

Barreiras e Facilitadores de Eco inovações: Análise Multinível a partir da Revisão da Literatura

FRANCIANY CRISTINY VENÂNCIO DUGONSKI
UNIVERSIDADE POSITIVO (UP)

CLEONIR TUMELERO
UNIVERSIDADE POSITIVO (UP)

Barreiras e Facilitadores de EcoInovações: Análise Multinível a partir da Revisão da Literatura

1. INTRODUÇÃO

A situação na qual o Planeta se encontra - com problemas associados às mudanças climáticas, eventos extremos, aquecimento global, desmatamento e a extinção de espécies - demanda conscientização da sociedade e das empresas. O aumento populacional, os hábitos de consumo desenfreados, a poluição e a pressão sobre os recursos naturais estão comprometendo a biocapacidade do Planeta (Lacy & Ruteqvist, 2016). Inclusive, 2018 foi o ano que marcou a chamada “sobrecarga da Terra”, em que a demanda anual por recursos naturais superou a capacidade de regeneração do Planeta (Lin et al., 2018).

O exposto leva a considerar a necessidade de aumento da consciência humana sobre o consumo. No nível das empresas, se observa a necessidade de inovar em formas de produção, com maior atenção ao ciclo do produto e formas de serviço, além da modificação na atuação organizacional (Krajnc & Glavic, 2003).

A partir dos desafios ambientais apresentados, entende-se que, não apenas as medidas políticas e tecnológicas precisam de maior preocupação com as questões ambientais, mas todas as inovações precisam ter esse quesito como foco (Leach et al. 2012). Existe uma solução emergente que viabiliza estratégias empresariais sustentáveis e possui relação direta com as dimensões da sustentabilidade econômica, social e ambiental, a ecoinovação (Jesus Pacheco et al. 2017).

Segundo Kemp e Pearson (2007), ecoinovação é a apropriação, fusão, produção, processo, serviço, ou gestão que causam menos impacto ambiental se comparado às alternativas similares; e que sejam inéditos ao meio na qual serão inseridos. Possibilitam a redução dos impactos ambientais em decorrência da utilização consciente dos recursos naturais (Kemp & Pearson, 2007; Sala & Castellani, 2011).

Contudo, considerar os impactos ambientais como resultado de suas ações tem sido um desafio constante para as organizações (Frone & Frone, 2017). As empresas mais tradicionais, por exemplo, necessitam adaptar suas produções para atenderem a necessidade de mercado, desenvolverem produtos menos nocivos ao meio ambiente que, em contrapartida, podem gerar vantagem competitiva para a empresa (Barbieri, 2004; Kemp, 2010).

Estudos ainda apontam que empresas preferem pagar por taxas para a emissão de gases poluentes ao invés de investirem em medidas sustentáveis, ignorando o potencial econômico da produção mais limpa (Severo, Guimarães, Dorion & Nodari, 2014). O que pode ser explicado pela falta de atenção que a política de inovação tem dado aos aspectos ambientais (Andersen & Foxon, 2009), pelas incertezas dos gestores em relação aos benefícios gerados para a organização pela inovação com enfoque ambiental (Porter & Van der Linde, 1995) e pelo fato de as empresas, em decorrência de suas preocupações econômicas, ignorarem os resultados ambientais e sociais de suas ações (Peng & Liu, 2016).

Dessa forma, nota-se que, embora a ecoinovação seja uma possível solução para as dificuldades ambientais, ao mesmo tempo está cercada de barreiras em decorrência das incertezas da inovação com enfoque ambiental. Contudo, também possui facilitadores, capazes de estimular práticas ecoinovadoras.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

As ecoinovações têm sido aplicadas em alguns setores como na engenharia química (Patel, Somani, Bajaj & Jasra, 2006; Rohr, 2002), engenharia civil (Semeraro, Aretano &

Pomes, 2018), engenharia de alimentos (Dammak, Neves, Isoda, Sayadi & Nakajima, 2016; Miyuka, Mbifile, Zhang, Zheng & Chen, 2018), engenharia de produção (Chen et al., 2013) e eletroeletrônicos (Cheng & Shiu, 2012; Wong, 2013; Tumelero, Sbragia & Evans, 2019). Taisecoinovações têm considerado, sobretudo, os princípios da tecnologia verde e da redução na utilização da água no desenvolvimento de produtos (Miyuka, Mbifile, Zhang, Zheng & Cheng, 2018).

Contudo, pouco se fala das barreiras e dos facilitadores que afetam a implementação dessas ecoinovações. Inclusive Gunarathne (2019) destaca que uma maneira de mensurar ecoinovações pode ser por intermédio dos facilitadores e barreiras, elementos que servem também para auxiliar a identificar os benefícios ambientais e sociais gerados pela implementação de ecoinovação, assim como apoiam na avaliação da capacidade de gerar competitividade frente ao mercado em decorrência das ecoinovações.

Ecoinovações apresentam complexidades tecnológicas em razão da necessidade de integração entre os vetores técnicos ambientais e econômicos, de forma a considerar o bem-estar do ser humano, suas necessidades, evitando a degradação do meio ambiente e utilizando os recursos em sua extensão máxima (UNEP, 2010). A literatura, principalmente ao tratar das barreiras, ainda se encontra em estágio incipiente (Marin, Marzucchi e Zoboli, 2015; Pinget, Bocquet & Mothe, 2015). Deve se considerar que a ecoinovação, pelo enfoque nos efeitos sustentáveis, possui barreiras específicas que necessitam de maior atenção, pois auxiliam na elaboração de políticas e ações que a estimulem, servindo assim de facilitadores para a sua implementação (Marin et al. 2015).

Sabe-se que as ecoinovações são influenciadas tanto por elementos internos quando externos (Andersen & Foxon, 2009), a exemplo de medidas políticas e objetivos estratégicos. Dessa forma, nota-se elementos que atuam em diferentes níveis, desde os poderes do Estado a influências internas à organização. O exposto permite considerar que uma importante metodologia para avaliar tais barreiras e facilitadores seja a análise multinível, uma vez que é com frequência aplicada a estudos para a investigação da trajetória tecnológicas das empresas (Hazarika & Zhang, 2019) e que permite destacar o nível de atuação das barreiras e dos facilitadores.

Observou-se, contudo, que estudos precedentes não consideraram a classificação das barreiras e facilitadores da ecoinovação a partir de uma análise multinível, a fim de melhor lidar com a complexidade tecnológica que envolve o desenvolvimento de ecoinovações, o que sugere a necessidade de investigação deste fenômeno. Diante das oportunidades de pesquisa identificadas, este estudo possui o objetivo de “*Descrever os multiníveis das barreiras e facilitadores de ecoinovações a partir da revisão da literatura*”.

Este estudo está organizado em cinco capítulos: introdução, fundamentação teórica, metodologia, discussão e conclusão.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ecoinovação

Essa inovação voltada à produção consciente, denominada ecoinovação, ganhou destaque com o estudo “Driving Eco-Innovation” de Fussler e James (1996), nele os autores conceituam ecoinovação a partir de três pilares, denominadas estabilidades. A estabilidade ecológica, vinculada à proteção e manutenção ambiental, a estabilidade de recursos, trabalhando princípios vinculados a acessibilidade dos recursos naturais, assim como a utilização de forma consciente e estabilidade socioeconômica, voltadas à sociedade, igualdade e preservação da vida. Fussler e James (1996) afirmam que uma inovação ecoeficiente deve ser

capaz de reduzir em 25% no impacto ambiental que normalmente é causado pelas ações das empresas.

A Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento - OECD (2009) entende por ecoinovação uma inovação que, de forma intencional ou não, apresenta redução nos impactos ambientais, indo além dos processos, produtos, marketing e organização, mas também atendendo a uma transformação nas estruturas sociais e institucionais. Kemp e Pearson (2007) compartilham de tal afirmação, ao definirem ecoinovação como uma novidade para a organização em que é aplicada, e que pode ocorrer como forma de produção, incorporação e aproveitamento, seja do produto, serviço ou forma de gestão, buscando redução dos impactos negativos ao meio ambiente. As ecoinovações devem considerar o ciclo de vida do produto, baseado nos princípios de reduzir, reutilizar e reciclar – os chamados 3Rs (Liu, 2012; Secchi et al., 2016).

Por meio das ecoinovações, se enfatiza a necessidade da reciclabilidade e da reutilização dos produtos, além da redução do desperdício dos recursos de produção. Princípios capazes de gerar novos modelos de negócio, empregos e crescimento econômico (Koellner, Suh & Weber, 2007). Uma produção baseada nos 3Rs tem como resultado a eficiência na aplicação dos recursos, evitando o desperdício e gerando economia, tornando as empresas mais competitivas frente ao mercado (Kiefer, Del Rio González & Carrillo-Hermosilla, 2019; Porter & Van der Linde, 1995).

Portanto, o objetivo de tais medidas vai além do desenvolvimento do produto e/ou serviço, o planejamento ocorre sob os aspectos de todo o ciclo, partindo da idealização, passando pelo descarte e chegando à reciclagem do produto (Tumelero et al., 2019). Já para Andersen e Foxon (2009) ecoinovação é entendida como ações que reduzem os impactos ambientais e criam valor no mercado, por meio de produtos e processos desenvolvidos com tecnologias limpas. Observando tais apontamentos, as definições sobre ecoinovações podem ser cronologicamente apresentadas, conforme Quadro 1, abaixo:

Quadro 1 – Definições de ecoinovação

Referência	Definição
Fussler e James (1996)	A ecoinovação é o processo ou produto que agrega valor ao cliente final, além de diminuir os impactos ambientais.
Rennings (2000)	Ecoinovações são ações de diferentes atores como: empresas, políticos, sindicatos, associações, igrejas, e residências. Por meio das quais são desenvolvidos novos comportamentos, processos e produtos, que auxiliam na redução dos resultados negativos ao meio ambiente.’
Kemp e Pearson (2007)	“Ecoinovação é a produção, assimilação ou exploração de um produto, processo de produção, serviço ou gerenciamento ou método de negócios que é novo para a organização (desenvolvendo ou adotando) e que resulta, ao longo de seu ciclo de vida, na redução de riscos ambientais, poluição e outros resultados do uso de recursos (incluindo uso de energia) em comparação com as alternativas” (p. 7).
Andersen e Foxon (2009)	Define a ecoinovação considerando a perspectiva da dinâmica industrial, ou seja, define como inovações capazes de atrair rendas “verdes” no mercado.
OECD (2009)	Apresenta a Ecoinovação como uma inovação com preocupações ambientais, e que pode ocorrer tanto de forma intencional, quanto não intencional. É o mesmo que inovação tradicional, porém, que tem como resultado a redução dos impactos ambientais e que tem potencial para ir além do ambiente organizacional, podendo inovar arranjos sociais mais amplos, como por exemplo, afetando as normas socioculturais e as estruturas institucionais.
Carrillo-Hermosilla, Del Río e Könnölä (2010)	Ecoinovação é considerada uma ferramenta importante para todo o ciclo de vida do produto. E que pode auxiliar na renovação de todo o sistema da inovação, considerando os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Referência	Definição
EIO (2013)	A ecoinovação é definida como um novo modelo de negócio, ou novo produto, ou novas formas de serviço, ou mudanças organizacionais, ou ações de marketing com a proposta de melhorias por intermédio de novas tecnologias, reduzindo a utilização de recursos naturais e, também os efeitos negativos ao meio ambiente.
Horbach (2014)	As ecoinovações conduzem a menores impactos ambientais ou a uma redução do uso de energia, é assim importante para a proteção do clima. Ajudando a reparar os efeitos ambientais negativos derivados das atividades econômicas.
Freire (2018)	As ecoinovações são mudanças sociotécnicas, que acontecem considerando as pressões dos fatores sociais e ambientais e a percepção de controle pelos tomadores de decisão sobre os requisitos e as oportunidades, fatores que servem de estímulo para se envolver nas perspectivas da ecoinovação.

Fonte: Adaptado de Maçaneiro (2012).

Como se pode perceber por meio das definições, alguns conceitos são mais abrangentes que outros, considerando características como o ciclo de vida do produto (Carrillo-Hermosilla, Del Río & Könnölä, 2010; Kemp & Pearson, 2007), o envolvimento de vários atores no desenvolvimento da ecoinovação (Rennings, 2000) e a geração de possíveis alterações nas normas socioculturais (OECD, 2009) e/ou transformações sociotécnicas (Freire, 2018). Um elemento está contido em todas as definições: o desenvolvimento ambiental por intermédio do uso eficiente dos recursos naturais (García-Granero et al., 2018). Carrillo-Hermosilla et al. (2000) destacam, ainda, que a preocupação ambiental é a motivação inicial para tal implementação, mas que o fator social é afetado como consequência.

Outro impulsionador destacado é a manutenção da vida, ou seja, preocupa-se com o meio ambiente para que as gerações futuras possam utilizar recursos naturais e ter qualidade de vida (Pacheco et al., 2017). Porém, Horbach (2014) discorda de tal afirmação, ao afirmar que a ecoinovação pode ser motivada por fatores econômicos, como o aumento das quotas de mercado ou redução de custos, ao passo que os fatores ambientais são afetados como consequência da motivação inicial. Já Menezes et al., (2017) estão em paralelo às duas abordagens acima e destacam que a ecoinovação deriva da união das preocupações ambientais com a inovação tecnológica, que está conectada a preocupações econômicas, por meio das pressões de mercado.

Considerando o fator econômico, as medidas ecoinovadoras têm aplicabilidade positiva para as organizações, uma vez que as tornam mais competitivas frente ao mercado (Shrivastava, 1995). Dessa forma, nota-se a necessidade de preocupação com os impactos ambientais por empresas que tenham uma grande extração desses recursos, para que não afetem negativamente as gerações futuras e a qualidade de vida dessas pessoas, porém não esquecendo desenvolvimento econômico da instituição. A EIO (2013) destaca que a ecoinovação pode ser de seis tipos: organizacionais, de processo, produto, marketing, social e de sistemas.

As ecoinovações organizacionais são novas maneiras de fazer gestão, incluindo projetos de formação, programas de ecodesign e medidas que buscam resultados ecoinovadores (EIO, 2013).

Ecoinovações de processos atuam diretamente na produção, buscando reduzir os impactos ambientais, otimizando a utilização de recursos naturais e recuperação das produções que se encontram em estágio do pós-uso (EIO, 2013). Ocorrem por meio de novas tecnologias que visam à redução ou erradicação dos efeitos negativos ao meio ambiente (Wong, 2013) e que tenham como efeito colateral da ecoeficiência a redução dos custos de produção (Carrillo-Hermosilla et al., 2010; Menezes et al., 2017; Sahota, 2013; Tumelero et al., 2019).

Ecoinovação de produto busca desenvolver mercadorias por meio do planejamento do ciclo de vida do produto. Busca, também, melhorar os produtos já existentes para que gerem

menor quantidade de resíduos, e que na melhor das possibilidades, não produzam resíduos ao meio ambiente, tendo maior durabilidade, permitindo a reparação e apoiando o reuso e a reciclabilidade (Cheng & Shiu, 2012). Ou seja, são produtos que objetivam a redução ou eliminação dos impactos ambientais quando comparados a produtos convencionais ou concorrentes (Wong, 2013). O processo produtivo deve ser, portanto, rastreável desde a colheita ou extração de matérias primas até o descarte dos clientes (Sahota, 2013).

Ecoinovação de Marketing tem como propósito a utilização de ecodesign nas embalagens e rótulos. É por meio do ecodesign, juntamente com as fragrâncias e formas, que os produtos e as empresas se tornam mais atrativos ao consumidor. A ecoinovação social considera as necessidades e opiniões do consumidor para o desenvolvimento dos produtos e incentiva mudanças nas formas de consumo. E, por último, a ecoinovação de sistemas engloba uma visão macro, pois tem resultado em vários atores envolvidos, ou seja, tem influência sobre todas as ecoinovações mencionadas anteriormente (EIO, 2013; Tumelero et al., 2019).

Pode-se dizer que, no âmbito da administração, ecoinovação é a inovação em todas as suas formas, ou seja, abrange o produto, processo, marketing e também a organização, com seus métodos de gestão que permitem um benefício ambiental, ou menor impacto negativo ao meio ambiente (Jesus, Antunes, Santos & Mendonça, 2018). Nota-se, contudo, que as ecoinovações são influenciadas por barreiras e facilitadores, tanto internos quando externos à empresa, conforme destacam Andersen e Foxon (2009) e conforme subtópicos seguintes.

2.2 Barreiras da ecoinovação

Em decorrência das mudanças climáticas globais e eventos extremos, as empresas necessitam se adaptar para sobreviver por meio de novos processos e criação de produtos verdes (Cai & Li, 2018). Como resposta às mudanças internas e externas está a ecoinovação. Porém, a implementação de ecoinovação geralmente vem acompanhada de barreiras, por exemplo, os custos, pressões da concorrência, regulamentações do setor, falta de informações técnicas, limitação de conhecimento, restrições legais e de mercado, além de questões relacionadas ao ambiente interno, como a atitude do colaborador, lideranças que não veem a medida como importante, a falta de comunicação, o apego às práticas do passado e a incerteza sobre os resultados possíveis. Assim, são necessárias adaptações que vão desde medidas organizacionais até alterações radicais no processo produtivo e desenvolvimento dos produtos verdes. Medidas essas que não têm sucesso garantido, ou seja, tais inovações possuem potencial de oportunidade, mas implicam em custos e riscos (Porter & Van der Linde, 1995; Wong, 2013), limitando, assim, a possibilidade de implementação de ecoinovações radicais (Hazarika & Zhang, 2019).

As barreiras são descritas e diferenciadas pela literatura como barreiras internas ou externas. As barreiras internas estão vinculadas ao ambiente organizacional, como a capacidade técnica da equipe, as prioridades das lideranças, os recursos financeiros disponíveis e as capacidades dinâmicas. Estas últimas são entendidas como a habilidade de a empresa mudar ou adaptar seus recursos e competências. Enquanto que as barreiras externas podem ser representadas pela cadeia de abastecimento, que estão vinculadas aos fornecedores, falta de apoio governamental por meio de incentivos fiscais e o ecossistema, constituído pela comunidade local, populações indígenas e a biodiversidade (Jabbour et al. 2018; Kiefer et al. 2019). Cai e Li (2018) destacam que as barreiras externas podem ocorrer de três formas distintas: as pressões coercivas que englobam as políticas e regulamentação, a pressão normativa que ocorre para satisfazer a vontade do mercado, de clientes e fornecedores e, por fim, a pressão mimética que ocorre em decorrência da pressão de concorrência, ou seja, medidas são tomadas para tornar a empresa competitiva frente ao mercado.

Polzin, Von Flotow e Klerkx (2016) afirmam que as barreiras tendem a ser distintas, de acordo com a pesquisa e desenvolvimento do produto, podendo assim ocorrer por fatores tecnológicos, regulatórios, pela falta de cooperação e pela ausência de conhecimento técnico e tecnológico. Os financiadores também são importantes nesse processo de implementação, pois a divulgação e o comércio dessas tecnologias limpas dependem de aporte financeiro inicial, contudo, em decorrência da natureza incerta dasecoinovações, a possibilidade de aporte financeiro, principalmente aporte financeiro privado, é mais restrita do que o investimento em inovações tradicionais. Polzin et al. (2016) destacam, também, como barreiras o fato de a gestão não considerar a sustentabilidade uma prioridade, além da ausência de recursos para a implementação, problemas de infraestrutura, redes de marketing e a incerteza regulatória.

A ausência de medidas políticas que estimulem a implementação de ecoinovações - como a falta da determinação de impostos ambientais, licenças de poluição, falta de subsídios para empresas que reduzam a emissão de gases poluentes, falta de subsídios para a adoção de tecnologias limpas ou ausência/imposição de padrões específicos de normas ambientais - tem como resultado a subutilização das ecoinovações, ou seja, a ecoinovação não demonstra os possíveis resultados em plenitude, mas, parte deles, em decorrência do baixo investimento (Marin et al. 2015).

Marin et al. (2015) e Pinget et al. (2015) classificaram as barreiras em três categorias: custo, conhecimento e mercado, conforme é demonstrado no Quadro 2, abaixo:

Quadro 2 - Barreiras de ecoinovação

Barreira de Custo	Barreiras de Conhecimento	Barreira de Mercado
Insuficiência interna para financiamento dos projetos de ecoinovação	Falta de pessoal qualificado e capacidade tecnológica	Demanda incerta
Financiamento externo	Falta de informação externa sobre tecnologia e trabalho	Falta de divulgação das medidas para reduzir o uso de materiais
Retorno incerto	Falta de parceiros de negócio adequado	Falta de divulgação das medidas para reduzir o uso de energia
Acesso limitado a subsídios e incentivos financeiros	Falta de cooperação com organizações de pesquisa	Dominação do mercado por <i>insiders</i>
Falta de apoio governamental por meio de incentivos fiscais	<i>Lock-ins</i> tecnológicos	

Fonte: Adaptado de Marin, Marzuchi e Zoboli (2015) e Pinget, Bocquet e Mothe (2015).

A partir do Quadro 2, é possível perceber que as barreiras da ecoinovação são distintas entre si. Os autores destacam que os critérios, setor e localização geográfica não determinam quais barreiras serão enfrentadas pela empresa. Dessa forma, dividem as empresas de acordo a forma que lidam com as barreiras de ecoinovação, essas características de atuação em comum servem para a categorização em clusters, conforme é demonstrado abaixo por meio do Quadro 3:

Quadro 3: Clusters de empresas de acordo com as barreiras de ecoinovação

Cluster	Características
Barreiras Reveladas	Empresas que reconhecem todas as barreiras para a implementação de ecoinovação, porém enxergam a ecoinovação como uma prioridade.
Barreiras Dissuadidas	Empresas influenciadas pelas incertezas geradas pelas barreiras, o que levou as empresas a investirem menores valores e a terem um menor vínculo com iniciativas de ecoinovações.
Custo Dissuadido	Empresas que reconhecessem que a ecoinovação pode trazer benefícios como maior vantagem competitiva, porém, destacam que o benefício não é vantajoso quando comparado aos altos investimentos iniciais, o que costuma levar a não continuidade do projeto.
Mercado Dissuadido	Essas empresas não tem como principais barreiras as relacionadas ao mercado, pois embora entendam o potencial da ecoinovação, compreendem que não existe uma demanda pelas ecoinovações ou a empresa possui limitação na capacidade de se apropriar das oportunidades

<i>Cluster</i>	Características
	oferecidas.
Não-ecoinovadores	Essas empresas apresentam menor quantidade de barreiras se comparado aos outros clusters, suas iniciativas ecoinovadores tendem a não persistirem em decorrência de considerarem as preocupações ambientais pouco relevantes, o que está vinculado aos valores internos da empresa.
Campeões Verdes	São empresas que enfrentam tanto as barreiras de custos quanto de mercado, porém entendem os benefícios gerados pela ecoinovação, tanto no quesito redução da utilização dos recursos naturais, quanto no posicionamento de mercado. São empresas que possuem capacidade para tais implementações e buscam contribuir para uma produção mais ecológica.

Fonte: Marin, Marzuchi e Zoboli (2015).

Marin, Marzuchi e Zoboli (2015) sugerem que as empresas com resultados positivos na adoção de ecoinovação são dos clusters denominados “Barreiras Reveladas” e os “Campeões Verdes”, pois reconhecem suas barreiras, mas isso não desestimula que a empresa invista em medidas ecoinovadoras, em decorrência de verem as medidas como prioridade. O resultado é ainda mais positivo quando a empresa adota ecoinovações tecnológicas, que são ecoinovações de produto, em conjunto com ecoinovação de processo. Os clusters “Custo Dissuadido” e “Mercado Dissuadido” investem, e possuem barreiras em intensidade média, enquanto que, os clusters com pior desempenho ao adotar medidas ecoinovadoras foram os “Barreiras Dissuadidas” e os “Não-ecoinovadores”, tais clusters têm em comum um baixo comprometimento com os objetivos das medidas ecoinovadoras e, portanto, tendem a investirem em menor proporção, o que leva à baixa propensão de adoção de ecoinovações.

Cai e Li (2018) destacam que as empresas com maior potencial de desenvolvimento e implementação de ecoinovações costumam fazer amplo uso das suas redes internas e externas de conhecimento, aprendendo, assim, novas formas para aprimorar suas produções e produtos e, conseqüentemente, são empresas que possuem maior tendência ao sucesso na implementação da ecoinovação e melhores resultados.

Contudo, conforme destacado por Pinget et al. (2015), não é a quantidade de barreiras que determina que uma empresa adotará ecoinovações, pois as barreiras servem, inclusive, como um estímulo para a adaptação e inovação da empresa.

2.2 Facilitadores da ecoinovação

Apesar das dificuldades de implementação de ecoinovações nas empresas em decorrência da necessidade de altos investimentos iniciais, existe uma série de facilitadores que estimulam as empresas a aplicarem tais medidas (Kammerer, 2009), os quais podem contribuir para o sucesso da empresa por meio da inovação (Pacheco et al., 2017). Rennings (2000) trabalha esses facilitadores por meio de duas entradas, o desenvolvimento tecnológico (*technology push*) e o fator regulatório (*regulatory push*). O desenvolvimento tecnológico tem como enfoque a pesquisa e o desenvolvimento (P&D) para uma produção diversificada e de qualidade, enquanto que o fator regulatório é apresentado por meio das políticas ambientais e normas técnicas. Conforme destacado pelo autor, tais facilitadores servem como impulsionadores para a implementação de ecoinovações, que tem como resultado a demanda mercadológica (*market pull*), novas demandas de consumo, preferências por produtos ecológicos, ações de mercado, imagem da empresa diferenciada por suas ações e elementos de atração de mercado.

Destaca-se no modelo de Rennings (2000) a relação impulsionadora entre fatores, ou seja, é por meio dos impulsos iniciais que é possível a implementação de ecoinovações, que geram novas demandas mercadológicas. Contudo, no modelo, o autor não apresenta algumas características internas da empresa, uma vez que, como já mencionado anteriormente, esse é

um fator importante para que tal implementação ocorra, pois ecoinovações exigem um planejamento detalhado, conhecimentos específicos e investimento financeiro (SEBRAE, 2017). Tais decisões são tomadas pela gestão da empresa com foco nos objetivos da organização. De forma complementar, se tem o modelo de Horback (2012), que classifica os facilitadores de ecoinovação em quatro categorias: a tecnologia, o mercado, a regulamentação e os fatores específicos da empresa.

Para Horback (2012), a regulação é a pressão sobre a imagem da empresa, o que a induz a implementar produções mais limpas (Khanna, Deltas & Harrington, 2009; Porter & Van der Linde, 1995). Frondel, Horbach e Rennings (2007) destacam a importância da regulação com medidas políticas, uma vez que, dependendo da localização, a empresa terá maior ou menor tendência de implementar ecoinovações e, logo, a regulação servirá como um indutor. O autor considera este um dos fatores principais que apoiam tais iniciativas, portanto, entende-se que, quanto mais rigorosas forem as normas ambientais do país, mais suscetível a empresa estará à implementação de ecoinovações. A regulação é direcionada principalmente para as empresas menos inovadoras e é mais encontrada em países desenvolvidos do que em desenvolvimento (Kesidou & Demirel, 2012).

Com relação ao facilitador mercado, pode-se dizer que as implementações de inovações voltadas à redução dos impactos ambientais geram vantagem competitiva, porém, faz-se necessário gerar benefícios ao cliente para despertar o interesse pelo produto, por meio de benefícios extras proporcionados ou fixação de valores inferiores aos apresentados pelos produtos convencionais (Kammerer, 2009, Wong, 2013). Na categoria de mercado, o fator cliente é sugerido, também, como ponto inicial para tais implementações, pois é pelo propósito de atender a necessidade do cliente que a empresa aplica medidas ecoinovadoras. Tais medidas implementadas podem ter como consequência a redução nos custos de produção (Kesidou & Demirel, 2012).

Já ao tratar do facilitador tecnologia, um fator relacionado é a econometria, que é desenvolvimento da capacidade tecnológica, pois quanto maior for esse avanço, mais aderente a medidas de ecoinovação estará a empresa (Horbach 2008). Uma hipótese sob esse aspecto, diz respeito à gestão ambiental que, quando unida à preocupação com a P&D, gera na empresa a capacidade de se adaptar mais facilmente às necessidades do mercado, alterando suas produções e produtos em decorrência das preocupações ambientais advindas da gestão (Khanna, Deltas & Harrington, 2009). Menezes et al., (2017) destacam que, principalmente as ecoinovações de processo e de produto dependem do desenvolvimento tecnológico. E, por fim, Frondel et al. (2007) destacam os fatores específicos da empresa e seu ambiente interno, pois uma gestão com foco ambiental instiga seus funcionários à aplicação de medidas com enfoque sustentável.

Horbach (2014) destaca que os facilitadores da ecoinovação são relevantes também para as inovações tradicionais, como a capacidade tecnológica da empresa e a demanda do consumidor, mas os fatores regulação e redução de custos na produção causados pela eficiência no uso de recursos naturais e energia tem maior relevância para decisões de investimento em ecoinovações do que em inovações tradicionais.

3. DISCUSSÃO

Em busca de unir os modelos de Rennings (2000) e Horbach (2012), com as suas devidas contribuições, juntamente com as barreiras destacadas por Marin, Marzuchi e Zoboli (2015) e Pinget, Bocquet e Mothe (2015), buscou-se aplicar a análise multinível, pois, revisando a literatura se levantou a hipótese de que a ecoinovação atua em diferentes níveis, que vão desde o governo, passando por pesquisas desenvolvidas pelas universidades, pela pressão da sociedade, chegando até as características das empresas (EIO, 2013). Outro motivo

que levou a aplicação do modelo da análise multinível foi de que este modelo, com frequência é aplicado a estudos para a investigação da trajetória tecnológicas das empresas (Hazarika & Zhang, 2019), o que permite destacar o nível de atuação de cada um dos facilitadores e barreiras.

Dessa forma, com base nas classificações de Prieto-Sandoval, Jaca e Ormazabal (2018), em relação à análise multinível, pode-se interpretar os níveis da seguinte forma:

Quadro 4 - Definição dos multiníveis

Nível Macro	Nível Meso	Nível Micro
As medidas estão focadas no ambiente natural e buscam grandes resultados, como o desenvolvimento de ecoprovíncias.	Ações que beneficiam todo o ambiente, não apenas a economia da região.	Ações internas focadas na empresa, na melhoria de processos e no desenvolvimento deecoinovações.

Fonte: Prieto-Sandoval, Jaca & Ormazabal (2018).

Aplicando as barreiras e os facilitadores da ecoinovação, em se tratando de regulamentação, fazem parte as normas (nacionais e internacionais, organizações e acordos comerciais) e a legislação do setor (Wong, 2013, Freire, 2018). Esses são elementos considerados importantes para que a empresa entenda a relevância das medidas ecoinovadoras ao ponto de implementá-las (Marin, Marzuchi e Zoboli, 2015). Porter e Van der Linde (1995) destacam que a regulamentação sensibiliza a empresa para a importância da implementação de medidas com enfoque ambiental, reduz as incertezas dos gestores em relação à inovação e, embora a adequação às regulamentações mais rigorosas tenham maiores custos, também permite resultados positivos, como maior vantagem competitiva, inclusive quando a empresa passa a atuar em países estrangeiros.

Andersen e Foxon (2009) mencionam que a função das políticas de ecoinovações é cobrar altas taxas pela emissão de carbono, apoiar a P&D e, por intermédio de preços, estimular o desenvolvimento e/ou implementação de tecnologias limpas pelas empresas. Aldieri, Carlucci, Vinci e Yigitcanlar (2019) destacam que unicamente os subsídios para o desenvolvimento de inovações limpas não trarão os resultados esperados, sendo importante a combinação de medidas políticas que apoiam o crescimento econômico sustentável, além de ter uma estratégia para estimular a cooperação solidária.

Utilizando como base a United States Environmental Protection Agency (EPA), agência que possui como responsabilidade a garantia à saúde da sociedade e do meio ambiente nos Estados Unidos, Porter e Van der Linde (1995) destacam que a importância desse modelo de agência é a divulgação dos benefícios gerados pela inovação, suas compensações e consequências, criando um intercâmbio de boas práticas entre setores, empresas e a aprendizagem de novas tecnologias. Os autores mencionam que a regulamentação, quando incentiva tal implementação e divulga seus benefícios, estimula o mercado, o que pode apoiar a introdução de novas tecnologias. Portanto, observando as características da regulamentação, políticas públicas e legislação, se identifica uma atuação em nível macro, uma vez que afeta a diversos atores. Juntamente, percebe-se a presença da barreira de custo, que depende inclusive de apoio governamental, por meio de incentivos fiscais, sendo assim uma barreira externa, conforme destacado por Cai e Li (2018).

O mercado é um facilitador relevante, considerando que, como aponta Savaget e Carvalho (2016), a ação de criar um novo modelo de negócio é o fator que mais estimula os empreendedores a implementarem ecoinovações. Outro fator importante pertencente ao mercado é o consumidor, pois no desenvolvimento de uma ecoinovação em busca de prever a aceitação do produto ou serviço, é fundamental considerar as opiniões e sugestões de consumidores e clientes (Hazarika & Zhang, 2019; Kiefer, Carrillo-Hermosilla, Del Río & Barroso, 2017; Liao, 2018; Pujari, 2006;). Essa ação reduz os riscos da introdução da

inovação no mercado, encontrados principalmente em ecoinovações (Cai & Li, 2018) e na melhoria do produto final (Marchi, 2012). Considerar a opinião dos clientes gera resultados significativos para o desenvolvimento de produtos, o que Kiefer et al. (2017) chamam de codesenvolvimento, pois essa sensação de pertencimento leva a um aumento na aceitação do produto. Kiefer et al. (2017) afirma que as medidas ecoinovadoras surgem a partir do momento em que as empresas buscam atender as necessidades do seu público-alvo, alterando até mesmo o seu modelo de negócio em busca de atender a conveniência dos clientes. A demanda e as preferências dos consumidores têm importância significativa na introdução de ecoinovações (Marzucchi & Montresor, 2017).

Outra característica importante do mercado é a cadeia de inovação, que se forma por intermédio da cooperação entre a empresa, universidades, empresas de outros setores, para fins de transferência de tecnologia e promoção dos resultados de pesquisas (Wong, 2013). Há a cooperação com as organizações não-governamentais (ONGs) que, por meio da pressão, motivam a mudança nas formas de produção (Zubeltzu-Jaka, Erauskin-Tolosa & Heras-Saizarbitoria, 2018), e com os reguladores, pois essa proximidade permite que a empresa se prepare para as adaptações organizacionais necessárias (Savaget & Carvalho, 2016), além de também influenciarem as políticas ambientais. Os fornecedores também são atores importantes, pois facilitam o codesenvolvimento da inovação (Kiefer et al. 2017).

Para o crescimento da implementação de ecoinovações, um fator relevante é a divulgação das informações de boas práticas, que podem ser aplicadas por outros setores (Horbach, 2014; Wong, 2013) e a cooperação entre diferentes atores que unem forças em prol da implementação, criando uma cadeia de abastecimento.

Na categoria mercado, outro ator importante é o concorrente, uma vez que o contexto competitivo estimula o engajamento pela proteção ambiental, por meio da quantidade de concorrentes e suas aglomerações no mercado (Freire, 2018; Tumelero et al., 2019). A partir do momento que um concorrente apresenta um novo produto ou certificação ainda não adquirida pela empresa, essa será pressionada a se adaptar para se manter competitiva no mercado (Peng & Liu, 2016). Portanto, uma característica relevante para o desenvolvimento de ecoinovações é a localização, pois uma região que tenha maiores preocupações com o meio ambiente encoraja as empresas a desenvolverem ecoinovações e demanda por produtos verdes com um menor impacto ambiental (Horbach, 2014). Dessa forma, é importante que a empresa esteja atenta à possibilidade de criação de nicho de mercado, tendo como base as necessidades da população (Menezes et al., 2017).

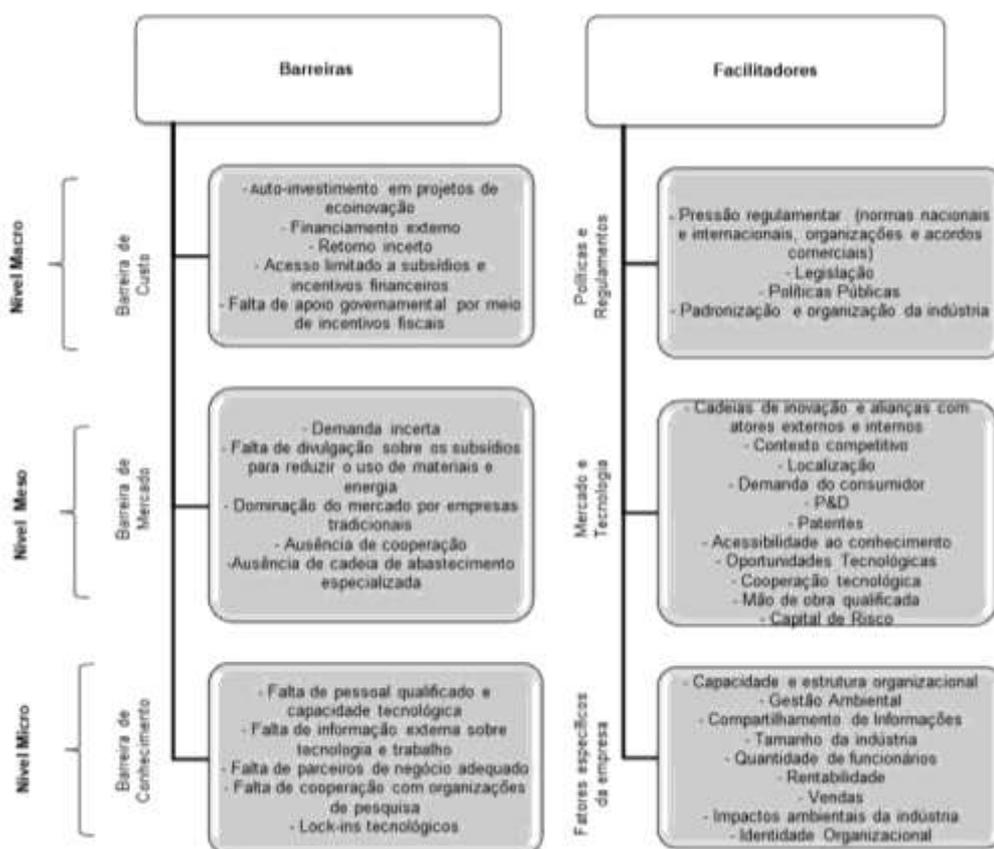
Já o facilitador tecnologia pode ser classificado de duas formas: a reativa, que minimiza o resultado já gerado como, por exemplo, a redução da contaminação do solo, de caráter preventivo, que busca eliminar o possível resultado negativo ao meio ambiente e tecnologias *end-of-pipe*, que têm como propósito tratar as causas das emissões durante o processo de produção (Pacheco et al., 2017).

Horbach (2014) destaca a importância das universidades no desenvolvimento de tecnologias, principalmente para campos muito recentes da ecoinovação, como as energias renováveis e a eletromobilidade, que são dependentes de fontes externas de informações e desenvolvimento de pesquisas básicas, por ser um campo dinâmico e que, portanto, necessita da atualização constante dos conhecimentos. Outros aspectos importantes dos facilitadores tecnológicos são a disponibilidade de mão de obra qualificada, capital de risco (Tumelero et al., 2019) e os fornecedores que auxiliam na eficiência da ecoinovação e complementam a base tecnológica da produção (Marchi, 2012). Observando tais características, podemos entender que as tecnologias se encontram no mesmo nível do mercado, uma vez que não necessariamente seus resultados têm efeito sobre toda a sociedade, mas também não se limitam ao ambiente interno da empresa para o desenvolvimento e implementação da tecnologia.

Contudo, a implementação de ecoinovações depende também de fatores internos da empresa, elemento que, considerando a conceituação para o multinível de Prieto-Sandoval et al. (2018), foi colocado em nível micro, uma vez que são referentes às ações dentro da própria empresa. Ou seja, a adoção de medidas ecoinovadoras tem elementos internos que determinam a sua aplicação e consequências como a ruptura com o processo de gestão anterior, uma vez que tem efeito direto sobre os processos de produção, distribuição e formação dos colaboradores da empresa (Kiefer et al., 2017). O fator compartilhamento de informações e ideias também se faz presente nas empresas, pois é dessa forma que se promove uma inovação com enfoque ecológico. Portanto, é importante que os gestores estimulem tal ação entre os colaboradores (Wong, 2013),

Diante do exposto, observando as barreiras e os facilitadores por meio da análise multinível, chega-se ao resultado apresentado na Figura 1:

Figura 1: Análise multinível das barreiras e facilitadores da ecoinovação



Fonte: Os autores.

4. CONCLUSÃO

É possível concluir que facilitadores e barreiras se inter-relacionam. Pode-se notar tal relação em questões como políticas que apoiam a comercialização e o desenvolvimento de tecnologias com enfoque ambiental. Por meio dessas relações se amplia o desenvolvimento de tecnologias verdes (OECD, 2009), ação necessária principalmente em um contexto em que o problema da externalidade da ecoinovação se faz presente, conceito esse que destaca que o retorno social da ecoinovação é maior do que o retorno privado, o que pode deixar as empresas apreensivas em relação à implementação de ecoinovações (Hazarika & Zhang, 2019).

Hazarika e Zhang (2019) destacam que a motivação que leva a implementação deecoinovações, além de criar uma relação positiva entre regulamentação ambiental e responsabilidade social das empresas, estimula a cooperação entre concorrentes a auxilia na resistência aos riscos comuns ao mercado, elementos que foram apresentados no estudo como barreiras enfrentadas pelas organizações para a implementação deecoinovação. A observação dos autores corrobora na conclusão da relação entre barreiras e facilitadores, uma vez que o fator regulamentação é um facilitador, que quando aplicado estimula outros facilitadores em nível meso, como a cooperação tecnológica e a criação de uma cadeia de inovação, além de evitar barreiras como demanda incerta e dominação do mercado por empresas tradicionais

Em nível meso, conforme Maçaneiro, Cunha e Balbinot (2013) destacam fatores como efeitos de reputação para a marca, apoio pela alta gestão, conhecimento tecnológico e formalizações ambientais como facilitadores considerados fundamentais para o sucesso das ecoinovações. Observando as barreiras que atuam em nível meso, categorizado como barreiras de mercado e tecnologia, percebe-se que os facilitadores servem como uma forma de evitar as barreiras e auxiliam as empresas a investirem em tais medidas por intermédio do apoio de outras empresas e do conhecimento das necessidades do seu público, evitando dúvidas sobre demanda de mercado.

Já em nível micro, importantes facilitadores são os atributos da empresa como a identidade da organização (Hazarika & Zhang, 2019), o setor de atuação, tamanho da empresa, quantidade de funcionários, rentabilidade, vendas e os impactos ambientais advindos de sua atuação (Tumelero et al., 2019). Contudo, sem elementos essenciais como mão de obra qualificada, conhecimento técnico, capacidade tecnológica e investimento em pesquisa, que se encontra dentro das barreiras de conhecimento, o desenvolvimento deecoinovação se torna inviável (Pinget, Bocquet & Mothe, 2015).

Por intermédio da análise multinível o presente estudo buscou demonstrar de forma gráfica as relações entre barreiras e facilitadores. Contudo, as principais limitações são analíticas, uma vez que outras configurações de multiníveis são possíveis. A partir disso, destaca-se a importância de que estudos futuros busquem avaliar outros facilitadores, barreiras e multiníveis da ecoinovação em busca de tornar o modelo ainda mais completo. Outra sugestão é a aplicação da análise multinível de barreiras e facilitadores de organizações em ecossistemas distintos como, por exemplo, na realidade de países desenvolvidos em relação a países em desenvolvimento, para assim entender em quais ambientes as barreiras ou os facilitadores se fazem mais presentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldieri, L., Carlucci, F., Vinci, C. P., & Yigitcanlar, T. (2019). Environmental innovation, knowledge spillovers and policy implications: A systematic review of the economic effects literature. *Journal of Cleaner Production*, 118051.
- Andersen, M. M., & Foxon, T. J. (2009). The Greening of Innovation Systems for Eco-innovation-Towards an Evolutionary Climate Mitigation Policy. In *DRUID Summer Conference 2009*. DRUID Society.
- Barbieri, José Carlos. (2004). *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. São Paulo: Saraiva.
- Cai, W., & Li, G. (2018). The drivers of eco-innovation and its impact on performance: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 176, 110-118.

- Carrillo-Hermosilla, J., Del Río, P., & Könnölä, T. (2010). Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. *Journal of cleaner production*, 18(10-11), 1073-1083.
- Chen, T. C., Huang, C. T., Chiu, Y. C., Wang, W. D., Hsu, C. L., Lin, C. Y., & Kao, L. W. (2013). Material saving and product quality improvement with the visualization of hot runner design in injection molding. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing*, 14(6), 1109-1112.
- Cheng, C. C & SHIU, E. C. (2012). Validation of a proposed instrument for measuring eco-innovation: An implementation perspective. *Technovation*, 32(6), 329-344.
- Dammak, I., Neves, M., Isoda, H., Sayadi, S., & Nakajima, M. (2016). Recovery of polyphenols from olive mill wastewater using drowning-out crystallization based separation process. *Innovative food science & emerging technologies*, 34, 326-335.
- Eco-Innovation Observatory - EIO. (2013). Europe in Transition:Paving the way to a green economy through eco-innovation. Disponível em: <<http://www.eco-innovation.eu/index.php/reports/annual-reports?download=35:europe-in-transition>>. Acesso em: 14/12/2019.
- Freire, P. A. (2018). Enhancing innovation through behavioral stimulation: The use of behavioral determinants of innovation in the implementation of eco-innovation processes in industrial sectors and companies. *Journal of cleaner production*, 170, 1677-1687.
- Fronde, M., Horbach, J., & Rennings, K. (2007). End-of-pipe or cleaner production? An empirical comparison of environmental innovation decisions across OECD countries. *Business strategy and the environment*, 16(8), 571-584.
- Frone, D. F., & Frone, S. (2017). Eco-Innovation Park Promoting the Green Economy in Romania. Scientific Papers Series Management, *Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 17(2).
- Fussler, C., & James, P. (1996). *Driving Eco-Innovation: A Break through Discipline for Innovation and Sustainability*. London: Pitman Publishing.
- García-Granero, E. M., Piedra-Muñoz, L., & Galdeano-Gómez, E. (2018). Eco-innovation measurement: A review of firm performance indicators. *Journal of cleaner production*, 191, 304-317.
- Gunarathne, N. (2019). Sustainable Innovation Measurement: Approaches and Challenges. In *Innovation for Sustainability* (pp. 233-251). Palgrave Macmillan, Cham.
- Hazarika, N., & Zhang, X. (2019). Evolving theories of eco-innovation: A systematic review. *Sustainable Production and Consumption*, 19, 64-78.
- Horbach, J. (2008). Determinants of environmental innovation—New evidence from German panel data sources. *Research Policy*, 37, 163–173.
- Horbach, J. (2014). Do eco-innovations need specific regional characteristics? An econometric analysis for Germany. *Review of Regional Research*, 34(1), 23-38.
- Horbach, J., Rammer, C., & Rennings, K. (2012). Determinants of eco-innovations by type of environmental impact - The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological Economics*, 78, 112–122. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.04.005>
- Jabbour, C. J. C., Jugend, D., de Sousa Jabbour, A. B. L., Govindan, K., Kannan, D., & Leal Filho, W. (2018). “There is no carnival without samba”: Revealing barriers hampering

- biodiversity-based R&D and eco-design in Brazil. *Journal of environmental management*, 206, 236-245.
- Jesus, Ana de; Antunes, Paula; Santos, Rui; Mendonça, Sandro. (2018). Eco-innovation in the transition to a circular economy: An analytical literature review. *Journal of Cleaner Production*, 172, 2999 - 3018.
- Kammerer, D. (2009). The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation. Empirical evidence from appliance manufacturers in Germany. *Ecological Economics*, 68, 2285–2295.
- Kemp, R., & Pearson, P. (2007). Final report MEI project about measuring eco-innovation. *UM Merit, Maastricht*, 10, 2. Recuperado de <https://www.oecd.org/env/consumption-innovation/43960830.pdf>.
- Kesidou, E., & Demirel, P. (2012). On the drivers of eco-innovations: Empirical evidence from the UK. *Research Policy*, 41(5), 862-870.
- Khanna, M., Deltas, G., Harrington, D.R. (2009). Adoption of pollution prevention techniques: the role of management systems and regulatory pressures. *Environmental and Resource Economics*, 44, 85–106.
- Kiefer, C. P., Del Río González, P., & Carrillo-Hermosilla, J. (2019). Drivers and barriers of eco-innovation types for sustainable transitions: A quantitative perspective. *Business Strategy and the Environment*, 28(1), 155-172.
- Kiefer, C. P., Carrillo-Hermosilla, J., Del Río, P., & Barroso, F. J. C. (2017). Diversity of eco-innovations: A quantitative approach. *Journal of cleaner production*, 166, 1494-1506.
- Krajnc, D., & Glavič, P. (2003). Indicators of sustainable production. *Clean technologies and environmental policy*, 5(3-4), 279-288.
- Koellner, T., Suh, S., Weber, O., Moser, C., & Scholz, R. W. (2007). Environmental impacts of conventional and sustainable investment funds compared using input-output life-cycle assessment. *Journal of Industrial Ecology*, 11(3), 41-60.
- Lacy, P.; Ruteqvist, J. (2016) *Waste to wealth: The circular economy advantage*. In: P. Macmillan, *The case for the circular economy* (pp 3 – 34), New York: Springer.
- Leach, M., Rockstrom, J., Raskin, P., Scoones, I.; Stiriling, A.; Smith, A.; Thompson, J.; Millstone, E.; Ely, A.; Arond, E.; Folke, C.; Olsson, P. (2012). *Transforming Innovation for Sustainability*. *Ecology and Society*, 17(2): 11.
- Liao, Z. (2018). Market orientation and FIRMS' environmental innovation: The moderating role of environmental attitude. *Business Strategy and the Environment*, 27(1), 117-127.
- Lin, D., Hanscom, L., Murthy, A., Galli, A., Evans, M., Neill, E., Mancini, M. S., Martindill, J., Medouar, F., Huang, S., Wackernagel, M., (2018). Ecological Footprint Accounting for Countries: Updates and Results of the National Footprint Accounts, 2012–2018, *Resources*, 7(3), 58.
- Maçaneiro, M. B. (2012). *Fatores contextuais e a adoção de estratégias deecoinovação em empresas industriais brasileiras do setor de celulose, papel e produtos de papel* (Tese de Doutorado. Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná). Recuperado de: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/29282/R%20-%20T%20-%20MARLETE%20BEATRIZ%20MACANEIRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

- Maçaneiro, M. B., da Cunha, S. K., & Balbinot, Z. (2013). Drivers of the adoption of eco-innovations in the pulp, paper, and paper products industry in Brazil. *Latin American Business Review*, 14(3-4), 179-208.
- Marchi, V. (2012). Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms. *Research policy*, 41(3), 614-623.
- Marin, G., Marzucchi, A., & Zoboli, R. (2015). SMEs and barriers to Eco-innovation in the EU: exploring different firm profiles. *Journal of Evolutionary Economics*, 25(3), 671-705.
- Marzucchi, A., & Montresor, S. (2017). Forms of knowledge and eco-innovation modes: Evidence from Spanish manufacturing firms. *Ecological Economics*, 131, 208-221.
- Menezes, V. de O., Maçaneiro, M. B & Cunha, S. D. (2017). *Observatório de EcoInovação: Aspectos Teóricos e Casos Ilustrativos*, 1. ed. São Paulo: Editora CRV, 2017. v. 1. pp. 15 - 115.
- Miyuka, E; Mbifile, M; Zhang, S; Zheng, ZP; Chen, J. (2018). Strategic Applications and the Challenges of Subcritical Water Extraction Technology in Food Industries. *Chiang Mai Journal of Science*. 45(2), 1015-1029. Recuperado de : <[http://epg.science.cmu.ac.th/ejournal/Review Article](http://epg.science.cmu.ac.th/ejournal/Review%20Article)>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development - OCDE (2009). Sustainable manufacturing and eco-innovation: towards a green economy. Policy Brief-OECD Observer.
- Pacheco, D. A. de J., Carla, S., Jung, C. F., Ribeiro, J. L. D., Navas, H. V. G., & Cruz-Machado, V. A. (2017). Eco-innovation determinants in manufacturing SMEs: Systematic review and research directions. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2277-2287.
- Patel, H. A., Somani, R. S., Bajaj, H. C., & Jasra, R. V. (2006). Nanoclays for polymer nanocomposites, paints, inks, greases and cosmetics formulations, drug delivery vehicle and waste water treatment. *Bulletin of Materials Science*, 29(2), 133-145.
- Peng, X., & Liu, Y. (2016). Behind eco-innovation: Managerial environmental awareness and external resource acquisition. *Journal of Cleaner Production*, 139, 347-360.
- Pinget, A., Bocquet, R., & Mothe, C. (2015). Barriers to environmental innovation in SMEs: Empirical evidence from French firms. *M@n@gement*, 18(2), 132-155.
- Polzin, F., von Flotow, P., & Klerkx, L. (2016). Addressing barriers to eco-innovation: Exploring the finance mobilisation functions of institutional innovation intermediaries. *Technological Forecasting and Social Change*, 103, 34-46.
- Porter, M. E., & Van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of economic perspectives*, 9(4), 97-118.
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2018). Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605-615.
- Pujari, D. (2006). Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance. *Technovation*, 26(1), 76-85.
- Rennings, K. (2000). Redefining innovation – Eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics*, 32, 319–332.

- Rohr, O. (2002). Bismuth—the new ecologically green metal for modern lubricating engineering. *Industrial lubrication and tribology*, 54(4), 153-164.
- Sala, S., & Castellani, V. (2011). Technology sustainability assessment to support decision making on energy production at local scale. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 6(3), 251-267.
- Sahota, A. (2013). *Sustainability: how the cosmetics industry is greening up*. West Sussex, UK: John Wiley & Sons.
- Sánchez-Medina, P. S., Corbett, J., & Toledo-López, A. (2011). Environmental innovation and sustainability in small handicraft businesses in Mexico. *Sustainability*, 3(7), 984-1002.
- Savaget, P., & Carvalho, F. (2016). Investigating the regulatory-push of eco-innovations in Brazilian companies. In *International Conference on Sustainable Design and Manufacturing* (pp. 27-37). Springer, Cham.
- Secchi, M., Castellani, V., Collina, E., Mirabella, N., & Sala, S. (2016). Assessing eco-innovations in green chemistry: Life Cycle Assessment (LCA) of a cosmetic product with a bio-based ingredient. *Journal of Cleaner Production*, 129, 269-281.
- Semeraro, T., Aretano, R., & Pomes, A. (2019). Green Roof Technology as a Sustainable Strategy to Improve Water Urban Availability. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 471(9).
- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE. (2017), *EcoInovação nos pequenos negócios*. Cuiabá: SEBRAE, 2017. 108p.:Il. Color. Disponível em: <<https://www.ecoinovacao.com.br/cartilha-eco-inovacao.pdf>>. Acesso em: 30/09/2019.
- Severo, E. A., de Guimarães, J. C. F., Dorion, E. C. H., & Nodari, C. H. (2015). Cleaner production, environmental sustainability and organizational performance: an empirical study in the Brazilian Metal-Mechanic industry. *Journal of Cleaner Production*, 96, 118-125.
- Shrivastava, P. (1995). Environmental technologies and competitive advantage. *Strategic management journal*, 16(S1), 183-200.
- Tumelero, C., Sbragia, R., & Evans, S. (2019). Cooperation in R & D and eco-innovations: The role in companies' socioeconomic performance. *Journal of Cleaner Production*, 207, 1138-1149.
- United Nations Environment Programme – UNEP (2010). Green Economy: developing countries success stories. Recuperado de: http://www.unep.org/pdf/GreenEconomy_SuccessStories.pdf.
- Wong, S. K. S. (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.
- Zubeltzu-Jaka, E., Erauskin-Tolosa, A., & Heras-Saizarbitoria, I. (2018). Shedding light on the determinants of eco-innovation: A meta-analytic study. *Business Strategy and the Environment*, 27(7), 1093-1103.