J Aguilera-Cara	<i>Green innovation and financial performance an institutional approach</i>	<i>Organization & Environment</i>
17	30	2007	M Yarime	<i>Promoting green innovation or prolonging the existing technology</i>	<i>Journal of Industrial Ecology</i>
18	29	2010	P Cooke	<i>Jacobian cluster emergence: wider insights from 'green innovation' convergence on a Schumpeterian 'failure'</i>	<i>Emerging Clusters</i>
19	25	2012	P Cooke	<i>Transversality and transition: Green innovation and new regional path creation</i>	<i>European Planning Studies</i>
20	23	2011	MH Weng	<i>Determinants of green innovation adoption for small and medium-size enterprises (SMES)</i>	<i>African Journal of Business Management</i>

Fonte: Elaborado pelos autores

Por meio da análise de seus objetivos de pesquisa e dos resultados obtidos, foi possível perceber a abordagem desses autores.

A partir da leitura de Chen et al., (2006), Chen (2008), Chiou (2011), Schiederig et al., (2012) e Qi (2010) foi possível delimitar três principais teorias defendidas: (1) O investimento por parte das indústrias em *Green Innovation* ocorre, de forma geral, por pressão vinda de organismos externos, como consumidores e governo; (2) O investimento em *Green Innovation* está positivamente correlacionado com a obtenção de vantagem competitiva; (3) *Green Innovation* relaciona-se de maneira positiva com o conceito de Imagem Verde das empresas.

Com a apresentação dessas 3 teorias defendidas, torna-se possível melhor compreender o teor das publicações relacionadas ao *Green Innovation*. O tema encontra-se em avanço na literatura, tal fato indica um possível incremento desses direcionamentos e análises.

Alguns artigos que não estão entre os 6 com maiores números de citações possuem um alto potencial de crescimento. O artigo escrito por M. L. Tseng (2013), por exemplo, possui 49 citações, porém, o ano de sua publicação é recente, 2013. Esse fenômeno também ocorre com as pesquisas realizadas pelos autores Q. Guoyou (2013) e M. C. Cuerva (2014), com 45 e 37, respectivamente.

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, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Os dez autores com maior número de publicações

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

Fonte: Elaborado pelos autores

P. Cooke aparece no topo da lista, com 6 publicações. Também é possível localizar o autor na Tabela 3, ocupando o 18º e 19º posto de artigos mais citados; E. L. Olson não é citado na tabela, enquanto C.H. Chang aparece na 6ª colocação. Cabe ressaltar o grande número de instituições de origem asiática nessa lista.

Com a interpretação da tabela acima, não é possível afirmar que uma instituição de ensino esteja claramente envolvida com pesquisas acerca de *Green Innovation*. O número de artigos não é concentrado, reafirmando a contemporaneidade do tema. Todavia nenhuma das IES associadas aos autores que mais publicam estão localizadas nos Estados Unidos. Isto

indica que 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 Canadense e as outras Europeias, principalmente da região da Escandinávia.

Ao analisar estes dados com as informações que constam da tabela 3, observa-se que os três primeiros autores mais citados são asiáticos, o que poderia confirmar a observação sobre a emergência da escola asiática neste campo de estudo. Entretanto, ao cruzar a análise com a tabela 2, em relação ao fator de impacto, observa-se que os periódicos asiáticos aparecem apenas a partir da 6ª posição, sendo que nas primeiras quatro estão os Estados Unidos e Inglaterra, confirmando a tradição do surgimento das correntes teóricas nestes países. Neste sentido, confirma-se que, embora autores e IES asiáticas estejam emergindo, o grau de relevância ainda está em construção.

Desta forma, é possível sugerir o seguinte questionamento 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?

Por meio da análise e interpretação do conjunto das tabelas anteriormente citadas, pode-se inferir que o tema *Green Innovation* é incipiente, porém, está ganhando maior relevância na literatura mundial. O número de artigos publicados encontra-se em crescimento e, de forma inédita, foram apresentados os periódicos de maior impacto que publicam sobre o tema. As Tabelas 3 e 4 permitem uma melhor compreensão dos principais pesquisadores acerca do tema, bem como as instituições que participam.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das literaturas analisadas, é possível observar que não há definições específicas e categorizadas sobre o conceito de *Green Innovation*, tal como identificado nos estudos que originaram este artigo.

Por se tratar de um tema emergente, várias 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 a terminologias sejam muito similares e as fronteiras entre estas terminologias sejam tênues e sensíveis.

A literatura nacional também foi pesquisada, contudo não foram identificados artigos publicados em periódicos com impacto acima de zero, o que indica que há um potencial crescimento e caminho a serem percorridos em território nacional.

Algumas literaturas 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 CO₂ da própria produção, assim como da água de reuso. Desta forma, a contribuição ao meio ambiente é considerável, por que além de evitar a emissão, uma outra parte ainda é reaproveitada.

Este conceito permite entender a razão das fronteiras entre as várias definições serem tênues e sensíveis, pois trata de um conceito abrangente que envolve tecnologia, produtos, processos e gestão, orientadas ao meio ambiente e à sociedade, à indústria e ao mercado conforme indicam as três dimensões apresentadas tanto pelo conceito do tripé da sustentabilidade quanto pelas dimensões sugeridas sobre *Green Innovation*, apresentadas neste artigo. Esta constatação não aparece nos estudos de Schiederig, Tietze e Herstatt (2012).

Este artigo ainda apresentou como resultados que os estudos sobre *Green Innovation* 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 *Green Innovation* 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, Tietze e Herstatt (2012), pois estes consideram que terminologias próximas ao termo GI podem ser entendidas como sinônimos, enquanto que este artigo apresenta o termo GI como abrangente aos outros.

Nesta direção, este artigo procura contribuir de duas formas: a primeira associada ao entendimento do significado do termo *Green Innovation* a partir de suas características como um domínio relativo ao conceito do tripé da sustentabilidade de forma específica e intimamente interseccionado com dimensões ambientais, econômicas e sociais, e nos seguintes aspectos: (i) que diferentes conceitos sobre inovações que reduzam impacto ambiental são utilizados de forma semelhante e intercambiável, (ii) que o campo da *Green Innovation* é complexo e ainda detém muitos problemas, como encontrar medidas que evidenciem os benefícios econômicos e impactos sociais e ambientais a partir de práticas, produtos e processos sobre gestão ambiental, (iii) que apenas produtos, processos e gestão não são suficientes para definir a *Green Innovation*, e sim, o aproveitamento de subprodutos da própria produção, ajudam a reduzir o impacto ambiental, (iv) que as pesquisas no campo do *Green Innovation* estão sendo realizadas em vários níveis da indústria, (v) esta pesquisa identificou periódicos importantes e relevantes assim como autores proeminentes no campo da administração sobre inovação ambiental que fazem correlação com estudos campos de estudo como economia e finanças; e a segunda, associada ao avanço da pesquisa sobre a caracterização do tema GI em âmbito internacional ao avançar a pesquisa até 2015 nos quatro níveis de análise, conforme indica o gráfico 1. 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, conforme indica a tabela 2. Como resultado de pesquisa adicional, verificou-se presença significativa de autores e IES orientais em GI.

Tendo em vista que a temática do tema *Green Innovation* 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 de determinada temática, no entanto, devem ser complementadas por técnicas qualitativas e quantitativas de pesquisa. Desta forma, esse trabalho teve como principal objetivo captar, sistematizar e analisar a produção científica internacional acerca de *Green Innovation* a fim de contribuir com o crescimento desta temática.

Limitações da Pesquisa

As limitações apresentadas pela pesquisa podem ser decorrentes da metodologia adotada. Ao se fazer a pesquisa qualitativa, apesar de realizar uma análise aprofundada a partir dos artigos selecionados, não foram identificadas variáveis que pudessem ser tratadas por metodologia quantitativa com o intuito de defender hipóteses e elaborar as inferências.

Nessa pesquisa não foi realizado um aprofundamento em relação aos *softwares* bibliométricos, pelos quais, a partir de outras análises, poderia ter sido possível ter sido realizado um mapeamento das palavras-chave mais citadas nestes artigos assim como a montagem de uma rede de comunicação entre autores e entre os achados de suas pesquisas.

Oportunidades de Pesquisas Futuras

Em relação à proposição de pesquisas futuras, a maior parte dos autores defende que são necessários estudos que tragam diferentes abordagens conceituais, modelos teóricos e conceitos sobre *Green Innovation*, e argumentam que ainda não há uma definição convergente sobre as similaridades e incongruências assim como sobre a semântica das terminologias.

Deste modo, ainda há um intenso debate principalmente observado no ambiente acadêmico internacional sobre os conceitos que envolvem a tecnologia ambiental e em como classificá-las. Nesse sentido, são necessários estudos que auxiliem nesse propósito conceitual.

Destaca-se, por fim, que até a data de término dessa pesquisa não foram identificados artigos de professores e pesquisadores brasileiros ou internacionais publicados em periódicos nacionais com Fator de Impacto.

Nesse sentido, são sugeridos trabalhos nacionais que, além de trazer a realidade brasileira sobre *Green Innovation*, 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 *Green Innovation* 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 ou nas estruturas internas das organizações.

REFERÊNCIAS

ANDERSEN, M. M. **Eco-innovation—towards a taxonomy and a theory**. 25TH CELEBRATION DRUID CONFERENCE 2008 ON ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION – ORGANIZATIONS, INSTITUTIONS, SYSTEMS AND REGIONS, 2008, Copenhagen, Denmark.

ARUNDEL, A.; KEMP, R. **Measuring eco-innovation**. 2009.

BARBOZA, M. N. L.; FILHO, E. J. M. A. Convergência Tecnológica e a integração de atributos verdes. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 150 – 175, 2014.

BARTLETT, D.; TRIFILOVA, A. Green technology and eco-innovation: Seven case-studies from a Russian manufacturing context. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 21, n. 8, p. 910-929, 2010.

BERAUER, T. et al. **Explaining green innovation ten years after Porter's Win-Win proposition**: how to study the effects of regulation on corporate environmental innovation?. University of Zurich. CIS Working Paper, 2006.

BORGES, C. et al. Empreendedorismo Sustentável: Proposição de uma tipologia e sugestões de pesquisa. REGEPE: **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas**, 2(1), p. 77-100, 2013.

BRUNDTLAND, Gru. et al. **Our Common Future** ('Brundtland report'). 1987.

CHANG, C.; CHEN, Y. Green organizational identity and green innovation. **Management Decision**, vol. 51, No 5, p. 1056 – 1070, 2013.

CHANG, C. The influence of corporate environmental ethics on competitive advantage: the mediation role of green innovation. **Journal of Business Ethics** (2011) 104:361-370

CHEN, Y.; CHANG, K. The nonlinear effect of green innovation on the corporate competitive advantage. **Qual Quant**, p. 47:271 – 286, 2013.

CHEN, Y.; LAI, S.; WEN, C. The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. **Journal of Business Ethics**, 2006.

CHEN, Y. The Driver of Green Innovation and Green Image – Green Core Competence. **Journal of Business Ethics**, p. 81:531-543, 2008.

CHIOU, T. et al. 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*, v. 47, n. 6, p. 822-836, 2011.

CHURCH, R., H, W., DRESNERS, S.; EDWARDS, A. **Sustainable development: oxymoron? Or opposed by morons?** Sustainable Development – EV 141. Colorado College, 2008.

COMISSÃO EUROPEIA. **Competitiveness and Innovation Framework Programme** (2007 to 2013). Brussels, 2007. Disponível em: <http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/strategies/n26104_en.htm#amen dingact>. Acesso em: 15 janeiro 2015.

DAVILA, T.; EPSTEIN, M. J.; SHELTON, R. **Making Innovation Work: How to manage it, measure it, and profit from it.** Porto Alegre: Bookman, 2007.

DIAS, S. L. F. G.; GUIMARAES, L. F.; SANTOS, M. C. L. Inovação no desenvolvimento de produtos “verdes”: integrando competências ao longo da cadeia produtiva. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, V. 9, n. 3, p. 129-153, jul/set. 2012.

DRIESSEN, P. AND HILLEBRAND, B. **Adoption and diffusion of green innovations.** In: Nelissen, W. and Bartels, G. (eds), *Marketing for Sustainability: Towards Transactional Policy-Making.* Amsterdam: Ios Press Inc. pp. 343–356, 2002.

ELKINGTON, John. **Cannibals with forks.** The triple bottom line of 21st century, 1997.

ETAP - EUROPEAN COMMISSION ENVIRONMENTAL TECHNOLOGIES ACTION PLAN. **Communication from the commission to the council and the European Parliament**, 2004. Disponível em: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2004/com2004_0038en01.pdf>. Acesso em: 19 abril 2016.

FUSSLER, C. AND JAMES, P. **Driving Eco-Innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability.** London: Pitman, 1996.

HILLESTAD, T.; XIE, C.; HAUGLAND, S. A. **Inovative Corporate Social Responsibility: the founder’s role in creating a trustworthy corporate brand through “green innovation”**, p. 440-451, 2010.

HOTTENHOTT, H.; REXHÄUSER, S. e VEUGELERS, R. **Organisation Change and The Productive Effects of Green Technology Adoption**. Düsseldorf University Press, Germany, 2016.

JOURNAL CITATION REPORTS. **JCR**, 2014. Disponível em <<http://scientific.thomsonreuters.com/imgblast/JCRFullCovlist-2014.pdf>>. Acesso em 05 março 2016

KEMP, R.; ARUNDEL, A. **Survey indicators for environmental innovation**. Oslo: IDEA Report, STEP Group, 1998.

KEMP, R.; PEARSON, P. (2007) **Final report of the MEI project measuring eco innovation**. UM Merit Maastricht. Disponível em: <<http://www.merit.unu.edu/MEI/deliverables/MEI%20D15%20Final%20report%20about%20measuring%20eco-innovation.pdf>>. Acesso em 05 março 2016

LEE, C.; CHEN, S. Selecting the most feasible strategy for green supply-chain management. **The Business Review**, Cambridge, v. 14, n. 2, p. 141-146, 2010.

MASSETTI, B. **The duality of social enterprise: A framework for social action**. Annual Symposium of the Financial Services Institute, International Dimensions of New Regulations: Effects on Consumers, Corporate Governance, Financial Markets and Accounting Practice, New York, 6, 2011.

OECD. **Oslo manual, the measurement of scientific and technological activities**. Paris: OECD Publishing, 2005.

_____. **Sustainable manufacturing and eco-innovation: framework, practices and measurement**. Paris, 2009. Disponível em: <www.oecd.org/sti/innovation/sustainablemanufacturing>. Acesso em: 19 abr. 2016.

OLOFSSON, S. **Opening the Black Box of Business Model Innovation Process in Social Enterprises: The Case of Swedish GodEl**, 2015.

OLSON, E. L. Perspective: the green innovation value chain: a tool for evaluating the diffusion prospects of green products. **Journal product innovation management**, p. 782 – 793, 2013.

OLTRA, V.; SAINT J. M. Sectoral systems of environmental innovation: an application to the French automotive industry. **Technological Forecasting and Social Change**, p. 76, 567–583, 2009.

PINKSY, V. C. et al. Sustainable Innovation: A Perspective of Comparative International and National Literature. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 12, n. 3 p. 226-250, jul/set, 2015.

PORTER, M.; KRAMER, M. R. **Estrategia y sociedad**. **Harvard business review**, v. 84, n. 12, p. 42-56, 2006.

QI, G. Y. et al. The drivers for contractors' green innovation: an industry perspective. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 14, p. 1358-1365, 2010.

RADONS, D. L.; BATTISTELLA; L. F.; GROHMANN, M. Z. Vantagem competitiva das empresas: qual a influência da inovação verde? **Revista Brasileira de Administração Científica**, Aquidabã, v.3, n.3, 2012.

REID, A; MIEDZINSKI, M. (2008) **Eco-innovation – final report for Sectoral Innovation Watch**. final report to Europe INNOVA initiative. Technopolis Group. Disponível em: <<http://www.technopolis-group.com/cms.cgi/site/downloads/index.htm>>. Acesso em 29 janeiro 2016.

SCHIEDERIG, T.; TIETZE, F.; HERSTATT, C. Green Innovation in Technology and innovation management – an exploratory literature review. **R&D Management**, 2012.

SIEGEL, D. S. Green Management Matters Only If It Yields More Green: An Economic/Strategic Perspective. **Academy of Management Perspectives**. v.23 n.3, p. 5-17, 2009.

SILVA, D. O. et al. **Inovação Verde: discussão teórica à luz de conceitos clássicos e emergente**. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010.

SOBREIRA, T. B.; SOUZA, M. T.. **Eco Inovação: a Evolução e a Aplicação de Tecnologias Ambientais no Setor de Pintura da Indústria Automotiva**. XXXIX Encontro Anpad, 2015.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. Bookman: Porto Alegre, 2008.

TSENG, M. et al. Sustainable consumption and production for Asia: sustainability through green design and practice. **Journal of Cleaner Production**, v. 40, p. 1-5, 2013.

WALZ, R.; EICHHAMMER, W. **Benchmarking green innovation**. Miner Econ, p. 24:79 – 10, 2012.

WENG, M.; LIN, C. Determinants of Green Innovation adoption for small and medium-size enterprises (SMES). **African Journal of Business Management**. Vol 5, September. PP. 9154 – 916, 2011.

WONG, S. K. S. Environmental Requirements, knowledge sharing and green innovation: empirical evidence from the electronics industry in China. **Business Strategy and the Environment**, p. 321-328, 2013.

WU, G. The Influence of Green Supply Chain Integration and Environmental uncertainty on green innovation in Taiwan's IT Industry. **Supply Chain Management: An International Journal**, p. 539 – 552, 2013.

YARIME, M. Promoting Green Innovation or Prolonging the Existing Technology. **Journal of Industrial Technology**, Volume 11, number 4, 2007.