UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE RIBEIRÃO
PRETO
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES

JALUZA MARIA LIMA SILVA BORSATTO

Antecedentes da Inovação Verde: Uma análise de empresas do setor industrial dos Países
Desenvolvidos e Países em Desenvolvimento

Orientadora: Prof. Dra. Lara Bartocci Liboni Amui

RIBEIRÃO PRETO
2018

Prof. Dr. Vahan Agopyan
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Dante Pinheiro Martinelli
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Marcio Mattos Borges de Oliveira
Chefe do Departamento de Administração / FEA-RP

Prof. Dr. Alexandre Pereira Salgado Júnior
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações

JALUZA MARIA LIMA SILVA BORSATTO

Antecedentes da Inovação Verde: Uma análise de empresas do setor industrial dos
Países Desenvolvidos e Países em Desenvolvimento

Versão Corrigida

(Versão Original encontra-se disponível na FEA-RP/USP)

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Administração de Organizações da Faculdade de
Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão
Preto da Universidade de São Paulo, como requisito para
a obtenção do título de Doutora em Ciências. Versão
Original

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lara Bartocci Liboni Amui.

RIBEIRÃO PRETO
2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Borsatto, Jaluza Maria Lima Silva

Antecedentes da Inovação Verde: Uma análise de empresas do setor industrial dos Países Desenvolvidos e Países em Desenvolvimento. Ribeirão Preto, 2018.

119 p.: il. ; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Administração de Organizações.

Orientador: Amui, Lara Bartocci Liboni.

1. Inovação Verde. 2. Regulamentações Ambientais. 3. Países Desenvolvidos. 4. Países em Desenvolvimento. 5. Modelagem de Equações Estruturais.

Nome: BORSATTO, Jaluza Maria Lima Silva

Título: Antecedentes da Inovação Verde: Uma análise de empresas do setor industrial dos Países Desenvolvidos e Países em Desenvolvimento.

Tese apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Doutor em Ciências (Administração de Organizações).

Orientadora: Profa. Dra. Lara Bartocci Liboni Amui

Aprovado em: ____ / ____ / ____.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Lara Bartocci Liboni Amui (Presidente) Instituição: USP

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. Isak Kruglianskas Instituição: FEA/USP

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. Daniel Jugend Instituição: UNESP

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Profa. Dra. Simone V. R. Galina Instituição: FEA-RP/USP

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Profa. Dra. Adriana Backx N. Viana Instituição: FEA/USP

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Profa. Dra. Sonia Valle W. B. de Oliveira Instituição: FEA-RP/USP

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Aos meus pais,
Ao meu esposo Rogério,
Aos meus filhos Enzo, Andreza e Cauã.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Custódio e Maria das Graças, pela motivação, exemplo de vida, incentivo e orações.

Aos meus filhos, Enzo, Andreza e Cauã, pela companhia e alegria que me motivam em todos os momentos.

Às minhas irmãs, Zandra e Lorenza pelo carinho e incentivo.

Ao meu esposo Rogério, pelo apoio irrestrito, pelo incentivo, carinho e compreensão em todos os momentos.

À minha orientadora, Profa. Dra. Lara Liboni Bartocci Amui, por me dar a oportunidade de estar aqui e ter acreditado no meu trabalho.

Ao Prof. Dr. Vinícius, da FAGEN/UFU, pelas sugestões e contribuições que tanto enriqueceram o trabalho.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações (PPGAO-USP/RP), em especial à Profa. Dra. Simone Vasconcelos Ribeiro Galina, pelos conhecimentos e pela atenção sempre que solicitada.

Aos meus colegas de programa, em especial à Luciana, pela acolhida em sua casa, e pela ajuda na finalização do meu trabalho.

RESUMO

BORSATTO, J. M. L. S. **Antecedentes da Inovação Verde: Uma análise de empresas do setor industrial dos Países Desenvolvidos e Países em Desenvolvimento**. 2018. 118 páginas. Tese (Doutorado em Administração de Organizações) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

Inovação verde incorpora melhorias tecnológicas que economizam energia, previne a poluição, permite a reciclagem de resíduos e pode incluir design de produto verde e a gestão ambiental das empresas. Este tema tem sido estudado por diversos autores sob vários aspectos, mas os resultados sobre os antecedentes da Inovação Verde ainda apresentam divergências na literatura. Diante disso e com base na teoria institucional, este estudo pretende analisar como o grau de severidade das regulamentações ambientais e a competitividade internacional dos países afetam os esforços em Inovação Verde das empresas do setor industrial dos Países Desenvolvidos (PD) e dos Países em Desenvolvimento (PED). A amostra da pesquisa foi composta por 186 empresas industriais, que constam na lista das 500 maiores empresas por valor de mercado da *Financial Times* no ano de 2015, sendo 114 de PD e 72 PED. Foram utilizados no estudo como variáveis de análise: o índice de competitividade global do *World Economic Forum* (WEF), os indicadores de regulamentação ambiental da OECD, as informações sobre certificação ISO 14001 nos relatórios de sustentabilidade das empresas baseados nas diretrizes de GRI, as medidas de tamanho da empresa, o grau de internacionalização e investimentos ambientais coletados da base *Thomson One*, bem como as informações sobre Pacto Global e sobre DJSI. Como metodologia, este trabalho caracterizou-se por ser um estudo descritivo, com abordagem quantitativa, uma vez que foram levantados dados e utilizou-se da Modelagem de Equações Estruturais para análise da relação entre as variáveis. Os principais resultados do trabalho foram: (a) O rigor das regulamentações ambientais dos países afetam o esforço de inovação verde das empresas industriais dos PD e PED somente no construto IV₂, composto pelas variáveis Pacto Global e investimentos ambientais; (b) A competitividade dos países não apresentou influência positiva no esforço de inovação verde das empresas e demonstrou um efeito negativo e significativo estatisticamente no construto IV₂; (c) o tamanho das empresas só apresentou um impacto positivo e significativo estatisticamente sobre o construto IV₂; (d) o grau de internacionalização das empresas não apresentou um efeito significativo sobre nenhum dos construtos de inovação verde; (e) a relação entre as regulamentações ambientais e a inovação verde é moderada positivamente pelo tamanho das empresas e moderada negativamente pelo seu grau de internacionalização; (f) a relação entre a competitividade dos países e a inovação verde é moderada negativamente pelo tamanho das empresas e moderada positivamente pelo seu grau de internacionalização. Pode-se concluir com os resultados desta tese que, dentre os antecedentes da inovação verde analisados, confirmou-se que somente as regulamentações ambientais e o tamanho das empresas exerce um efeito positivo sobre os esforços de inovação verde das empresa, mas isso dependendo de como a inovação verde está sendo medida.

Palavras-chave: Inovação Verde. Regulamentações Ambientais. Países Desenvolvidos. Países em Desenvolvimento. Modelagem de Equações Estruturais.

ABSTRACT

BORSATO, J. M. L. S. Background to Green Innovation: An analysis of companies in the industrial sector of Developed Countries and Developing Countries. 2018. 118 pages. Tese (Doutorado em Administração de Organizações) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

Green innovation incorporates technological improvements that save energy, prevent pollution, allow waste recycling and can include green product design and environmental management of companies. This theme has been studied by several authors in different aspects, but the results of the background of Green Innovation still present divergences in the literature. Given this, and based on institutional theory, this study aims to analyze how the severity of environmental regulations and the international competitiveness of countries affect the efforts of Green Innovation in companies of the industrial sector in Developed Countries (PD) and Developing Countries (PED). The survey sample consisted of 186 industrial companies, which are listed in the Financial Times' top 500 companies by market value in 2015, of which 114 were PD and 72 were PED. The variables used in the study were based on: the Global Competitiveness Index of the World Economic Forum (WEF), OECD environmental regulation indicators, ISO 14001 certification information in the company sustainability reports based on GRI guidelines, company size measures, degree of internationalization and environmental investments collected from Thomsom One base, Global Compact and DJSI information. As a methodology, this work was characterized as a descriptive study, with a quantitative approach, since data were collected and the Structural Equation Modeling (SME) was used to analyze the relationship between variables. The main results of the study were: (a) The rigor of the environmental regulations of the countries affect the green innovation effort of the industrial companies of the PD and PED only in construct IV2, composed of the variables Global Compact and environmental investments; (b) The competitiveness of the countries did not have a positive influence on the green innovation effort of the companies, but showed a statistically negative and significant effect on the IV2 construct; (c) the size of the companies, only had a positive and statistically significant impact on the IV2 construct; (d) the degree of internationalization of companies has not had a significant effect on any of the green innovation constructs; (e) the relationship between environmental regulations and green innovation is moderated positively by the size of firms, and moderated negatively by their degree of internationalization; (f) the relationship between the countries' competitiveness and green innovation is negatively moderated by the size of firms and moderated positively by their degree of internationalization. It can be concluded from the results of this thesis that, among the antecedents of the green innovation analyzed, it was confirmed that only environmental regulations and the size of companies have a positive effect on the companies' green innovation efforts, but this depending on how green innovation is being measured.

Keywords: Green Innovation. Environmental Regulations. Developed Countries. Developing Countries. Structural Equation Modeling.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AFC – Análise Fatorial Confirmatória

AT – Ativos Totais

AVE - *Average Extracted Variance* (Variância Média Extraída)

BRICS – Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior

CC – Confiabilidade Composta

CFC – Clorofluorcarbono

CSR - *Corporate social responsibility* (Responsabilidade Social Corporativa)

DEA – *Date Envolvement Analysis* (Análise de Envolvimento de Dados)

DJSI – *Dow Jones Sustainability Index*

DS – Desenvolvimento Sustentável

EDS – *Executive Opinion Search* (Pesquisa de Opinião de Executivos)

EEA – *European Environment Agency* (Agência Europeia do Ambiente)

EPSI – *Environmental Policy Stringency Index*

ERTR – *Environmentally related tax revenue*

FSTS – *Foreing Sales to Total Sales*

G7 – Grupo dos 7

GCI - *Global Competitiveness Index* (Índice de Competitividade Global)

GI – Grau de Internacionalização

GII – *Green Innovation Initiatives*

Gof – *Goodness of fit*

GRI – *Global Reporting Initiative*

IA – Investimentos Ambientais

ICG – Índice de Competitividade Global

ISO – *International Organization for Standardization*

IV₁ – Inovação Verde 1

IV₂ – Inovação Verde 2

MEE – Modelagem de Equações Estruturais

MNCs – Empresas Multinacionais

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONGs – Organizações não Governamentais

ONU – Organização das Nações Unidas

P & D – Pesquisa e Desenvolvimento

PD – Países Desenvolvidos

PED – Países em Desenvolvimento

PG – Pacto Global

PIB – Produto Interno Bruto

PITEC – Paineis de Inovação Tecnológica da Espanha

PLS – *Partial Least Squares*

PMEs – Pequenas e Médias Empresas

QMS - *Quality management system* (Sistema de Gestão da Qualidade)

RMA – Receitas Ambientais relacionadas ao Meio Ambiente

ROS – *Return on Sales* (Retorno sobre as Vendas)

RPA – Rigor das Políticas Ambientais

SAM – *Sustainable Asset Management*

SCM – Supply Chain Management

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

TAM – Tamanho

TME – Teoria da Modernização Ecológica

UNCTAD – *United Nations Conference on Trade and Development* (Conferência das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento)

UNEP – Programa Ambiental das Nações Unidas

VIF – Fator de Inflação das Variâncias

VM – Valor de Mercado

WBCSD – Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável

WCDE – *World Commission on Environment and Development*

WEF – *World Economic Forum* (Fórum Econômico Mundial)

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Mecanismos institucionais.....	21
Quadro 2 - Marcos históricos do Desenvolvimento Sustentável.....	25
Quadro 3 – Tipos de Regulamentação Ambiental.....	33
Quadro 4 – Levantamento dos estudos.....	37
Quadro 5 – Estudos sobre Regulamentações Ambientais e Inovação Verde.....	39
Quadro 6 – Resumo das publicações analisadas.....	45
Quadro 7 – Hipóteses e suporte da literatura.....	61
Quadro 8 – Os 10 princípios universais do Pacto Global da ONU.....	71
Quadro 9 – Definições das Variáveis do Modelo.....	72
Quadro 10 – Indicadores de avaliação do modelo de mensuração.....	76
Quadro 11 – Indicadores de avaliação do modelo estrutural.....	76
Quadro 12 – Plano de Análise da Pesquisa.....	77
Quadro 13 - Relação dos efeitos de moderação do modelo estrutural.....	88

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da Tese.....	19
Figura 2 – Determinantes da Inovação Verde.....	30
Figura 3 – Distribuição de artigos publicados por ano.....	36
Figura 4 – Região de origem dos estudos analisados.....	38
Figura 5 – Metodologia de pesquisa utilizada nos artigos.....	39
Figura 6 – Modelo conceitual da pesquisa.....	59
Figura 7 - Framework do Índice de Competitividade Global.....	67
Figura 8 – Modelo conceitual da pesquisa redefinido.....	73
Figura 9 – Modelo de Medida completo de equações estruturais.....	81
Figura 10 – Modelo de Medida ajustado de equações estruturais.....	83
Figura 11 – Resultados da análise <i>bootstrap</i> do Modelo de Medida ajustado.....	85
Figura 12 – Resultados do modelo com a inclusão dos efeitos de moderação.....	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatística Descritiva das variáveis quantitativas.....	79
Tabela 2 - Distribuição de frequências das variáveis de Inovação Verde.....	79
Tabela 3 - Cargas Fatoriais do modelo de medida completo.....	82
Tabela 4 - Variância e Confiabilidade das variáveis do modelo de medida ajustado.....	83
Tabela 5 – VIF por variável do modelo de medida ajustado.....	84
Tabela 6 – VIF por variável latente do modelo de medida ajustado.....	84
Tabela 7 – Validade Discriminante do modelo de medida ajustado.....	85
Tabela 8 – Resultados da análise <i>bootstrap</i> do modelo de medida ajustado.....	86
Tabela 9 – Coeficientes do modelo estrutural e teste <i>t</i>	87
Tabela 10 – Resultados do modelo estrutural.....	88
Tabela 11 – Coeficientes da relação das variáveis moderadoras.....	90
Tabela 12 – Resultados do modelo com análise das hipóteses.....	92

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Apresentação do Tema e Justificativa	13
1.2 Problema de Pesquisa	17
1.3 Objetivos	17
1.4 Estrutura do Trabalho	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 Teoria Institucional	20
2.2 Inovação Verde	24
2.3 Regulamentações Ambientais	32
2.4 Inovação Verde e Regulamentações Ambientais	35
2.4.1 Estudos publicados sobre Inovação Verde e Regulamentações Ambientais	35
2.4.2 Resumo e Considerações sobre os Estudos Analisados	44
3 MODELO CONCEITUAL	59
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	63
4.1 Tipologia de Pesquisa	63
4.2 Fonte de Dados	63
4.3 Definição da Amostra	64
4.4 Variáveis do Modelo	65
4.4.1 Regulamentações Ambientais	65
4.4.2 Ambiente Institucional	66
4.4.3 Tamanho e Internacionalização	67
4.4.4 Inovação Verde	68
4.4.5 Resumo das variáveis e redefinição do modelo conceitual	72
4.5 Análise dos Dados	74
4.6 Plano de Análise	77
5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA	78
5.1 Análise Descritiva dos Resultados	78
5.2 Resultados dos Modelos de Equações Estruturais	80
5.2.1 Análise do Modelo de Mensuração	80
5.2.2 Análise do Modelo Estrutural	86
5.3 Variáveis Moderadoras	88
5.4 Discussão dos Resultados	90
6 CONCLUSÕES	98
6.1 Considerações Finais e Implicações da Pesquisa	98
6.2 Limitações e Estudos futuros	100
REFERÊNCIAS	101

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Tema e Justificativa

A conscientização para a redução dos impactos ao meio ambiente e pela preservação e conservação do planeta, tem ganhado importância nas últimas décadas. A crise ambiental no mundo, como o aquecimento global, crise do petróleo, rápido crescimento populacional, está afetando a vida das pessoas, acarretando problemas com o abastecimento de alimentos, garantia de água potável a todos, tornando o planeta um local instável para a sobrevivência (FREIDMAN, 2008).

A população em geral, grupos e organizações ambientais, os governos, os investidores e também as empresas, estão prestando cada vez mais atenção aos problemas ambientais; e recebem fortes pressões de diversos agentes para desenvolver estratégias que protejam o meio ambiente. A interdependência econômica e de recursos produziu um mercado de indústrias globais com papel fundamental no desenvolvimento econômico, cujo desafio é conciliar a promoção dos direitos humanos e a proteção ambiental, remuneração justa da sua força de trabalho e a geração de retorno aos seus acionistas, com objetivo de criar um negócio competitivo e sustentável.

Desde as proposições das hipóteses de Porter e Van de Linde (1995), o argumento de que a gestão ambiental pode melhorar o desempenho e a competitividade das empresas tem ganhado força, aumentando a pressão institucional para que as empresas tornem-se mais verdes por meio da adoção de práticas de gestão ambiental.

O surgimento de conceitos e regulamentos para a proteção do meio ambiente, como a restrição do clorofluorcarbono (CFC) na Convenção de Montreal em 1987, a restrição à emissão de CO² do Protocolo de Kyoto em 1987, o anúncio do conceito de Desenvolvimento Sustentável na Cúpula Mundial em Joanesburgo em 2002, a definição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU e o Acordo de Paris adotado em 2015 durante a COP21, também trouxe impactos significativos para as empresas em todo o mundo, de forma a conduzi-las a adotar novas práticas de gestão mais preocupadas com o meio ambiente.

Diante do contexto cada vez mais competitivo e sob a tendência dos rigorosos regulamentos e convenções de proteção ambiental, bem como da ascensão do ambientalismo internacional de consumo, as empresas devem ser capazes de investir no ambiente e permanecer rentáveis para atender as necessidades de seus acionistas. Além disso, as empresas devem buscar práticas sustentáveis que podem ser realizadas por meio de adoção de normas de Gestão Ambiental e Social como ISO14000 e ISO26000 e relatórios de

sustentabilidade baseados nas diretrizes do GRI (*Global Reporting Initiative*), assim como por meio de inovações que tragam benefícios ambientais, sociais e econômicos.

Neste contexto surge o conceito de Inovação Verde, que segundo Chen, Lai e Wen (2006) são inovações de produtos e processos onde são utilizadas tecnologias para a economia de energia, prevenção da poluição, reciclagem de lixo e gestão ambiental. A inovação verde tem sido empregada de forma eficiente para promover a sustentabilidade e satisfazer as exigências de proteção ambiental. Ademais, ela tem sido reconhecida como um dos fatores-chave para melhorar simultaneamente resultados ambientais, sociais e financeiros das empresas (DANGELICO; PUJARI, 2010).

Segundo Kesidou e Demirel (2012), as empresas mais propensas a fazer investimentos em inovação verde são aquelas que constroem suas capacidades organizacionais e práticas baseadas na redução de materiais e energia na fonte, reciclagem, prevenção da poluição e desenvolvimento de produtos verdes. Desta forma, elas reforçam a necessidade de aumentar a inovação de produtos e processos para manterem-se competitivas no mercado.

Mesmo com os benefícios da inovação verde para a sustentabilidade do negócio, as empresas ainda encontram entraves a este tipo de inovação, pois nem sempre esses investimentos se traduzem em níveis elevados de desempenho financeiro (LINK; NAVEH, 2006); o apoio governamental é inadequado, pela vulnerabilidade dos investimentos fundados com a expectativa de subsídios do governo que podem não durar (RUNHAAR et al., 2008); e a aversão do risco nos mercados de capitais. Desta forma, muitas empresas ainda consideram a gestão ambiental como um investimento desnecessário ou como um obstáculo para o seu desenvolvimento e crescimento.

Pesquisas sobre o tema têm sido tratadas por diversos autores, que têm abordado a importância dos fatores que estimulam as práticas de inovação ambiental. Ar (2012) separou os estudos sobre Inovação Verde em dois grupos: o primeiro grupo aborda o processo de design de produto verde ou projetos de eco-inovação (CHANG; CHEN, 2004; RENNINGS et al., 2006; ZIEGLER; NOGAREDA, 2009). Estudos do segundo grupo são sobre a relação entre inovação ambiental e as regulamentações ambientais (RENNINGS, 2000; KEMP; PONTOGLIO, 2008; JÄNICKE, 2008; CANTONO; SILVERBERG, 2009; FRENKEN; FABER, 2009; CARRION-FLORES; INNES, 2010; DEMIREL; KESIDOU, 2011).

O tema também tem sido abordado sob outros aspectos como: a importância dos valores organizacionais e pessoais na gestão ambiental (BANSAL, 2003; JABOUR et al, 2015); o papel dos direcionadores e antecedentes (BANERJEE, 2001; LIBONI-AMUI et al., 2017); a influência dos *stakeholders* na gestão ambiental da organização (BUYSSE,

VERBEKE, 2003; LIN et al, 2014); e principalmente a relação entre as práticas ambientais e o desempenho financeiro das empresas (AR, 2012; ARENHARDT et al., 2012; LIN; TAN; GENG, 2012; AGUILERA-CARACUEL; ORTIZ-DE-MANDOJANA, 2013; GHISSETTI; RENNINGS, 2014; LI, 2014; PRZYCHODZEN; PRZYCHODZEN, 2015).

Apesar do aumento de pesquisas sobre o tema, os resultados ainda são divergentes em relação aos antecedentes da Inovação Verde, especialmente quando se trata do impacto da regulamentação governamental (BRUNNERMEIER; COHEN, 2003; FRONDEL et al., 2008). Além disso, análises empíricas sobre os antecedentes são raras, principalmente devido as dificuldades de se obter indicadores adequados para a Inovação Verde.

Para Porter e Van de Linde (1995), um regulamento devidamente projetado pode desencadear a inovação permitindo compensar, parcial ou totalmente, o custo do cumprimento a essas normas. Horbach (2008) diz que devido às externalidades decorrentes da degradação ambiental, a Inovação Verde é direcionada principalmente por regulamentação e não por mecanismos de mercado. Nidomolu et al. (2009) afirmam que o cumprimento da regulamentação ambiental direciona a inovação como uma oportunidade de negócio, por meio da tecnologia, materiais e processos sustentáveis. Belin et al. (2011) analisaram os determinantes da eco-inovação na França e Alemanha; e a partir dos resultados confirmaram que os regulamentos ambientais e a redução de custos são as principais motivações para a eco-inovação. Nesta mesma linha, Dangelico (2016) identificou a partir da análise de diversas pesquisas os antecedentes, os resultados e os fatores de sucesso para o desenvolvimento de Inovação de Produtos Verdes. Seus resultados mostraram que entre os fatores externos que promovem a Inovação Verde, destacam-se as regulamentações ambientais e a demanda de mercado.

Já para Nill e Kemp (2009) a regulamentação ambiental não é suficiente para promover a Inovação Verde. Oltra e Jean (2009) também questionaram a hipótese de Porter e afirmaram que as Inovações Ambientais não podem ser consideradas como uma resposta simples e sistemática à pressão das regulamentações. Li (2014) argumenta sobre a importância do governo como um dos principais determinantes de projetos de Inovação Verde. Love et al (2012) demonstraram que os regulamentos de construção existentes e a falta de incentivos governamentais foram identificados como barreiras para implementação de tecnologias sustentáveis.

Segundo Bessant e Tidd (2009), a abordagem mais convencional para a inovação e a sustentabilidade concentra-se em como influenciar o desenvolvimento e a aplicação de

inovações por meio de regulamentos e controle. Porém, é importante destacar que as empresas buscam a inovação para tornarem-se mais competitivas e consequentemente mais lucrativas.

Neste contexto, os estudos atuais seguem correntes de pesquisa buscando respostas sobre por que as empresas adotam gestão verde, e uma dessas correntes é a Teoria Institucional cujo ponto de vista sócio-institucional da empresa sustenta que as empresas adotam a gestão verde para reduzir a ameaça de passivos e custos de *compliance* com o aumento das regulações governamentais (SHARMA; VREDEBURG, 1998; BERRY, 2004).

Considerando que o presente estudo irá abordar as regulamentações ambientais como antecedente da Inovação Verde nas empresas, e a competitividade dos países, a Teoria Institucional será utilizado como referência (KOSTOVA, 1999; KOSTOVA; ROTH, 2002; SCOTT, 1995).

Embora muitos estudos tenham examinado os antecedentes, as motivações e os determinantes da Inovação Verde nas empresas, isso se deu no âmbito de países desenvolvidos (HORBACH et al., 2012; KESIDOU; DEMIREL, 2012; DORAN; RYAN, 2012; TRIGUERO et al., 2013) e, em alguns casos, abordando o problema para economias emergentes da Ásia (CHEN et al., 2012; WONG, 2013; CAI; ZHOU, 2014). Diante disso, este estudo pode ser visto como uma tentativa de avançar no conhecimento dos antecedentes da Inovação Verde, considerando-os simultaneamente para entender sua influência relativa no desenvolvimento de Inovação Verde em empresas do setor industrial de Países Desenvolvidos (PD) e de Países em Desenvolvimento (PED).

Nas últimas décadas, os países da OCDE introduziram uma série de medidas políticas com o objetivo de reduzir os impactos ambientais da atividade econômica. No entanto, é difícil prever o efeito de tais políticas no padrão de inovação tecnológica (JOHNSTONE et al., 2012).

Acredita-se que os problemas ambientais não são solucionados totalmente com as inovações, além disso elas não asseguram um desenvolvimento mais sustentável das empresas, porém podem ser um possível caminho para o desenvolvimento de produtos e processos que gerem menos danos ambientais.

Segundo Johnstone et al. (2012), apesar dos incentivos privados a inovações verdes desempenharem algum papel dentro das empresas, é a política pública que muitas vezes incentiva a demanda por inovações tecnológicas relacionadas ao meio ambiente, embora seu impacto possa variar entre países e ao longo do tempo.

Apesar do crescente esforço de pesquisadores na compreensão dos fatores que induzem as empresas a investir em inovações ambientais, os resultados ainda são

contraditórios, o que torna o presente trabalho relevante na medida em que proporciona uma maior sustentação teórica aos estudos empíricos sobre o tema, considerando a interação e as relações entre Inovação Verde, regulamentações ambientais, capacidade competitiva, tamanho e grau de internacionalização das empresas.

Diante disso, este estudo pretende contribuir sobre os seguintes aspectos:

- 1) Compreender melhor os antecedentes dos esforços em Inovação Verde por parte das empresas, especificamente a relação do rigor das regulamentações ambientais, da competitividade internacional dos países, do tamanho e do grau de internacionalização das empresas, considerando-os simultaneamente.
- 2) Contribuir com um trabalho que diminua a carência de estudos sobre o tema que analisam simultaneamente empresas de PD e PED.
- 3) Avançar na teoria sobre o tema, de forma a contribuir na busca de padronização das informações divulgadas para melhorar a tomada de decisão por parte dos gestores e investidores.

1.2 Problema de Pesquisa

Diante da importância de reconhecer a relação entre as regulamentações ambientais e a competitividade internacional dos PD e PED na gestão ambiental nas empresas, e da contradição dos resultados de estudos sobre o tema, a questão problema que irá orientar esta pesquisa é: **Como o grau de severidade das regulamentações ambientais e a competitividade internacional dos países afetam os esforços em Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED?**

A partir desta questão central foram definidos os objetivos na seção 1.3.

1.3 Objetivos

Com base na teoria institucional, este estudo pretende analisar como o grau de severidade das regulamentações ambientais e a competitividade internacional dos países afetam os esforços em Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED.

Como objetivos específicos pretendem-se:

- Verificar se o rigor das políticas ambientais dos PD e PED, por meio dos indicadores *Environmental Policy Stringency Index (EPSI)* e *Environmentally related tax revenue (ERTR)* da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) afetam os esforços em Inovação Verde das empresas;

- Verificar se o grau de competitividade internacional dos PD e PED por meio do índice *Global Competitive Index* (GCI) do *World Economic Forum* (WEF) afetam os esforços em Inovação Verde das empresas;
- Identificar se o tamanho e o Grau de Internacionalização (GI) afetam os esforços em Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED;
- Associar a regulamentação ambiental e a competitividade com a Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED, sendo esta relação moderada pelo tamanho e GI das empresas.

1.4 Estrutura do Trabalho

Com o propósito de responder à pergunta de pesquisa, bem como atingir os objetivos definidos, o presente trabalho foi organizado em seis capítulos cuja sequência está descrita na Figura 1.

Figura 1 - Estrutura da Tese

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta e discute as principais abordagens teóricas que embasam a temática central da tese. A fundamentação teórica da pesquisa se inicia com os estudos que abordam a Teoria Institucional. Em seguida discorre-se sobre os conceitos, características, evolução da Inovação Verde a partir da abordagem do Desenvolvimento Sustentável.

Sob a perspectiva das regulamentações ambientais, serão apresentados seus conceitos e características e os estudos empíricos sobre o tema.

Por último, este capítulo discorre mais profundamente sobre os estudos que abordam a relação entre Inovação Verde e regulamentações ambientais, apresentando as críticas aos estudos sobre o tema.

2.1 Teoria Institucional

Os estudos atuais sobre inovação verde seguem a corrente da Teoria Institucional, cujo ponto de vista sócio-institucional da empresa sustenta que as empresas adotam a gestão verde para reduzir a ameaça de passivos e custos de *compliance* com o aumento das regulações governamentais (SHARMA; VREDEBURG, 1998).

Outra teoria utilizada em estudos sobre Inovação Verde é a Teoria da Modernização Ecológica (TME). Segundo Murphy e Gouldson (2000), a TME tem sido oferecida como uma possível solução para o conflito entre o desenvolvimento industrial e a proteção do meio ambiente. Ela considera que os problemas ambientais podem ser mitigados por meio do aumento da eficiência dos recursos, melhorando a sustentabilidade, e mantendo o sistema básico de produção e consumo capitalista. Dentro desta situação, a proteção ambiental não é mais um "problema", e sim uma "oportunidade". Para Craig e Dibrell (2006), a TME afirma essencialmente que as empresas com políticas ecológicas avançadas podem trazer melhoria da inovação e, assim, obter um melhor desempenho.

Considerando que o presente estudo irá abordar as regulamentações ambientais e a competitividade dos países como antecedente da Inovação Verde nas empresas, a Teoria Institucional será utilizado como referência (KOSTOVA, 1999; KOSTOVA & ROTH, 2002; SCOTT, 1995).

De acordo Meyer e Rowan (1977), a perspectiva da Teoria Institucional sugere que as práticas organizacionais são profundamente enraizadas e refletem o entendimento generalizado da realidade social imposta pela opinião pública, pela visão de importantes componentes, pelo conhecimento legitimado por meio de sistemas educacionais, pelo prestígio social e pelas leis.

Segundo Tolbert e Zucker (1999), a teoria institucional tem promovido a investigação de diversos fenômenos organizacionais desde a publicação do artigo seminal de Meyer e Rowan em 1977, destacando estudos relativos a recursos humanos, redefinição da missão e estruturas organizacionais, além da formulação de políticas nacionais e internacionais. Para os autores, as organizações são conduzidas a integrar as práticas e procedimentos predominantes e institucionalizados na sociedade, aumentando sua legitimidade e sobrevivência ao longo do tempo.

Muitos pesquisadores têm reconhecido a importância da teoria institucional para explicar comportamentos da empresa (SCOTT, 1995; HANDELMAN; ARNOLD, 1999; MCFARLAND et al., 2008; ZHU; GENG, 2013). A teoria institucional propõe a forma como as organizações podem aumentar sua capacidade de crescer e sobreviver em um ambiente competitivo, satisfazendo as suas partes interessadas.

De acordo com a teoria institucional, as organizações respondem a instituições formais e informais, incorporando regras dentro de suas próprias estruturas. Essas regras tornam-se institucionalizadas quando são legítimas para a sociedade, e são adotadas pelas organizações por razões de legitimidade e não por razões de eficiência (ZUCKER, 1987).

Um princípio central da perspectiva institucional é que as organizações que compartilham o mesmo ambiente irão empregar práticas semelhantes e, assim, tornarão isomórficas umas com as outras. Segundo Meyer e Rowan (1991), o isomorfismo é o processo de incorporação e conformidade com as características dominantes. É uma tendência entre as organizações em possuir estruturas, normas, modelos cognitivos e tecnologias similares.

Para DiMaggio e Powell (2000), esta teoria identifica três diferentes mecanismos institucionais no qual as mudanças isomórficas ocorrem, e que podem auxiliar as organizações alcançar legitimidade em seu ambiente e aumentar suas chances de sobrevivência e sucesso (Quadro 1).

Quadro 1: Mecanismos institucionais

Mecanismo	Características
1. Isomorfismo coercitivo (pressão de regulamentações governamentais)	É o mecanismo onde as organizações aceitam as regulamentações governamentais e as expectativas culturais que impõe uma condição uniforme às organizações.
2. Isomorfismo normativo (pressão do público)	Origina-se na profissionalização, na educação formal, na disseminação de conhecimento por especialistas e na definição de métodos de trabalho para estabelecimento de uma base cognitiva e de legitimidade.
3. Isomorfismo mimético (pressão de empresas líderes)	Acontece quando as tecnologias organizacionais são escassas, quando os objetivos são ambíguos ou quando há incertezas no ambiente, levando as organizações a modelarem-se em outras. Ou seja, elas implementam

	processos semelhantes aos de outras organizações com o intuito de favorecer o seu funcionamento a partir de regras socialmente aceitas.
--	---

Fonte: Adaptado de DiMaggio e Powell (1983)

Enquanto as regulamentações governamentais representam uma instituição formal, afetando as organizações por meio de isomorfismo coercitivo, mudanças na preferência dos clientes que refletem as normas sociais dominantes e as decisões das empresas, representam uma instituição informal cujo impacto nas organizações é entregue principalmente através isomorfismo normativo e mimético (LIU et al., 2010). Portanto, as regulamentações e a pressão dos clientes são, provavelmente, os dois tipos mais importantes de pressão institucional.

Embora a teoria institucional ofereça um quadro teórico adequado para a compreensão do papel das instituições na determinação de estratégias ambientais da organização, ela não consegue explicar como alcançar vantagem competitiva em um complexo contexto institucional.

Além disso, muitos dos elementos do ambiente institucional, como a cultura e os sistemas legais, são geralmente específicos para uma nação, e com isso as práticas organizacionais podem variar entre os países (ROSENWEIG e SINGH, 1991). Isso também se aplica na adequação das empresas às questões do meio ambiente, segundo Hoffman (1999) duas dimensões nacionais definem como diferentes países respondem a questões ambientais: as dimensões regulamentares e as dimensões normativas. Para Kostova (1999), a primeira refere-se às leis existentes e as regras em um ambiente nacional que promovem certos tipos de comportamentos e restringem outros. Para alguns autores essas pressões regulatórias foram identificadas como um dos principais determinantes do nível de conduta ambiental das empresas em muitos países. Além disso, essa dimensão é mais fácil de observar, entender e interpretar, pois é formalizada em leis, normas, sanções e regulamentos (KOSTOVA e ROTH, 2002).

Já a segunda dimensão reflete os valores culturais, crenças e objetivos da sociedade que determinam a legitimidade do comportamento organizacional. Para Kostova e Zaheer (1999) a dimensão normativa caracteriza-se por incluir crenças estruturais implícitas e mantidas em uma sociedade independentes da estrutura jurídica do país, ou seja, são os valores e as normas sociais que definem as regras do jogo.

Diante das discussões sobre a institucionalização e da busca de legitimação por parte das organizações, destaca-se a temática das inovações como uma preocupação crescente das organizações para se manterem competitivas no mercado.

De acordo com Van de Ven et al (2000), os fatores institucionais originados do ambiente externo afetam as inovações das empresas e provocam articulações internas para manter e consolidar as iniciativas inovadoras. Entre essas articulações os autores destacam:

- as dimensões internas que congregam as relações contextuais das unidades envolvidas com processos de inovação, ideias inovadoras, pessoas, transações e contexto ambiental;
- as dimensões externas da inovação que pertencem ao ambiente transacional e global (incerteza ambiental condicionada pelas mudanças nos fatores externos) da unidade de inovação e são avaliadas separadamente das dimensões internas, porque pertencem a diferentes níveis de análise;
- a efetividade percebida da inovação é utilizada como o último critério de validação das dimensões internas e externas;
- os fatores situacionais e contingenciais (novidade, escopo, tamanho e estágio) da inovação.

Além disso, o atendimento a essas dimensões exige um processo de inovação mais sofisticado, o que requer um maior esforço da organização para atender esses requisitos levando a novas perspectivas para a gestão da inovação (BARBIERI et al, 2010).

Para que as inovações tenham sucesso, em ambientes complexos como os organizacionais, devem ser institucionalizadas. Uma vez institucionalizadas, poderão ampliar a vantagem competitiva por meio dos produtos ou serviços gerados, com sustentabilidade e legitimidade perante os beneficiários, diluindo mais rapidamente os altos investimentos que cercam qualquer atividade de desenvolvimento destes produtos ou serviços (QUINELLO; NASCIMENTO, 2009).

Já no contexto do desenvolvimento sustentável, o atendimento a essas dimensões exerce um impacto sobre as organizações, obrigando-as a tornar seus processos e produtos mais ecológicos, fazendo surgir o conceito de organizações inovadoras sustentáveis. Além disso, as pressões institucionais da mídia, formadores de opinião, movimentos ambientalistas, órgãos governamentais, entre outros, induziram as organizações a adotarem formas mais compatíveis com as novas demandas sociais. Dessa forma, certifica-se que este modelo de organizações inovadoras sustentáveis é uma resposta organizacional a essas pressões institucionais (BARBIERI et al, 2010).

Diante do exposto, diversos autores estão desenvolvendo estudos analisando esta integração de questões da Teoria Institucional com a Inovação Verde, buscando verificar se as condições institucionais têm relação com a intensidade de inovação verde das organizações.

Aguilera-Caracuel e Ortiz-de-Mandojada (2013) analisaram se as condições institucionais nacionais na Espanha podem favorecer ou impedir as empresas a desenvolver inovações ambientais. Li (2014) utilizou a Teoria Institucional para testar hipóteses relevantes para examinar os direcionadores da prática de inovação ambiental nas empresas na China. Zailani et al (2015) investigou os determinantes da adoção de inovação verde e seus efeitos sobre o desempenho da empresas na Malásia. Huang et al (2016) desenvolveu um modelo conceitual com base na teoria institucional e visão baseada em recursos para explorar os efeitos da pressão regulatória e do cliente sobre o desempenho da inovação verde através de respostas organizacionais verdes.

2.2 Inovação Verde

O conceito de desenvolvimento sustentável foi evoluindo ao longo do tempo e foi considerado por muitos, como ponto de partida o Relatório de Brundtland, elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED, sigla em inglês) da Organização das Nações Unidas (ONU) em 1987. Segundo o Relatório:

“desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforça o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações futuras... é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades.” (WCED, 1987, p. 46).

Para Dahl (1997), o termo desenvolvimento sustentável é um conceito carregado de valores, e existe uma forte relação entre os princípios, a ética, as crenças e os valores que fundamentam uma sociedade ou comunidade e sua concepção de sustentabilidade. Pondera que um dos problemas do conceito refere-se ao fato de que a sociedade deve saber para onde quer ir para que depois se possa medir se esses objetivos ou direção estão sendo seguidos ou alcançados.

A National Research Council (1999) considera o desenvolvimento sustentável o mais recente conceito que relaciona as coletivas aspirações de paz, liberdade, melhoria das condições de vida e de um meio ambiente saudável. Seu mérito reside na tentativa de reconciliar os reais conflitos entre a economia e o meio ambiente e entre o presente e o futuro.

De acordo com Carpes *et al.* (2012), o desenvolvimento sustentável tem como preceito o atendimento das necessidades econômicas, sociais e ambientais, alicerçado na concepção de que é possível obter retorno financeiro nas atividades empresariais, mas que isso não deve ser promovido pela exploração indevida dos recursos naturais e da opressão dos trabalhadores.

Além destas definições, diversos autores conceituaram o termo desenvolvimento sustentável, que teve alguns marcos históricos conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Marcos históricos do Desenvolvimento Sustentável

1968	Clube de Roma	Publicação do estudo “Limites do Crescimento” (<i>The Limits to Growth</i>), que abordava quatro grandes questões que deveriam ser trabalhadas para se alcançar a sustentabilidade: controle populacional, insuficiência da produção de alimentos, redução de crescimento econômico e esgotamento dos recursos naturais.
1972	Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano e Desenvolvimento – Estocolmo – Suécia.	Foram elencados 27 princípios norteadores da relação homem-natureza. Esta conferência manifestou, pela primeira vez, uma preocupação com as questões ambientais em nível mais amplo, com foco nos problemas causados pela poluição. Este evento resultou na criação de várias agências nacionais de proteção ao meio ambiente e na criação do Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP) (FRANCO, 2008).
1987	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED) – Noruega.	Elaborou um documento denominado ‘Nosso Futuro Comum’, onde os governos se comprometiam a promover o desenvolvimento econômico e social em conformidade com a preservação ambiental. Neste documento também ficou conhecido como ‘Relatório Brundtland’, foi apresentada a definição oficial do conceito de DS e os métodos para enfrentar a crise ambiental pela qual o mundo se encaminhava.
1992	Conferência da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: ECO-92 ou RIO-92 – Rio de Janeiro.	O conceito de Desenvolvimento Sustentável (DS) foi incorporado como um princípio, na busca do equilíbrio entre proteção ambiental e desenvolvimento econômico. Esta conferência serviu de base para a formulação da Agenda 21. Este evento reuniu pesquisadores e autoridades de diversos países e teve como principais resultados a criação da Agenda 21 e a formalização dos seguintes documentos: Convenção Sobre Alterações Climáticas, Convenção sobre Diversidade Biológica e a Declaração de Princípios sobre Florestas. A partir de então, o termo desenvolvimento sustentável se popularizou, passando a ser amplamente divulgado (ADAMS, 2001).
1992	Agenda 21 (Global).	Foi um plano de ação para ser adotado do nível global ao local, cujo alicerce é a sinergia da sustentabilidade ambiental, social e econômica, perpassando em todas as suas ações propostas. Traduz em ações o conceito de DS ao considerar questões estratégicas ligadas à geração de emprego e renda; à diminuição das disparidades regionais e inter pessoais de renda; às mudanças nos padrões de produção e consumo; à construção de cidades sustentáveis e à adoção de novos modelos e instrumentos de gestão. E contou com a participação de 179 países, governos e sociedade civil.
2002	Conferência Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável – Joanesburgo.	Foi aprovado o Plano de Implementação de Joanesburgo, que estabelece que todos os Estados devem realizar progressos na formulação e elaboração das Estratégias Nacionais de Desenvolvimento Sustentável, e iniciar a respectiva implementação em 2005. Esta conferência, conhecida como Rio+10 deu um novo impulso às ações mundiais de combate à pobreza e à degradação do meio ambiente (EDWARDS, 2005).
2012	Conferência das Nações Unidas	Este evento procurou dar continuidade ao debate sobre

	sobre o Desenvolvimento Sustentável – Rio +20 – Rio de Janeiro	desenvolvimento sustentável e renovar os compromissos iniciados na Rio-92.
2015	Acordo de Paris e Agenda 2030	O Acordo de Paris é um tratado internacional adotado durante a 21ª Conferência das Partes que tem como objetivo fortalecer a resposta global à ameaça das mudanças climáticas. Foi aprovado por 195 países participantes que se comprometeram em reduzir as emissões de gases do efeito estufa. A Agenda 2030 formada pelos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU que devem ser implementados até 2030.

Fonte: Adaptado Krama (2008)

O termo Desenvolvimento Sustentável é, muitas vezes utilizado para expressar sustentabilidade ambiental ou viabilidade econômica. Segundo Sachs (2000), existe outras dimensões que devem ser consideradas como a social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômica, política nacional e internacional.

Mas em 2001, a União Européia considerou que o modelo de Desenvolvimento Sustentável devia aliar três dimensões, a econômica, social e ambiental, chamadas de Tripé da Sustentabilidade (*Triple-Bottom Line*).

Na Dimensão Ambiental, consideram-se as inúmeras intervenções da sociedade na construção do espaço em que a prudência na utilização dos recursos naturais, tais como o solo, a água, dentre outros, sinaliza a importância de precaver as formas de ocupação em determinadas áreas suscetíveis a modificações provocando riscos diversos ao ambiente e à vida em um sentido amplo (SILVA; SOUZA; LEAL, 2012).

Na Dimensão Social, Bichir (2009) considera a política de infraestrutura como papel fundamental na conformação do espaço urbano e na distribuição heterogênea de benefícios públicos entre os diversos segmentos da população e entre as diferentes áreas da cidade. Portanto, compreende como benefícios sociais que o poder público tem como dever distribuir de forma equitativa a partir de políticas urbanas voltadas para as demandas da população.

Para Silva (2000), a dimensão social, constitui-se como elemento predominante o princípio da “viabilização de uma maior equidade de riquezas e de oportunidades, combatendo-se as práticas de exclusão, discriminação e reprodução da pobreza e respeitando-se a diversidade e todas as suas formas de expressão”.

Nas relações sociais encontra-se uma dupla desigualdade de poder “entre capitalistas e trabalhadores, por um lado, e entre ambos e a natureza, por outro” (SANTOS, 2005). Devido a esta desigualdade de poder entre capitalistas e trabalhadores, a dimensão econômica da sustentabilidade, preconiza políticas de estímulo ao emprego com garantias de renda de forma suficiente ao orçamento mínimo familiar. Além disso, busca estabelecer a diminuição das

desigualdades de renda e de padrões de consumo, favorecendo uma distribuição mais equilibrada dos benefícios sociais gerados pela economia, contribuindo para a diminuição da pobreza (SILVA; SOUZA; LEAL, 2012).

Apesar da definição das três dimensões do desenvolvimento sustentável: ambiental, social e econômica, a adoção simultânea delas nem sempre são bem recebidas pelas empresas. Segundo Bansal (2005), a prosperidade econômica pode comprometer a integridade ambiental por consumir rapidamente os recursos naturais para gerar altos lucros de curto prazo.

Neste sentido, diversos estudos mostraram resultados contraditórios sobre a influência dessas três dimensões ao nível da empresa. Estudos de Bansal e Roth (2000) e Waddock e Graves (1997), defendem que empresas social e ecologicamente responsáveis aumentam a sua legitimidade, reputação e produtividade e, assim, melhoram sua rentabilidade financeira, outros mantêm uma posição mais cética destacando as grandes despesas relacionadas com esses comportamentos. Para López et al (2007), a introdução da filosofia de sustentabilidade pode envolver um custo ou realocação de recursos que afeta negativamente o desempenho da empresa.

Considerando o acirramento dos debates sobre o meio ambiente e o agravamento dos problemas ambientais, a conscientização sobre a sustentabilidade tem atingido um âmbito cada vez mais abrangente. Os agentes econômicos, tanto públicos quanto privados, em muitos casos têm buscado se adaptar às leis ambientais e metas internacionais de redução de poluição e algumas empresas já tentam combinar eficiência produtiva e qualidade do produto com o meio ambiente. Entretanto, muitas são as dificuldades enfrentadas por esses atores, e com isso surge a inovação como um importante elemento e fator de mudança estrutural para auxiliar nesse processo (QUEIROZ, 2011).

Segundo Rogers (1998), a inovação pode ser uma ideia prática, um programa, uma técnica, uma atividade ou um objeto percebido como novo por uma instituição. Minstzberg et al (2003) afirmavam que inovar significava romper com padrões estabelecidos. Já Ahmed (1998), dizia que a inovação é o motor da mudança, na qual as empresas não podem mais se proteger. E estas mudanças além de trazer incertezas e riscos, criam oportunidades, fazendo da inovação o fator-chave da capacidade da empresa de mudar. Para Freeman e Soete (2008) a inovação é um processo de acoplamento que ocorre primeiro na mente de pessoas imaginativas. Para os autores uma idéia se materializa ou fica mais compreensível quando há relações mais fortes da ciência e da tecnologia com o mercado.

Diante disso, como a inovação pode se referir a tipos distintos de novidades em relação a produtos, métodos e tecnologias de produção, mercados e configurações

organizacionais, é importante destacar que as fontes de informações úteis podem variar entre os diferentes tipos de inovação (VARIS, LITTUNEN, 2010).

A literatura sobre o tema apresenta dois tipos de inovação: a incremental e a radical. Segundo Davila et al (2009), a inovação incremental leva a melhorias moderadas nos produtos e processos em vigor. Para eles essas inovações é uma maneira de extrair o máximo de valor possível de produtos e serviços existentes sem a necessidade de fazer mudanças significativas ou grandes investimentos. A inovação radical é o conjunto de novos produtos e/ou serviços fornecidos de maneiras inteiramente novas. Elas afetam simultaneamente tanto o modelo de negócios como a tecnologia de uma empresa. Normalmente significam mudanças essenciais no cenário de um setor de indústrias.

Além desta distinção entre inovação incremental e radical, os tipos de inovação também podem ser classificados de acordo com suas dimensões de mudança. De acordo com Tidd et al (2008), elas podem ser caracterizadas como os “4Ps” da inovação:

- *Inovação de produto*: mudanças nas coisas (produtos/serviços) que uma empresa oferece;
- *Inovação de processo*: mudanças nas formas em que as coisas (produtos e serviços) são criadas e ofertadas ou apresentadas ao consumidor;
- *Inovação de posição*: mudanças no contexto em que produtos/serviços são introduzidos;
- *Inovação de paradigma*: mudanças nos modelos mentais básicos que norteiam o que a empresa faz.

O Manual de Oslo da OCDE (1997) distingue a inovação em inovação de processo, de produto e inovação organizacional. Para investigações sobre questões de desenvolvimento sustentável, estas categorias são úteis, mas não são suficientes. São úteis porque as inovações de produtos e processos incluem tecnologias ambientais e as inovações organizacionais incluem medidas como eco-auditorias. Porém não são suficientes, pois ela não diferencia claramente as inovações ambientais das não ambientais, acarretando assim a carência de estudos empíricos sobre o tema (RENNINGS, 2000).

Para Barbieri et al (2010) apenas duas características da definição de desenvolvimento sustentável são relevantes: a de que ele contém uma dimensão ecológica, econômica e social e que as metas de sustentabilidade, mesmo modestas, exigem inovação substancial. Ainda segundo os autores, a inovação desempenha não só um papel importante para as políticas econômicas nacionais e internacionais, mas também são elementos importantes das estratégias para o desenvolvimento sustentável.

As inovações podem contribuir para que os processos produtivos se tornem cada vez mais limpos com a introdução de máquinas mais eficientes e redutoras do consumo de

materiais, energia e da produção de resíduos. Assim, a inovação, além de possibilitar o desenvolvimento econômico, também contribui para a preservação do meio ambiente. Desse modo, pode-se afirmar que a Inovação Ambiental (IA) é um elemento chave rumo a um desenvolvimento mais sustentável.

E essa preocupação com a sustentabilidade está cada vez mais inserida na agenda de inovação devido a vários motivos elencados por Tidd et al (2008), como:

- aquecimento global e as ameaças impostas pelas mudanças climáticas;
- poluição ambiental e a pressão por produtos e serviços ecologicamente orientados;
- aumento e distribuição da população;
- diminuição das fontes de energia esgotáveis e urgência em descobrir fontes e alternativas de energias renováveis;
- saúde e fatores relacionados ao acesso aos padrões básicos de atendimento, água tratada, medidas sanitárias.

Além dessas demandas mundiais acarretarem o surgimento de novas oportunidades de solução para antigos problemas, elas também motivam o surgimento das inovações. E a motivação para inovar deixa de ser derivada somente da necessidade das empresas em obter ganho, mas também da demanda por soluções inovadoras e sustentáveis por todo o planeta (SILVA et al 2010).

Dessa forma, Oltra (2008) afirma que a IA não pode ser definida pelo seu impacto ambiental absoluto, e sim ser pensada em referência a tecnologias alternativas. Com isso ela pode ser definida basicamente como uma inovação que reduz ou elimina os impactos ambientais negativos causados por determinada firma. Esse impacto pode ser de âmbito local ou até mesmo global e a inovação pode ser desenvolvida de maneira intencional e premeditada pela empresa ou mesmo acidental (ARUNDEL et al., 2007).

Neste sentido, tem também o conceito da inovação verde que pode assumir diversas formas ou aparências. Pode ser um produto tangível, como a economia de energia de uma lâmpada fluorescente compacta, mas também pode ser intangível, como um serviço ou um padrão de comportamento (DRIESSEN e HILLEBRAND, 2002). De acordo com Mulvaney e Robbins (2011), a inovação de produto, inevitavelmente, implica inovação de processo - tais como o uso de tecnologias limpas, fontes de energia renováveis, utilização de substâncias não perigosas e utilização de materiais biodegradáveis. Os autores também descrevem que sistemas de gestão ambiental ajudam as empresas a reduzirem sistematicamente o impacto ambiental dos produtos durante a produção e o consumo.

Neste ponto, a inovação verde está se tornando cada vez mais importante para as empresas de forma a melhorar sua conscientização ambiental através da produção de produtos que não contenham substâncias perigosas e tóxicas (CHIOU et al., 2011). Com o aumento desta tendência ambiental, a inovação verde torna-se um fator crítico para as empresas obter desenvolvimento sustentável e que contribui para a transformação da sociedade em uma economia sustentável (CARRILLO-HERMOSILLA et al., 2010).

Na literatura, Sharma (2000) e Wu (2009) argumentaram, que as diferentes estratégias ou práticas ambientais são encontradas para serem associadas com interpretações gerenciais que podem ser vistas como ameaças ou como oportunidades, fazendo face às questões ambientais variadas. Hamel (2006) argumentou que a gestão da inovação representa uma das fontes mais importantes e sustentáveis de vantagem competitiva para as empresas devido a sua natureza específica. Portanto, a adoção de estratégias ambientais inovadoras é parcialmente explicada pela preocupação ambiental gerencial (EIADAT et al., 2008). Neste ponto de vista, as empresas têm implementando estratégias e práticas ambientais pró-ativas usando iniciativas de gestão para mitigar o impacto das atividades de inovação da empresa no ambiente (MELNYK et al, 2003; LIN et al, 2011).

Além disso, as normas ambientais bem concebidas podem aumentar iniciativas do fabricante de inovar produtos e tecnologias verdes para diferenciar seus produtos e reduzir o custo de produção por meio de inovações de produtos e processos (TSENG et al, 2009;. YUNG et al, 2011).

Neste contexto, Horbach et al (2012), separaram quatro grupos de fatores que foram considerados os principais determinantes da inovação verde, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Determinantes da inovação verde (Horbach et al, 2012)

Segundo os autores, a regulação foi identificada como um importante determinante da inovação verde, em especial a redução de custos e sistemas de gestão ambiental; o mercado apresenta os conceitos de benefícios para o cliente conhecido como marketing, embora a regulação seja necessária não há forte estímulo para a inovação verde pela procura de produtos ecológicos que ainda são muito caros; E finalmente, a tecnologia e os fatores específicos, bem como os fatores de oferta também desempenham um papel importante na inovação verde, influenciando a decisão de inovação, com os mecanismos de transferência de conhecimentos e participação em redes.

Diversos pesquisadores têm abordado a importância da prática da inovação verde nas empresas. Ar (2012) separou os estudos sobre Inovação Verde em dois grupos: o primeiro grupo aborda o processo de design de produto verde ou projetos de eco-inovação (CHANG; CHEN, 2004; RENNINGS et al., 2006; ZIEGLER; NOGAREDA, 2009). Estudos do segundo grupo são sobre a relação entre inovação ambiental e as regulamentações governamentais (RENNINGS, 2000; KEMP; PONTOGLIO, 2008; JÄNICKE, 2008; CANTONO; SILVERBERG, 2009; FRENKEN; FABER, 2009; CARRION-FLORES; INNES, 2010; DEMIREL; KESIDOU, 2011).

Além desses grupos, o tema também tem sido abordado sob outros aspectos como: a importância dos valores organizacionais e pessoais na gestão ambiental (BANSAL, 2003; JABOUR et al, 2015); o papel dos direcionadores ambientais (BANERJEE, 2001); a influência dos *stakeholders* na gestão ambiental da organização (BUYASSE, VERBEKE, 2003; LIN et al., 2014; WENG et al., 2015); e a relação entre as práticas ambientais e o desempenho financeiro das empresas (AR, 2012; ARENHARDT et al., 2012; LIN; TAN; GENG, 2012; AGUILERA-CARACUEL; ORTIZ-DE-MANDOJANA, 2013; GHISETTI; RENNINGS, 2014; LI, 2014; PRZYCHODZEN; PRZYCHODZEN, 2015).

Existem também diversos estudos que buscam respostas sobre por que as empresas adotam gestão verde; e a Teoria Institucional, com uma visão estratégica reativa, sustenta que as empresas adotam a gestão verde para reduzir a ameaça de passivos e custos de *compliance* com o aumento das regulamentações governamentais (SHARMA; VREDEBURG, 1998).

Segundo Seiffert (2007) e Li (2014), a influência do governo apresenta-se na literatura como um dos principais determinantes da inovação sustentável. Porter e Van der Linde (1995) e Kammerer (2009) também argumentaram que a regulamentação é um dos principais impulsionadores da eco-inovação juntamente com outros incentivos como a redução de custos, campanhas de grupos de interesse e pressão da cadeia de suprimento. Nesta mesma linha, Dangelico (2016) apresenta as regulamentações ambientais como um dos mais

importantes antecedentes da Inovação Verde, ela acredita que as regulamentações ambientais são um incentivo para que as empresas tornem suas ofertas de produtos mais verdes e ecológicos, além disso, faz com que as empresas as vejam como uma oportunidade para inovar e não como uma restrição.

2.3 Regulamentações Ambientais

Diante da relevância das regulamentações ambientais nos estudos sobre Inovação Verde, este tese irá abordar o conceito, as origens e a classificação das regulamentações ambientais destacando sua importância e as divergências nos PD e PED.

Nas últimas décadas, os governos tem se preocupado com a relação entre o crescimento econômico e as questões ambientais. Essa preocupação decorre principalmente da escassez de recursos e da degradação do meio ambiente que acarreta problemas socioeconômicos em todo o mundo. Esses problemas devem ser identificados e priorizados por meio de um processo político cuja discussão envolve não só os governos e agentes econômicos, mas as comunidades afetadas pela degradação ambiental, os poluidores, os especialistas em meio ambientes e as ONGs (Organizações não Governamentais). Além disso, este processo deve-se apoiar em análises técnicas e econômicas bem fundamentadas (MARGULIS, 1996).

Buscando enfrentar estes problemas, os governos passaram a definir regras e incentivos, também chamadas de regulamentações ambientais, que são utilizados por vários países. Essas regras foram definidas por alguns autores: Cleff e Rennings (1999) definiram a regulamentação ambiental como o efeito de pressão das políticas governamentais. Jaffe et al. (2005) consideraram que a regulamentação ambiental é uma espécie de resposta necessária à influência ambiental. Frondel et al. (2007) apontaram que a regulamentação ambiental é uma ferramenta de políticas ambientais do governo e também é uma força motriz importante para a inovação ecológica. Wang et al. (2015) consideravam a regulamentação ambiental como uma espécie de ferramenta tradicional para resolver problemas ambientais.

A busca dos governos pela solução dos problemas ambientais prioritários e suas causas passa pela escolha de instrumentos mais adequados para enfrenta-los. Vários tipos de instrumentos têm sido usados por diversos países em decisões ambientais com grau variável de sucesso. Baseado na literatura, alguns autores classificaram a regulamentação ambiental em três tipos de instrumentos: instrumentos de comando e controle (estabelecem leis e regulamentos que exigem que os poluidores reduzam as emissões); instrumentos baseados no mercado (tem como objetivo encorajar os poluidores a reduzir as emissões de poluição) e

instrumentos de regulamentação voluntária (fornece incentivos para o controle da poluição) (GUNNINGHAM et al, 1998; HUANG et al, 2016; REN et al, 2016). O conceito e os tipos de instrumentos são detalhados no Quadro 3.

Quadro 3 – Tipos de Regulamentação Ambiental

Instrumentos	Conceito	Tipos
Comando e Controle	Conjunto de normas, regras, procedimentos e padrões a serem obedecidos pelos agentes econômicos de modo a adequar-se a certas metas ambientais, acompanhado de um conjunto de penalidades previstas para os recalcitrantes	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Licenças</u> - são usadas pelos órgãos de controle ambiental para permitir a instalação de projetos e atividades com certo potencial de impacto ambiental. 2. <u>Zoneamento</u> - conjunto de regras de uso da terra empregado principalmente pelos governos locais a fim de indicar aos agentes econômicos a localização mais adequada para certas atividades. 3. <u>Padrões</u> - padrões de qualidade ambiental; padrões de emissão; padrões tecnológicos; padrões de desempenho; e padrões de produto e processo.
Baseado no Mercado	Baseiam nas forças do mercado e nas mudanças dos preços relativos para modificar o comportamento de poluidores e dos usuários de recursos tanto públicos quanto privados, de modo que passem a internalizar em suas decisões a consideração de aspectos ambientais de maneira socialmente desejável.	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Taxas ambientais</u> – são preços a serem pagos pela poluição. 2. <u>Criação de um mercado</u> – é uma tentativa de fazer os poluidores comprarem direitos de poluição, ou venderem esses direitos a outros setores. 3. <u>Sistema de depósito e reembolso</u> – fazem os consumidores pagar um depósito de certo valor sempre que comprarem produtos potencialmente poluidores. Quando devolvem os produtos usados a centros autorizados de reciclagem ou reutilização, recebem seu depósito de volta. 4. <u>Subsídios</u> – são concessões, incentivos fiscais como a depreciação acelerada e créditos fiscais, ou créditos subsidiados, todos destinados a incentivar os poluidores a reduzir suas emissões ou a reduzir seus custos de controle.
Regulamentação Voluntária	Meios e iniciativas para obrigar os poluidores a controlarem suas emissões e/ou reduzirem os impactos da poluição que produzem.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Educação e informação - rotulagem ambiental, a certificação ambiental e a divulgação de informações ambientais; 2. Negociação direta e acordo voluntário - Compromissos unilaterais, acordos negociados e programadores públicos voluntários; 3. Informação ao público - audiência ambiental, cartas e visitas ambientais, educação ambiental, etc. 4. Privatização e legislação de responsabilidade.

Fonte: Baseado em Margulis (1996); Ren et al (2016)

Esses instrumentos de regulamentação tem sido analisados por vários autores, pois sua utilização não é padronizada e eles são adaptados para cada tipo de problema ambiental e para cada tipo de região. Marguliss (1996) em seu trabalho sobre regulamentação ambiental

abordou as lições aprendidas com a implementação da regulamentação ambiental em diversos PED e concluiu que copiar a legislação dos países da OCDE não é suficiente, e muitas vezes é improdutivo, pois as políticas e os instrumentos devem se adaptar às condições socioeconômicas e culturais locais às condições ambientais. Kathuria (2007) analisou o efeito da regulação ambiental informal sobre o controle da descarga de poluentes na Índia e descobriu que as pressões externas representadas pelo relatório de notícias ambientais desempenham um papel positivo no controle da poluição das empresas. Arimura et al. (2008) descobriram que a regulamentação voluntária é eficaz na redução da descarga de poluentes. Zhao et al. (2015) investigaram empiricamente os impactos de três diferentes regulamentações ambientais sobre a eficiência da produção e as emissões de CO₂ e verificaram que os regulamentos baseados no mercado têm impactos significativos na melhoria da eficiência e redução de CO₂. Já Ren et al. (2016) analisaram o efeito dos três tipos de regulamentação ambiental sobre a eco eficiência em diferentes regiões da China e verificou que o impacto das regulamentações são diferentes para cada tipo de região, e que devido a isso as ferramentas devem ser ajustadas de acordo com a necessidade de cada região.

Além de considerar as diferenças regionais na implantação das regulamentações ambientais, as empresas também desempenham um papel fundamental neste processo. A liberalização do comércio e do investimento encoraja o uso mais eficiente dos recursos a nível global, principalmente se forem implementadas estratégias institucionais e políticas que valorizem as questões ambientais. Além disso, a globalização incentiva a expansão dos mercados e a competitividade, motivando o mundo empresarial a adaptar-se e a inovar. Muitos líderes empresariais já estão buscando o desenvolvimento de produtos e sistemas de produção mais “verdes”, incentivados pelas exigências do mercado e dos governos.

Segundo a OCDE (2009), o mundo empresarial tem um papel central na liderança da inovação verde, mas os governos têm a importante responsabilidade de definir as estratégias políticas de acordo com as especificidades nacionais, como:

- Estratégias políticas de longo prazo que permitam que os custos ambientais sejam incorporados nos preços das atividades econômicas, de forma a tornar financeiramente competitivo o uso de tecnologias verdes e a habilitar a atividade empresarial com incentivos à inovação.
- Apoios governamentais bem direcionados para a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de base no domínio da inovação verde, quando se justifique, incluindo o reforço das parcerias entre as entidades governamentais e as empresas.

- Políticas e estratégias institucionais reforçadas para a promoção dos objetivos ambientais e sociais em paralelo com os esforços de liberalização do comércio e do investimento, visando um equilíbrio em que a proteção do ambiente e a globalização se apoiem mutuamente.

Além disso, a exigência dos governos com o rigor das políticas ambientais também podem influenciar a competitividade dos países e impulsionar as empresas em investir em inovação verde. Autores como Cleff e Rennings (1999) e Frondel et al (2008) sugeriram que regulamentações ambientais mais rigorosas impulsionam as empresas a promover inovação verde. E essas diferenças de rigor das regulamentações acontecem em países com níveis diferentes de desenvolvimento em suas capacidades de eco inovação. Para OFWAT (2011) os regulamentos podem impulsionar a inovação, incentivando as empresas a pensar de forma diferente, e ao mesmo tempo fornecem informações em como mudar e adaptar a novas tecnologias.

Desta forma, por perceber a importância das regulamentações ambientais como fator relevante que interfere de alguma maneira na inovação verde das empresas, será abordado no próximo tópico estudos que estabelecem esta relação.

2.4 Inovação Verde e Regulamentações Ambientais

A relação entre as práticas ambientais das empresas e as regulamentações ambientais tem ganhado importância no contexto atual, porém seus resultados ainda apresentam divergências.

Nesta seção são apresentados estudos que relacionam a inovação verde e as regulamentações ambientais, porém o levantamento está concentrado nos estudos em que a colaboração está inserida no contexto das regulamentações ambientais como antecedente da Inovação Verde. Ela está dividida em duas subseções, a primeira apresentando os estudos publicados em âmbito nacional e internacional e a segunda incluindo um quadro resumo dos objetivos, metodologia, e resultados apresentados nos estudos.

Nesta revisão teórica, pode-se visualizar como está sendo trabalhado a integração destes temas e se os estudiosos estão vinculando as regulamentações ambientais e a implantação de inovação verde nas empresas.

2.4.1 Estudos publicados sobre Inovação Verde e Regulamentações Ambientais

O levantamento bibliográfico sobre o tema foi desenvolvido com base em dados secundários por meio de uma revisão sistemática, onde os estudos foram identificados utilizando os seguintes procedimentos:

(1) Busca iterativa de artigos científicos relacionados com inovação verde e regulamentações ambientais, onde foram utilizados separadamente as expressões “*Green innovation and Enviroment regulation*” e “*Eco-innovation and Enviroment regulation*”. A pesquisa foi realizada nas bases de dados *Science Direct*, *Scopus* e *Web of Science*, limitando-se ao período de 2011 à 2016, o que corresponde a um período recente onde os estudos sobre inovação verde cresceram consideravelmente.

(2) Categorização do caráter e do conteúdo destes estudos apresentando as características gerais dos artigos;

(3) Uma análise qualitativa do conteúdo dos artigos obtidos, identificando as principais contribuições dos estudos na interface entre inovação verde e regulamentação ambiental, foco principal deste estudo.

Para a obtenção dos dados, os artigos foram filtrados a partir das palavras chave “*Green innovation and Enviroment regulation*” e “*Eco-innovation and Enviroment regulation*”, e pela seleção do período de 2011 à 2016. Somente artigos foram incluídos na seleção, as palavras pesquisadas deveriam estar em títulos e resumos, e deveria estar claro no texto uma possível relação entre os temas. Cumprida esta etapa, resultaram 71 artigos apresentados em maior profundidade nesta seção.

No levantamento realizado, verificou-se que não há muitos estudos sobre o tema em relação ao conjunto total de artigos publicados, pois apesar dos artigos conterem as palavras pesquisadas, os estudos não se adequavam aos objetivos propostos neste trabalho. Apesar disso pode-se observar que no ano de 2015 e 2016 a produção sobre o tema teve um crescimento em relação aos outros anos, demonstrando um interesse maior sobre o tema diante do atual contexto (Figura 3).

Figura 3 - Distribuição de artigos publicados por ano

O Quadro 4 apresenta um resumo dos periódicos e sua classificação na lista Qualis, o seu fator de impacto (JCR – Journal Citation Reports), a área destes periódicos e o número de artigos selecionados. Qualis é o conjunto de procedimentos utilizados pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) para estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação. Tal processo foi concebido para atender às necessidades específicas do sistema de avaliação e é baseado nas informações fornecidas por meio do aplicativo “Coleta de Dados CAPES”. Como resultado, disponibiliza uma lista com a classificação de periódicos. O Fator de Impacto (JCR) é um dos indicadores mais legítimos no meio científico internacional, publicado pela Thomson Reuters e sua finalidade é avaliar quantitativamente a relevância de um determinado periódico científico em sua respectiva área.

Quadro 4 - Levantamento dos estudos

PERIÓDICO	QUALIS	FATOR DE IMPACTO	ÁREA	Nº ARTIGOS
Applied Economics	A1	0.750	Administração	01
Business Strategy and the Environment	s/c	5.355	-	04
Comparative Economic Research	s/c	0.122	-	01
Corporate Social Responsibility and Environmental Management	s/c	4.918	-	01
Ecological Economics	A1	2.713	Administração	07
Energy Economics	A1	3.910	Administração	02
Energy Policy	A1	4.039	Administração	03
Environmental Science & Technology	A1	6.653	Interdisciplinar	01
European Journal of Innovation Management	A1	1.385	Administração	01
Harvard Environmental Law Review	s/c	6.567	-	01
International Journal Production Economics	A1	4.407	Administração	01
Journal of Cleaner Production	A1	5.651	Administração	22
Journal of Construction and Engineering and Management	A1	1.735	Administração	01
Journal of Environmental Management	A1	4.005	Administração	01
Journal of Environmental Economics and Management	s/c	2.635	-	01
Management Communication Quarterly	s/c	1.444	-	01
Management Decision	A1	1.525	Administração	01
Munich Personal RePEc	s/c	-	-	01
Organization & Environment	s/c	5.094	-	02
Procedia – Social and Behavioral Sciences	B1	-	Interdisciplinar	03
Renewable and Sustainable Energy Reviews	A1	9.184	Administração	01
Research Policy	A1	4.661	Interdisciplinar	05
Sustainability	B1	2.075	Interdisciplinar	02
Technological Forecasting & Social	A1	3.129	Administração	05

Change				
The B. E. Journal of Economic Analysis & Policy	A2	0.306	Administração	01
TQM Journal	A1	-	Administração	01

Fonte: Elaborado pela autora

Observa-se que os 71 artigos selecionados estão distribuídos em 26 periódicos diferentes sendo a maioria com classificação A1 na Lista Qualis e da área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo, demonstrando a relevância do tema de pesquisa. Destes 71 artigos 74% foram publicados em periódicos com classificação Qualis A1, e os periódicos com o maior número de publicações foi o *Journal Cleaner of Production* com 22 artigos, o *Ecological Economics* com 7 artigos, o *Technological Forecasting & Social Change* com 5 artigos, todos com classificação Qualis A1 na área de Administração e com JCR maiores que 2.

Outra informação importante sobre os estudos analisados é a origem das amostras, as quais foram separadas em PD – Países Desenvolvidos; PED – Países em Desenvolvimento; PD e PED; e N/A – não se aplica, conforme visualizado na Figura 4. Verifica-se que 28 artigos são oriundos de PD e 21 artigos de PED, o que torna difícil a extensão de seus resultados para outras regiões devido as peculiaridades dos países. Percebe-se também que somente 4 artigos abordam empresas de PD e PED conjuntamente, demonstrando uma lacuna para pesquisas que utilizem amostras das duas regiões.

Figura 4 - Região de Origem dos estudos analisados

Sobre a metodologia utilizada nos estudos, nota-se que a maioria dos artigos analisados é de abordagem quantitativa e utilizou a análise multivariada por meio de regressão (Figura 5).

Figura 5 - Metodologia de pesquisa utilizada nos artigos

A partir destas buscas, selecionou as publicações mais pertinentes ao estudo cujas contribuições serão abordadas neste tópico, da seguinte maneira: relação positiva entre as regulamentações ambientais e a inovação verde; relação negativa entre as regulamentações ambientais e a inovação verde; e estudos onde esta relação não se aplica, ou seja, os estudos não abordam uma relação direta entre as regulamentações ambientais e a inovação verde (Quadro 5).

Quadro 5 - Estudos sobre Regulamentações Ambientais e Inovação Verde

Relação Positiva	Johnstone et al (2012); Belin et al (2011); Kemp e Pontoglio (2011); Kesidou e Demirel (2012); Chen e Chang (2012) Doran e Ryan (2012); Aguilera-Caracuel e Ortiz-de-Mandojana (2013); Epicoco et al (2014); Bergek e Berggren (2014); Cai e Zhou (2014); De Medeiros e Ribeiro (2014); Ford e Martie-Louise (2014); Lin et al (2014); Rubashkina et al (2015); Zailana et al (2015); Chassagnon e Haned (2015); Zhao et al (2015); Noailly e Ryfisch (2015); Ghisetti e Pontoni (2015); Lopes e Montalvo (2015); Dangelico (2016); Chan et al (2016); Chang e Soebarto (2016); Stucki e Woertr (2016); Lewandowska (2016); Doran e Ryan (2016); Zhao e Sun (2016); Muñoz-Garcia; Akhundjanov (2016); Huang et al (2016).
Relação Negativa	Kemp e Pontoglio (2011); Love et al (2011); Cainelli e Mazzanti (2013); Triguero et al (2013); Lin et al (2014); Triguero et al (2014); Gabaldon-Estevan e Criado (2014); Kunapatarawong e Martinez (2016); Ren et al (2016) Wang e Shen (2016); Chen et al (2016).
Não se aplica	Popp et al (2011); Mazon et al (2011); Costantini e Mazzanti (2012); Matus et al (2012a); Matus et al (2012b); Yarahmadi e Higgins (2012); Van den Bergh (2013); O'connor e Gronewold (2013); Wong (2013); Coleman (2014); Cuerva e Triguero-Cano (2014); Fiott (2014); Diyar et al (2014); Woo et al (2014); Rassier e Earnhart (2015); Amores-Salvadó et al (2015); Barbieri (2015); Cosimato e Trosi (2015); Chang e Sam (2015); Sueyoshi e Yuan (2015); Apak e Atay (2015); Souto e Rodrigues (2015); Criscuolo e Menon (2015); Al-Saleh e Mahroum (2015); Li e Hamblin (2016); Chang (2016); Saez-Martinez et al (2016); Wang et al (2016); Blohmke et al (2016).

Fonte: elaborado pela autora

Entre os estudos que encontraram uma relação positiva entre as regulamentações ambientais e a inovação verde, muitos buscavam explorar e identificar os fatores determinantes, impulsionadores, os antecedentes, e as origens da inovação verde nas empresas em diferentes países (BELIN et al, 2011; HORBACK et al, 2012; DORAN e RYAN, 2012;

CAI e ZHOU, 2014; LI, 2014; ZAILANI et al, 2015; DANGELICO, 2016; LI e HAMBLIN, 2016; DORAN e RYAN, 2016).

Nesta busca Belin et al (2011) tentaram reconhecer os determinantes internacionais e as características regionais das eco inovações das indústrias da França e Alemanha e confirmaram o papel central das regulamentações e da economia de custos como motivadores da eco inovação. Horback et al (2012) testaram se diferentes tipos de eco inovação são conduzidas por diferentes fatores em indústrias na Alemanha, e verificaram que a regulamentação atual e esperada é importante para conduzir as empresas a investirem na redução de emissão de gases, emissão de água ou ruído e para evitar substâncias perigosas e aumentar a reciclagem de produtos. Doran e Ryan (2012) analisaram os impulsionadores da eco inovação e o seu impacto no desempenho em empresas irlandesas e verificaram que a regulamentação e a percepção dos clientes podem explicar a decisão da empresa se envolver em inovação verde.

Nesta mesma linha de pesquisa, Cai e Zhou (2014) investigaram empiricamente os principais fatores que influenciam a adoção de inovação verde em empresas chinesas e revelaram que as pressões externas dos regulamentos ambientais e as demandas verdes dos clientes e concorrentes afetam a inovação verde das empresas. Corroborando com esses resultados, Li (2014) examinou as relações entre as pressões institucionais, as práticas de inovação ambiental e o desempenho em indústrias na China, e os resultados revelaram que as pressões institucionais provenientes de instrumentos de comando e controle do governo, a pressão de clientes no exterior e a pressão da concorrência exercem impacto positivo significativo sobre as práticas de inovação ambiental, enquanto instrumento de incentivo econômico do governo e as pressões de clientes internos não afetam as práticas de inovação ambiental.

Zailani et al (2015) também investigaram os determinantes da adoção de inovação verde e seus efeitos sobre o desempenho das indústrias automotivas da Malásia. Os resultados mostraram que os regulamentos ambientais, a demanda do mercado e as iniciativas internas das empresas são os principais fatores que afetam positivamente a adoção de inovação verde pelas indústrias automotivas da Malásia. Dangelico (2016), por meio de uma revisão sistemática de literatura buscou identificar os antecedentes, os resultados e os fatores de sucesso para o desenvolvimento de produtos verdes. Como resultado verificou que existem muitos fatores externos e internos que impulsionam o desenvolvimento de produtos verdes e entre os fatores externos, os mais importantes estão os regulamentos ambientais e a demanda de mercado.

Outras pesquisas que também apresentaram uma relação positiva entre as regulamentações ambientais e a inovação verde buscaram analisar o impacto das políticas ambientais sobre a inovação verde (JOHNSTONE et al, 2012; BERGEK e BERGGREN, 2014; LIN et al, 2014; RUBASHKINA et al, 2015; ZHAO et al, 2015; CHAN et al, 2016; STUCKI e WOERTR, 2016; HUANG et al, 2016; REN et al, 2016).

Johnstone et al (2012) utilizou de dados de patentes para examinar o impacto das políticas ambientais sobre as inovações em tecnologia ambiental em 77 países e confirmaram que uma maior rigidez nas políticas ambientais tem um efeito positivo sobre a inovação ambiental. Aguilera-Caracuel e Ortiz-de-Mandojana (2013), utilizaram a abordagem institucional de DiMaggio & Powell (1983), Kostova (1999) e Scott (1995) com uma amostra de 88 empresas inovadoras verdes e uma amostra de 70 pares de empresas inovadoras não-verdes e verdes e testaram se as condições institucionais dos países incentivam a presença de empresas inovadoras verdes. Os resultados demonstraram que as empresas inovadoras verdes estão situadas em contextos caracterizados por normas ambientais mais rigorosas e níveis normativos ambientais mais elevados.

Bergek e Berggren (2014) analisaram, por meio de estudos empíricos, o impacto dos instrumentos políticos de dois setores de alta emissão nos EUA sobre a inovação e descobriu que a política desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e difusão da inovação nos setores estudados. Rubashkina et al (2015) investigou o impacto da regulamentação ambiental sobre o desempenho econômico das indústrias de países europeus e encontrou evidências do impacto positivo da regulamentação ambiental na saída da atividade de inovação como as patentes. Zhao et al (2015) também exploraram o impacto das regulamentações ambientais mas sobre o comportamento e a competitividade de empresas chinesas e demonstraram que as regulamentações ambientais promovem a mudança de comportamento das empresas em direção ao desenvolvimento verde e além disso aumentam a competitividade das empresas.

Chan et al (2015) examinaram o efeito da inovação de produto verde sobre a relação entre a pressão de regulamentações ambientais e o desempenho de 250 empresas chinesas e demonstraram que a pressão da regulamentação ambiental tem um impacto positivo na inovação de produtos verdes, que por sua vez influencia a eficiência e rentabilidade da empresa. Huang et al (2016) criaram um modelo conceitual construído com base na teoria institucional e visão baseada em recursos para explorar os efeitos de pressão regulatória e dos clientes sobre o desempenho da inovação verde por meio de respostas organizacionais verdes. Os resultados da modelagem mostraram que a pressão regulatória e dos cliente promovem

respostas organizacionais verdes e melhoram o desempenho da inovação verde. Ren et al (2016) testaram os efeitos dos três tipos de regulamentações ambientais sobre a eco eficiência em três regiões da China e revelaram que para cada região os tipos de regulamentações impactam a eco eficiência de formas distintas.

A partir destes estudos percebe-se que independente da região de origem das indústrias analisadas as regulamentações ambientais se mostraram como um dos principais fatores que motivam o investimento das empresas em inovação verde. E que diferentes tipos de regulamentações ambientais podem impactar o desenvolvimento verde das empresas também de formas diferentes.

Porém muitas pesquisas encontraram uma relação negativa entre as regulamentações ambientais e a inovação verde. Love et al (2012) apresentaram um estudo de caso da Austrália descrevendo como um cliente atuou como um catalisador para dirigir a agenda de sustentabilidade, e demonstrou que os regulamentos de construção existentes e a falta de incentivos governamentais foram identificados como as principais barreiras para implementação de tecnologias sustentáveis. Cainelli e Mazzanti (2013) investigaram os fatores relevantes por trás da inovação verde em empresas de serviços italianas e verificaram que a transferência das regulamentações ambientais das indústrias para as empresas de serviços não afetam positivamente a difusão de inovações ambientais nestas empresas. Triguero et al (2014) examinaram a influência dos preços de energia em diversas práticas ambientais de diversas PME europeias e verificaram que nem as regulamentações ambientais existentes nem as futuras têm impacto significativo em práticas inovadoras amigáveis ao meio ambiente.

Além dessas duas abordagens da relação positiva e negativa entre as regulamentações ambientais e a inovação verde, no levantamento dos artigos foram encontrados trabalhos que abordam as regulamentações ambientais sem fazer uma relação direta com a inovação verde, os quais foram considerados relevantes para o embasamento da tese.

Mazon et al (2012) verificaram como as regulamentações ambientais relacionadas aos resíduos eletrônicos no Brasil mobilizam as redes heterogêneas (academia, empresas privadas e governo) para a geração e Difusão da inovação para o cumprimento desses regulamentos, e descobriram que os PD e os PED têm níveis diferentes em desenvolvimento de tecnologia e legislação sobre resíduos eletrônicos, mas a regulamentação internacional afeta a competitividade de sua indústria eletrônica igualmente. Fiott (2014) avaliou como e por que elementos do setor de defesa da Europa se envolveram em ecologia, e verificou que os militares da Europa, as instituições de defesa e as empresas de defesa apresentam um forte

interesse na ecologização – incorporada à concorrência e à regulamentação do mercado de defesa – e tendem a delegar a inovação verde no mercado em um contexto cada vez mais regulamentado.

Rassier e Earnhart (2015), avaliaram conjuntamente os efeitos da regulação ambiental em dois aspectos diferentes de rentabilidade: rentabilidade real (ROS) e a rentabilidade esperada (Q de Tobin). Os resultados empíricos indicaram que uma regulamentação mais rígida da água limpa, gera retornos mais elevados sobre as vendas para as empresas químicas. Em contrapartida, a regulação mais rígida da água reduz o retorno esperado (Q de Tobin) para empresas químicas. Souto e Rodrigues (2015) analisaram os obstáculos enfrentados por empresas espanholas envolvidas em inovações verdes e como elas ainda conseguem alcançar essas inovações, e demonstraram que os obstáculos enfrentados por empresas envolvidas em inovação verde são maiores e diferentes dos enfrentados por outras empresas o que exige planos de ações distintos que incluem financiamento público e cooperação. Já Li e Hamblin (2016) buscaram identificar os fatores chaves na literatura que impactam a produção limpa, e entre os fatores analisados estão a certificação ISO14001, eco inovação de produtos e processos, regulamentações industriais e governamentais e a cultura do ambientalmente amigável. A análise revelou que as empresas que possuem certificação ISO14001 provavelmente estão um passo à frente, porém este não é o único fator que leva essas empresas de fabricação a serem ativas em produção mais limpa, as inovações de processo verde e uma cultura ecológica influencia mais significativamente a promoção de uma produção mais limpa. E Blohmke et al (2016) analisou os determinantes da política ambiental em 47 países e verificou que a defesa e a capacidade de governança verdes são os principais determinantes estruturais da qualidade da regulamentação ambiental, e que o acesso à Internet também tem uma influência positiva sobre a regulamentação ambiental por meio da defesa e da governança verde.

Como resumo ao que foi exposto, observa-se que os estudos sobre regulamentações ambientais e inovação verde não entram em um consenso, apesar de apresentarem resultados positivos em sua maioria. Porém os estudos ainda concentram-se em uma análise ou de PD ou de PED, sem a preocupação de uma abordagem comparativa diante do contexto distinto do rigor das regulamentações desses países.

2.4.2 Resumo e Considerações sobre os Estudos Analisados

Na sequência estão resumidos os estudos constituintes da pesquisa, dispostos no Quadro 6 contendo, além da autoria e do ano, o objetivo, a região de origem, a metodologia utilizada e os principais resultados.

Quadro 6 - Resumo das publicações analisadas

Autor(es)	Objetivos	Região de Origem	Método	Resultados
Heyes, A.; Kapur, S. (2011)	Desenvolveram um modelo estratégico de P&D para avaliar o impacto da atitude reguladora nos padrões de redução e no incentivo a implementação de novas tecnologias de controle de poluição desenvolvidas tanto internamente como externamente.	n/a	QT	Descobriram que, embora o viés regulatório tenha um impacto ambíguo na tecnologia mais acessível, a delegação estratégica aos reguladores do sistema é tendenciosa e pode melhorar o bem-estar social. Além disso mostraram que a sociedade geralmente pode tornar-se melhor, estabelecendo regimes reguladores ambientais que podem minimizar os impactos ambientais.
Johnstone et al (2012)	Este artigo utiliza dados de patentes para examinar o impacto da política ambiental pública sobre inovações em tecnologia ambiental	PD e PED	QT	Os resultados de ambos os modelos confirmam a hipótese de que uma maior rigidez política tem um efeito positivo na inovação ambiental. Este é um resultado reconfortante na medida em que implica que o custo de atingir os objetivos ambientais pode ser compensado (pelo menos parcialmente) pelas inovações induzidas.
Kemp, R.; Pontoglio, S. (2011)	Os autores examinaram os efeitos de inovação dos instrumentos de política ambiental em quatro literaturas: modelos teóricos sobre incentivos à eco-inovação, estudos econométricos baseados em dados observados, análise de pesquisa baseada em estudos de caso de informação e tecnologia. O objetivo deste artigo é analisar criticamente os métodos e os resultados.	n/a	RL	O artigo apresenta cinco achados sintetizados: 1 não deve falar sobre inovação e inovação ambiental de forma incondicional; 2 A relação entre regulador e regulamentado não é unidirecional e que a inovação é afetada por múltiplas políticas; 3 os impactos dos instrumentos de política ambiental sobre a inovação podem depender mais de recursos de design do que no tipo de instrumento escolhido; 4 Não há um único melhor instrumento para promover respostas inovadoras aos regulamentos ambientais; 5 a política ambiental pode ter uma influência positiva e negativa no desenvolvimento e adoção de inovações ambientais específicas.
Belin et al (2011)	Tentaram reconhecer os determinantes internacionais e as características regionais das eco inovações das indústrias da França e Alemanha.	PD	QT	Os resultados confirmam o papel central da regulamentação e da redução de custos como motivações para a eco-inovação. Além disso, as atividades eco-inovadoras parecem exigir mais fontes externas de conhecimento e informações do que a inovação em geral
Popp, D.; Hafner, T.; Johnstone, N. (2011)	Utilizaram dados de patentes para examinar a evolução de duas tecnologias de branqueamento competitivas em cinco grandes países produtores de papel, que reduzem o uso de cloro no processo de polpação.	PD	QT	Enquanto estudos anteriores enfatizam a importância da regulamentação para induzir a inovação, aqui encontramos inovações substanciais que ocorrem antes da regulamentação estarem implantadas. Em vez disso, a pressão dos consumidores e do público em geral para reduzir o teor de cloro do papel levou a invenção, antes da introdução de políticas ambientais em qualquer dos países em questão.
Mazon et al (2012)	Este trabalho pretende verificar a aplicabilidade do conceito de sistema de inovação sustentável nos países em desenvolvimento, através de um estudo comparativo e investigativo, explorando como as regulamentações ambientais relacionadas aos resíduos eletrônicos mobilizam redes heterogêneas (academia, empresas privadas e governo) para a geração e Difusão da inovação para o cumprimento desses regulamentos.	PED	QL	Descobriram que os PD e os PED têm níveis diferentes em desenvolvimento de tecnologia e legislação sobre resíduos eletrônicos, mas a regulamentação internacional afeta a competitividade de sua indústria eletrônica igualmente.

Horbach J.; Rammer, C.; Rennings, K. (2012)	Com base no Inquérito à Inovação da Comunidade Alemã realizado em 2009, este trabalho tem por objetivo testar se diferentes tipos de eco-inovação (de acordo com seus impactos ambientais) são conduzidos por diferentes fatores.	PD	QT	Constataram que a regulamentação governamental atual e esperada é particularmente importante no que diz respeito ao empurrar as empresas para reduzir o ar, bem como emissões de água ou ruído, evitar substâncias perigosas e aumentar a reciclabilidade dos produtos. A redução de custos é uma motivação importante para reduzir o uso de energia e material, apontando para o papel dos preços da energia e das matérias-primas, bem como para a tributação como motivadores da eco inovação. Os requisitos do cliente são outra fonte importante de eco inovações, particularmente no que diz respeito a produtos com melhor desempenho ambiental e inovações de processos que aumentam a eficiência do material e reduzem o consumo de energia, o desperdício e o uso de substâncias perigosas. As empresas confirmam uma grande importância dos regulamentos futuros esperados para todas as inovações de produtos ambientais
Kesidou, E.; Demirel, P. (2012)	Este artigo reúne os pontos de vista de diferentes disciplinas e fornece informações empíricas sobre os impulsionadores das eco inovações.	PD	QT	As descobertas indicam que os fatores de demanda afetam a decisão da empresa de realizar eco inovações, enquanto esses fatores não apresentam impacto no nível de investimentos em eco inovações. Além disso, o aumento dos investimentos em eco inovações é estimulado por outros fatores, tais como economia de custos, capacidade organizacional das empresas e regulamentos mais rígidos. Mostram também que o rigor das regulamentações ambientais afetam as eco inovações das empresas menos inovadoras de forma diferente das das empresas mais inovadoras.
Chen, Yu-Shan; Chang, C. H.; Wu, F. S (2012)	O objetivo deste trabalho é explorar as origens dos dois tipos de inovações verdes: inovações verdes proativas e reativas	PED	QT e QL	Os resultados mostram que ambas as origens internas - liderança ambiental, cultura ambiental e capacidade ambiental e as origens externas - as regulamentações ambientais e o ambientalismo dos investidores e clientes - podem gerar inovação verde reativa. No entanto, apenas as origens internas podem facilitar a inovação verde proativa. Este estudo sugere que as empresas devem investir seus recursos no cultivo das origens internas e não nas origens externas.
Costantini, V.; Mazzanti, M. (2012)	Explorar como a competitividade das exportações da União Europeia foi afetada pela regulamentação e inovação ambiental. Partindo da ideia de Porter de que as políticas ambientais podem promover a competitividade internacional, induzindo a inovação tecnológica.	PD	QT	Ao testar a versão forte, o efeito global das políticas ambientais não parece prejudicial para a competitividade das exportações do setor de manufatura, enquanto políticas específicas de energia e esforços de inovação influenciam positivamente a dinâmica dos fluxos de exportação, revelando um mecanismo semelhante a Porter. Ao testar a versão estreita, constatou-se que as políticas ambientais promovem as exportações verdes. Esses resultados mostram que as políticas públicas e os padrões privados de inovação desencadeiam maior eficiência no processo de produção através de vários mecanismos de complementaridade, transformando a percepção de ações de proteção ambiental como custo de produção em um benefício líquido.
Doran, J.; Ryan, G. (2012)	O objetivo deste trabalho é analisar os impulsionadores da eco inovação e comparar o impacto da eco inovação e da não eco inovação no desempenho da empresa. O documento fornece informações sobre o papel que a regulamentação governamental pode desempenhar na direção e estimulação da eco inovação.	PD	QT	Os resultados sugerem que a regulamentação e a percepção dos clientes podem explicar a decisão de uma empresa se envolver em eco inovação. A eco inovação também é considerada mais importante do que a não-eco-inovação na determinação do desempenho da empresa.

Matus et al (2012)	Este artigo investiga as condições em que as empresas são capazes de desenvolver e implementar inovações com benefícios de desenvolvimento sustentável. Em particular, examinamos inovações de "química verde" nos Estados Unidos.	PD	QL	Os autores identificaram seis categorias de desafios enfrentados por inovadores: (1) econômico e financeiro, (2) regulatório, (3) técnico, (4) organização, (5) culturais e (6) definição e métricas. Uma análise mais aprofundada dessas barreiras mostra que nos Estados Unidos, dois elementos destes que são particulares para a implementação de inovações de química verde são a ausência de definições e métricas claras para uso por pesquisadores e tomadores de decisão, bem como as demandas interdisciplinares dessas inovações em pesquisadores e gerentes
Matus, K. J. M.; Xiao, X.; Zimmerman, J. B. (2012)	Este documento identifica os diferentes fatores que impulsionam a inovação nos campos da química verde e da engenharia verde na China, os quais são impulsionados em grande parte pela política de eficiência energética, aplicação cada vez mais estrita de regulamentos de poluição e atenção nacional a conceitos de produção mais limpa, como "economia circular"	PD	QL	A análise revelou que as barreiras mais cruciais para a química verde e as inovações de engenharia na China parecem ser as que surgem de prioridades concorrentes de crescimento econômico e proteção ambiental, bem como os desafios técnicos que surgem de possuir uma base menor de capital humano experiente. Acreditamos que há um grande potencial para o desenvolvimento da ciência subjacente, bem como a sua implementação em toda a empresa química, especialmente se o investimento ocorre antes que surjam problemas de bloqueio tecnológico e custos irrecuperáveis.
Yarahmadi, M.; Higgins, P. G. (2012)	O objetivo deste trabalho é examinar a literatura de inovação verde usando um arcabouço conceitual desenvolvido para explicar as forças motrizes por trás das atividades cooperativas ambientais das empresas. A estrutura liga as motivações aos diferentes tipos de parceiros no contexto das inovações ambientais.	n/a	RL	Este artigo sugere que as empresas cooperem com agências governamentais, ONGs, fornecedores, clientes e associações industriais para cumprir as leis e regulamentos ambientais, obter legitimidade e adquirir competência (ou seja, acesso a recursos como fundos, conhecimento e habilidades). No entanto, apenas a motivação orientada para a competência estimula as organizações a cooperarem com concorrentes e líderes do conhecimento.
Love et al (2012)	O estudo de caso apresentado neste artigo descreve como um cliente atuou como um catalisador para dirigir a agenda de sustentabilidade.	PD	QL	Os principais fatores do cliente para implementar tecnologias sustentáveis foram os recursos de compras e organizacionais. Os regulamentos de construção existentes e a falta de incentivos governamentais foram identificados como sendo as principais barreiras para a implementação de tecnologias sustentáveis. As descobertas de caso apresentadas oferecem uma oportunidade para os clientes e profissionais aprender com as experiências de outras pessoas que têm e continuam a enfrentar os desafios ambientais enfrentados pelo ambiente construído
Van den Bergh, J. C. J. M. (2013)	Este artigo oferece uma perspectiva crítica sobre o papel da inovação tecnológica para resolver problemas ambientais. Para este fim, sintetiza informações empíricas sobre mudança econômica estrutural, recuperação energética e ambiental, retorno energético do investimento energético em tecnologias de energia renovável e potenciais efeitos de exclusão da política climática.	n/a	RL	A combinação desejável de políticas ambientais e de inovação para garantir a efetiva inovação ambiental é avaliada. Um argumento alargado é oferecido a favor dos preços ambientais (CO ₂), com certeza a inovação contribui efetivamente para os objetivos ambientais. O momento da política também recebe atenção.
Cainelli, G.; Mazzanti, M. (2013)	Este artigo investiga os fatores relevantes por trás do domínio quase inexplorado da inovação ambiental em serviços. Os autores testaram se a integração de serviços de fabricação é importante para inovações ambientais. Além disso analisaram se as políticas ambientais para a construção de seres humanos transmitem os efeitos da "indução induzida" aos serviços.	PD	QT	Verificou-se que: (i) os motores das inovações ambientais relacionadas à redução de carbono e à eficiência energética diferem entre as indústrias e (ii) cooperação, treinamento, sistemas de gerenciamento ambiental e financiamento público desempenham papéis fundamentais nesses processos. A integração dos serviços e a fabricação através de efeitos de puxar e o efeito da transmissão de políticas ambientais da fabricação para os serviços, geralmente não parecem ter um impacto positivo na difusão de inovações ambientais.

O'connor, A.; Gronewold, K. L. (2013)	Este estudo examinou 21 relatórios de sustentabilidade ambiental das empresas petrolíferas da Fortune Global 500 para determinar como vantagens competitivas e linguagem institucional são utilizadas pelas corporações para explicar sua responsabilidade social corporativa (CSR).	PD e PED	QL	Os resultados sugerem que o discurso de sustentabilidade ambiental das maiores empresas petrolíferas do mundo contém linguagem de vantagem institucional e competitiva. Além disso, os resultados indicam que as corporações misturam as duas formas de comunicação CSR para criar um perfil CSR ambiental abrangente que simultaneamente melhora a sua posição no campo industrial.
Yabar et al (2013)	Tomando emissões de dioxinas da incineração e da reciclagem de eletrodomésticos no Japão como dois estudos de caso, este trabalho buscou esclarecer o impacto da política ambiental sobre a inovação tecnológica.	PD	QT	Os resultados mostram que, após a introdução dos regulamentos, surgiram novos desenvolvimentos tecnológicos para a maioria dos tipos tecnológicos e o número total de pedidos de patentes relacionados foi maior, mesmo quando controlado por outros fatores exógenos e endógenos, como ciclos econômicos e gastos em P & D. Finalmente, argumentamos que, embora uma possível fraqueza neste tipo de regulamentos diretos seja a falta de incentivos para novas inovações, eles ainda podem induzir a inovação se forem flexíveis e com metas específicas.
Aguilera Caracuel, Ortiz-de-Mandojana (2013)	Analisar se o nível de Inovação Verde melhora o desempenho financeiro da empresa, e identificar as condições institucionais nacionais que podem favorecer ou impedir essas melhorias.	PD	QT	As firmas inovadoras verdes estão situadas em contextos caracterizados por normas ambientais mais rigorosas e os níveis normativos ambientais mais elevados; Quando comparado com empresas inovadoras não-verdes, observa-se que as firmas inovadoras verdes não experimentar um melhor desempenho financeiro; Em foco em empresas inovadoras verde, nota-se que a intensidade da inovação verde está positivamente relacionada com a rentabilidade da empresa. Nossos resultados mostram que as dimensões regulamentares e normativas não têm a mesma influência sobre essa relação, criando implicações para os formuladores de academia, gestores e políticos.
Wong, S. K. S. (2013)	A presente pesquisa desenvolve um modelo integrador que explora os determinantes da inovação verde com um foco de serem colocados no compartilhamento de conhecimento.	PED	QT	Os resultados indicam que a partilha de conhecimentos medeia a relação entre os requisitos verdes e o sucesso do novo produto verde, bem como entre os requisitos verdes e verde do produto e inovações de processo. Além disso, confirma que existe uma associação direta e positiva entre os requisitos verdes e partilha de conhecimentos.
Coleman, J. W. (2014)	Este artigo responde como os reguladores podem incentivar, em vez de desencorajar, a ação em outros países, descrevendo três maneiras pelas quais a regulação unilateral influencia os incentivos para regulamentar em outros países	n/a	RL	Primeiro, as regulamentações nacionais podem interagir com os regulamentos de outras nações de forma a aumentar o incentivo desses países para regular. Em segundo lugar, a regulamentação unilateral pode apoiar incentivos para regulamentar em outros lugares, limitando o incentivo para que os poluidores se movam para países com regulação mais fraca. Em terceiro lugar, os regulamentos unilaterais que são modulares servirão como potenciais regras em uma maior área de países. Essas considerações têm implicações importantes para os reguladores que buscam maximizar o impacto global de suas ações unilaterais.
Triguero, A. et al (2013)	Explorar os indutores de diferentes tipos de eco inovação nas PME europeias.	PD	QT	Nossos resultados mostram que os empresários que dão importância à colaboração com institutos de pesquisa, agências e universidades e ao aumento da demanda do mercado de produtos verdes são mais ativos em todos os tipos de eco inovações. Os fatores externos parecem ser os indutores mais importante para processos ambientais e inovações organizacionais do que para inovações de produtos ambientais. Os resultados também mostram que a participação de mercado tem apenas uma influência positiva significativa nas eco inovações de produto e eco organização, enquanto a economia de custos é apenas significativa para inovações

				de processo ecológico. Finalmente, a priorização dos regulamentos existentes molda as inovações ecológicas enquanto as regulamentações e o acesso esperados a subsídios e incentivos fiscais não têm qualquer efeito significativo na decisão de eco inovar na Europa no nível da empresa.
Epicoco, M.; Oltra, V.; Jean, M. S. (2014)	O presente artigo tem como objetivo investigar a dinâmica do conhecimento científico subjacente a área de Química Verde, os principais países e organizações envolvidas e os fatores que moldaram a evolução desta área.	n/a	RT	Os resultados ressaltam que a comunidade de Química Verde, fortemente apoiada pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA, cresceu exponencialmente desde 2000 e se espalhou entre uma ampla gama de países, incluindo países emergentes. Os resultados também sugerem que os interesses das políticas e da indústria, bem como a regulamentação, têm desempenhado um papel significativo na formação do surgimento e evolução da área de Química Verde.
Bergek, A.; Berggren, C. (2014)	Analisar o impacto dos instrumentos de políticas ambientais sobre a inovação em dois setores de alta emissão.	PD	Revisão Literatura	(1) A política desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e difusão da inovação ambiental nos setores estudados. (2) Diferentes tipos de instrumentos promovem diferentes tipos de inovações: os instrumentos econômicos gerais incentivaram principalmente a inovação incremental, os instrumentos de regulamentação geral aplicaram melhorias com base na inovação e instrumentos específicos de tecnologia pareceu ter sido necessário para apoiar o desenvolvimento e a implantação de forma radical novas tecnologias. (3) Todos os tipos de instrumentos de política enfrentam desafios na concepção e implementação: compreender o impacto de seleção dos instrumentos escolhidos, implementar níveis crescentes de rigor, comprometer-se a uma escala apropriada e salvaguardar a estabilidade política.
Cai, Hu-gan; Zhou, Xiao-liang (2014)	O presente estudo tem como objetivo verificar empiricamente os principais fatores que influenciam a adoção de eco inovação em empresas chinesas. Para conseguir isto, um modelo conceitual foi desenvolvido e testado em uma base de dados de empresas industriais, usando análise de regressão hierárquica.	PED	QT	O estudo revela que a eco inovação é desencadeada por uma mistura de controladores internos e externos. No entanto, na China, as pressões externas dos regulamentos ambientais, demandas verde dos clientes e concorrentes afetam a eco inovação parcialmente através de direcionadores internos. A análise mostra ainda que das empresas com capacidade integrativa de adotar respostas eco inovadoras adequadas através da combinação de capacidades internas e externas medeia a relação entre os direcionadores e o desempenho da eco inovação. Além disso, as empresas que têm redes externas mais eficientes tendem a realizar mais atividades eco inovadoras.
Cuerva, M. C.; Triguero-Cano, A.; Córcoles, D. (2014)	O objetivo principal deste estudo é analisar os fatores que influenciam a adoção de inovações verdes em pequenas e médias empresas (PMEs) da indústria de alimentos e bebidas.	PD	QT	Verificou-se que as capacidades tecnológicas, como a P & D e o capital humano, promovem a inovação convencional, mas não a inovação verde. Além disso, a implementação dos Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) e a diferenciação explicam apenas a adoção de atividades inovadoras verdes. A este respeito, uma maior implementação de certificações de regimes voluntários, tais SGQ, seria mais eficaz para melhorar a eco inovação do que os subsídios públicos. Além disso, uma recomendação política é reduzir as restrições financeiras para as PME, a fim de incentivar a eco inovação.

De Medeiros, J. F.; Ribeiro, J. L. D.; Cortimiglia, M. N. (2014)	Este trabalho consolida a pesquisa existente e agrega descobertas de diferentes estudos sobre a inovação de produtos ambientalmente sustentável através de um quadro interpretativo de literatura publicada sobre o tema, além disso mapeia fatores críticos de sucesso que impulsionam o sucesso da inovação de produto desenvolvida	n/a	RL	Os resultados mostram que existem quatro fatores críticos de sucesso para a inovação de produtos ambientalmente sustentável: conhecimento de mercado, direito e regulamentação; Colaboração interfuncional; Aprendizagem orientada para a inovação; E investimentos em P & D. Os fatores identificados nesta pesquisa e as variáveis correspondentes foram submetidos a um teste empírico que permitiu uma aprovação preliminar da estrutura desenvolvida e identificação das variáveis mais importantes dentro de cada fator.
Fiott, D. (2014)	Este artigo questiona em que medida, como e por que elementos do setor de defesa na Europa se envolveram em ecologias	PD	QL	Este artigo argumenta que o setor de defesa na Europa está longe de ser um ator verde holístico. Em vez disso, os militares da Europa, as instituições de defesa e as empresas de defesa apresentam um forte senso de interesse próprio na ecologização e tendem a delegar a inovação verde no mercado em um contexto cada vez mais regulamentado.
Ford, J. A.; Martie-Louise Verreyne, J. S. (2014)	Abordamos essa dicotomia investigando a inovação introduzida pelas empresas australianas de petróleo e gás à luz da carga de conformidade regulatória ambiental e características de nível de empresa, incluindo capacidades competitivas.	PD	QT	As análises das respostas da pesquisa revelam perspectivas tanto regulatórias (de cima para baixo) como de vantagem competitiva (de baixo para cima) que explicam a inovação neste setor. As análises de regressão revelam que produto / serviço e inovações de todos os tipos estão relacionadas a um alto fardo de conformidade, habilidades competitivas, atividades de pesquisa e desenvolvimento e envolvimento em colaborações formais.
Lin, H.; Zeng, S. X.; Ma, H. Y.; Qi, G. Y.; Vivian, W. Y. Tam. (2014)	Este artigo busca evidências empíricas de como as pressões do capital político e dos <i>stakeholders</i> afetam os investimentos em inovação verde das empresas.	PED	QT	O capital político tem uma significativa mas negativa influência na performance da inovação de produtos e processos verdes. Ambas as regulamentações e os fornecedores promovem positivamente inovações em produtos e processos. Os consumidores são relacionados positivamente com inovação de produtos verdes mas negativamente relacionados com inovação de processos. E os competidores não tem um efeito significativo sobre a inovação de produtos verdes e processos. Portanto, os fatores políticos e os <i>stakeholders</i> , num contexto institucional, devem ser considerados para iniciar inovações verdes.
Li, Yina (2014)	Examinar as ligações entre as pressões institucionais, as práticas de inovações ambientais e o desempenho. Além disso testamos o efeito moderador do comprometimento de recursos sobre as consequências das práticas de inovação verde.	PED	QT	As pressões institucionais tornam um instrumento de comando e controle do governo. Além disso as pressões de mercado e as pressões competitivas exercem um impacto positivo significativo sobre as práticas de inovação verde. Também encontramos que as práticas de inovação verde tem um efeito positivo significativo sobre o desempenho ambiental das empresas, enquanto o efeito sobre o desempenho financeiro é mediado pelo desempenho ambiental. Resumindo, a relação entre as práticas de inovação verde e o desempenho financeiro é moderado pelo nível de comprometimento de recursos.
Diyar, S. et al (2014)	O objetivo deste estudo é auxiliar na formação e sugestões e recomendações para implementação de Métodos de Desenvolvimento Sustentável na Estratégia Nacional do Cazaquistão por meio da análise dos conceitos da economia verde, análise das possibilidades de programas internacionais e estaduais e potencial técnico nacional de recursos renováveis e avaliação de fontes de energia.	PED	QL	As iniciativas do Estado, como a transição para a Economia Verde, a formulação da Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável, o Programa Green Bridge e a realização da Exposição Especial Internacional EXPO 2017, obviamente, se tornarão os passos mais significativos para as novas formas de desenvolvimento sustentável para o Cazaquistão.

Woo et al (2014)	Este artigo usa um conjunto de dados único com base na Pesquisa de Inovação da Coreia para examinar o impacto da inovação verde na produtividade do trabalho, e os determinantes de atividades ambientais em 2010	PED	QT	Os resultados empíricos mostram que a inovação verde destinado a ambos os benefícios empresa e do cliente tem uma positiva efeito sobre a produtividade do trabalho. Esta descoberta significa que as empresas precisam implementar inovação verde para a empresa, bem como a inovação verde orientada para o cliente, a fim de aumentar o seu desempenho. Nossos resultados também mostram que existem diferenças significativas em inovações verdes agregados dependendo tamanhos firmes diferentes e indústrias. Especificamente, as grandes empresas implementar atividades ambientais mais do que os pequenos, e as indústrias altamente poluentes tendem a investir mais em atividades relacionadas à tecnologia ambiental.
Gabaldon-Estevan, D.; Criado, E.; Monfort, E (2014)	Este artigo analisa a forma como as questões ambientais afetaram e continuam a afetar a evolução das indústrias manufatureiras europeias com base no exemplo da indústria espanhola de cerâmica (SCTI)	PD	QL	Pesquisas atuais a nível local sugerem que os impactos ambientais da indústria são superados por sua enorme contribuição para o bem-estar socioeconômico. A transição dos quadros jurídicos nacionais em matéria de ambiente para a regulamentação a nível da UE teve um efeito claro tanto nos objectivos estratégicos como na gestão da indústria e a nova regulamentação combinada com um cenário económico internacional mais complexo está a pôr em perigo as indústrias transformadoras europeias. Isto aplica-se especialmente às indústrias tradicionais.
Triguero, A. et al (2014)	Este artigo examina a influência relativa dos preços da energia em diversas práticas ambientais a nível das empresas. Além disso, Distinguimos entre reciclagem e compra e / ou desenvolvimento de tecnologias mais limpas e investigamos se o conjunto de fatores externos e internos à empresa que impulsiona a adoção de inovações ambientais (reciclagem) menos inovadoras são diferentes das que influenciam tecnologias mais limpas (compradas ou internas)	PD	QT	nem as regulamentações ambientais existentes nem futuras têm impacto significativo em práticas inovadoras amigáveis ao meio ambiente, enquanto os subsídios apenas aumentam a probabilidade de comprar tecnologias mais limpas.
Rassier, D. G.; Earnhart, D. (2015)	avaliar conjuntamente os efeitos da regulação ambiental (água limpa) em dois aspectos diferentes de rentabilidade: rentabilidade sobre as vendas (ROS) e a rentabilidade esperada (Qde Tobin).	PED	QT	Os resultados empíricos indicam que uma regulamentação mais rígida água limpa gera retornos mais elevados sobre as vendas para as empresas químicas. Em particular, uma diminuição de 10% no limite de descarga permitida de uma empresa de médio aumenta a média retorno da empresa sobre as vendas em cerca de 2%. Em contraste, limpo mais apertado a regulação da água reduz q de Tobin para empresas químicas. Uma redução de 10% no limite de descarga permitido da empresa média solicita uma diminuição de cerca de 0,0076% em relação q da empresa média de Tobin, que reflete uma queda no valor de cerca de 1,8 milhões dólares mercado.
Rubashkina Y.; Galeotti, M.; Verdolini, E. (2015)	Investigar o impacto da regulamentação ambiental sobre o desempenho económico das indústrias de países europeus, analisando as versões forte e fraca das hipóteses de Porter.	PD	QT	Os resultados apresentaram evidências de um impacto positivo da regulamentação ambiental na saída da atividade de inovação, como proxy por patentes, proporcionando assim apoio em favor do PH "fraco". Este resultado está em linha com a maior parte da literatura. Na outra frente, nós não encontramos nenhuma evidência em favor do PH "forte".
Salvadó, J. A.; Castro, G. M.; Navas-Lopez, J. E. (2015)	Analisar a complementaridade existente entre os sistemas de gestão ambiental (SGA) e capacidades de inovação ambiental e o efeito dessa relação sobre o desempenho da empresa.	PD	QT	Os resultados mostram que sistemas de gestão ambiental moderam positivamente a relação entre a inovação ambiental de produtos e o desempenho de mercado da empresa.

Zailani et al (2015)	Investigar os determinantes da adoção de uma inovação verde e seus efeitos sobre o desempenho da empresa.	PED	QT	Os regulamentos ambientais, a demanda do mercado e iniciativas internas das empresas tem um efeito positivo sobre as iniciativas de inovação verde (GII), enquanto GIIs tem um efeito positivo sobre as três categorias de desempenho sustentável (ou seja, ambiental, social e econômico). Estes resultados têm implicações importantes para a concepção de planos estratégicos para a Malásia indústria automóvel.
Barbieri, Nicolo (2015)	O artigo investiga em que condições a política de transportes ambiental europeia e as características intrínsecas do impulso conhecimento dos cessionários afeta a produção de patentes verdes.	PD	QT	Os resultados sugerem que os preços pós-impostos de combustível, impostos sobre os veículos ambientais, normas de CO ₂ e as normas europeias de emissões, introduzidos no modelo empírico influenciam positivamente o criação de invenções ambientais. Além disso, os resultados demonstraram que quanto maior for a proximidade entre cessionários, maior a probabilidade de ganhar vantagem deste potencial. Finalmente, o documento observa que as mudanças dinâmicas em carteiras de patentes 'estimulam performances inventivos.
Cosimato, S.; Trosi, O. (2015)	O objetivo deste trabalho é investigar como as organizações de logística tentam enfrentar os recentes desafios ecológicos e o papel que as emergentes de tecnologias verdes possui para torná-las "verde" e competitivas	n/a	QL	De acordo com evidências do estudo de caso da DHL, a inovação logística, muitas vezes baseadas em tecnologias verdes emergentes, é estritamente relacionada com o desenvolvimento de uma abordagem muito mais sustentável e amigo do ambiente para SCM, com base na redução do impacto ecológico nas atividades nucleares ", redução de custos, qualidade, confiabilidade, desempenho e eficiência energética. Neste contexto, as normas ambientais são fundamentais para alcançar não só a redução dos danos ecológicos, mas também o lucro econômico global.
Chassagnon, V.; Haned, N (2015)	O documento pretende discutir a contribuição da liderança da inovação para abordar a implementação de eco inovações e, assim, o movimento corporativo de responsabilidade ambiental através da relação entre desempenho industrial e preocupações ecológicas. A questão crucial é se as empresas que são "líderes de inovação" são aquelas que implementam inovações ambientais.	PD	QT	Encontramos um forte impacto da liderança da inovação que é medida usando a persistência da inovação. Além disso, os resultados mostram um forte impacto dos regulamentos e economia de custos como determinantes da eco inovação.
Zhao, X. et al (2015)	Explorar o impacto das regulamentações ambientais - Regulamentação ambiental baseada em administração (regulação de comando e controle) (AER) e regulação ambiental baseada no mercado (MER) - no comportamento e competitividade da empresa chinesa.	PED	QT	Os resultados mostram que tanto AER como MER promovem a mudança de comportamento da empresa em direção ao desenvolvimento verde e aumentam a competitividade das empresas. No entanto, a AER e o MER têm diferentes impactos nos comportamentos específicos da empresa, como escolha de estratégia, decisões de produção, progresso técnico e gerenciamento ambiental e diferentes impactos na competitividade da empresa. Além disso, embora a AER tenha um forte impacto positivo e significativo na inovação tecnológica e desempenhe um papel direto na melhoria competitiva, MER não. Por outro lado, apenas o MER desempenha papéis significativos na promoção da mudança de comportamento da estratégia para o desenvolvimento verde.
Noailly, J.; Ryfisch, D. (2015)	Este artigo apresenta novas evidências empíricas sobre a internacionalização da P & D verde por empresas multinacionais (MNCs), conforme medido por dados de patentes	PD e PED	QT	Verificou-se que cerca de 17% das patentes verdes resultam de investimentos de P&D das multinacionais realizados fora de seus países de origem. As multinacionais tendem a localizar suas atividades de P & D verdes estrangeiras em outros mercados da OCDE e na China, em particular na iluminação de tecnologias solares de areia. A análise empírica revela que a probabilidade de conduzir a P & D verde no exterior aumenta com a rigidez da regulamentação ambiental do país

				anfitrião, tamanho do mercado e intensidade de P & D (verde). Além disso, salários relativamente mais baixos para cientistas e engenheiros e uma proteção mais forte para os direitos de propriedade intelectual no país anfitrião aumentam a probabilidade para as multinacionais também serem verdes
Chang, C. H.; Sam, A. G. (2015)	Estimar os efeitos das atividades P2 voluntárias sobre patentes de tecnologias ambientais para uma amostra de empresas de fabricação.	PD	QT	Os resultados indicam que a adoção de atividades P2 de prevenção voluntárias no setor manufatureiro levou a um aumento estatisticamente e economicamente significativo no número de patentes ambientais, sugerindo que o ambientalismo corporativo pode atuar como um catalisador para investimentos em tecnologias mais limpas.
Sueyoshi, T.; Yuan, Y. (2015)	Discutir um novo uso da análise de envolvimento de dados (DEA) para avaliação ambiental, incorporando uma capacidade analítica para lidar com zero e / ou negativo em um conjunto de dados. A abordagem proposta nos fornece não apenas uma avaliação quantitativa nova sobre o desempenho unificado (operacional e ambiental) das empresas, mas também informações sobre como investir para a inovação de eco-tecnologia por diminuir a quantidade de suas poluições industriais.	PD e PED	QT	Este estudo concluiu que a indústria de energia exibe um alto nível de potencial em investimentos verdes. No entanto, a indústria de energia pode não ser atraente, mesmo com a preocupação de curto prazo porque as regulamentações governamentais sobre o seu funcionamento e os esforços de prevenção da poluição são mais restritos do que os outros setores industriais.
Apak, S.; Atay, E. (2015)	Este artigo apresenta uma pesquisa relacionada ao processo de produção do conhecimento como os requisitos básicos das atividades de inovação verde e a competitividade internacional. E tem por objetivo apresentar uma imagem dos desempenhos dos países da UE ao nível do setor em termos de tecnologia verde inovadora, produtividade econômica e eficiência ambiental.	PD	RT	Os autores concluíram que a política da UE deveria começar a reavaliar as necessidades de um quadro institucional de política tecnológica verde mais diretamente destinado a remover os obstáculos europeus remanescentes para a distribuição do conhecimento. Finalmente, os desempenhos específicos do setor, como inovadores, ambientais e econômicos, são cruciais para a competitividade futura e a consecução de metas ambientais na UE
Souto, J. E.; Rodrigues, A. (2015)	Este artigo enfoca os obstáculos enfrentados pelas empresas envolvidas em inovações ambientais e como elas ainda conseguem alcançar essas inovações.	PD	QT	As descobertas mostram que os obstáculos que as empresas envolvidas nas inovações ambientais enfrentam são maiores e diferentes daqueles enfrentados pelas empresas que não estão envolvidas nelas. Consequentemente, a inovação ambiental exige diferentes planos de ação que a inovação não ambiental. Essas ações incluem financiamento público e cooperação, bem como outras medidas específicas de suporte.
Ghisetti, C.; Pontoni, F. (2015)	Após uma discussão qualitativa da literatura, avaliou-se empiricamente, através da exploração de técnicas de análise de meta-regressão a eficácia de dois determinantes: políticas e P & D.	n/a	QT	Em relação as políticas, verificou-se que apenas certos tipos de políticas provaram afetar a Inovação Ambiental, em especial o rigor regulatório. Quanto à P & D, verificou-se que o uso de métodos de estimativa não é neutro para o resultado dos estudos primários.
Criscuolo, C.; Menon, C. (2015)	Este artigo fornece uma descrição detalhada do investimento em capital de risco no setor verde em 29 países ao longo do período 2005-2010 e identifica o papel que as políticas podem desempenhar na explicação das diferenças entre países observadas.	PD e PED	QT	Ambos os conjuntos de resultados apontam para a estabilidade da política a longo prazo, a sustentabilidade e a credibilidade como importantes características políticas para garantir o apoio do capital de risco e de empreendimentos inovadores no setor verde de um país

Al-Saleh, Y.; Mahroum, S. (2015)	Este artigo fornece uma revisão crítica da interação entre instrumentos de políticas verdes e modelos de negócios verdes de uma perspectiva comportamental. Em vez de olhar para os instrumentos de política de uma perspectiva de tecnologia e push-pull, este artigo os mostra em termos de "palitos", "cenouras" e "sermões" e, em seguida, fornece uma revisão crítica dos modelos de negócios que emergiram em resposta a esses tipos de regimes de políticas.	n/a	RL	O artigo conclui que a maioria dos modelos de negócios verdes que surgiram no ambiente construído pode ser caracterizada como passagem de falhas, ou seja, passando os custos para os outros e contornando o suporte da regulação. Aqueles que surgem em resposta às cenouras como uma tapeçaria oportunista que visa capturar um ganho temporário. Finalmente, aqueles que surgiram em resposta a campanhas de conscientização orientadas para o sermão, mostram tendência a difusão, mesmo na ausência de condições fiscais favoráveis
Diaz-Lopes, S. J.; Montalvo, C. (2015)	Informar a literatura de transições de sustentabilidade, fornecendo um relato da evolução no esforço da indústria química para o projeto, uso e produção de produtos químicos ambientalmente saudáveis processos e produtos baseados em eco inovação.	n/a	QL	Os resultados destacam um número cumulativo de fatores que permitiram a evolução da indústria química ao longo do tempo, apoiando a eco inovação, destacando a regulação, inovação e mudanças tecnológicas. É plausível que o desenvolvimento futuro desta indústria possa ser moldado pelos paradigmas orientados pela política de sustentabilidade e eficiência de recursos.
Korhonen et al (2015)	Avaliar a eficácia da regulação ambiental ao identificar seus aspectos positivos e negativos para o sucesso futuro da indústria de celulose e papel e usa a redução das emissões de enxofre como exemplo.	PD e PED	QT	Do ponto de vista das empresas, os painelistas viram uma regulamentação mais rigorosa como ameaça e oportunidade e enfatizou o papel da implementação da política na realização de melhorias ambientais reais. As medidas regulatórias rigorosas foram geralmente consideradas como ambientalmente vantajosas e mais eficazes a longo prazo, mas uma visão bastante dividida foi vista na capacidade da diretiva de emissões de enxofre de efetivamente governar a sustentabilidade ambiental. Para concluir, o desenvolvimento de estratégias de transporte sustentável tem o potencial de contribuir para a competitividade a longo prazo na indústria de celulose e papel, especialmente se novas parcerias transversais estratégicas orientadas para a inovação se desenvolvam na produção e uso de biocombustíveis de transporte
Dangelico, R. M. (2016)	Este estudo identifica os antecedentes, as saídas e os fatores de sucesso para o desenvolvimento de Inovação de Produto Verde.	n/a	RL	Os resultados mostram que muitos fatores impulsionam o desenvolvimento do GPI, tanto interno como externo à empresa. Entre os fatores internos, os mais importantes são a perspectiva de vantagem competitiva, redução de custos, benefícios de mercado, melhor reputação e oportunidades de inovação. Entre os fatores externos, os mais importantes são os regulamentos ambientais - atuais e / ou esperados - e a demanda do mercado. Em termos de resultados, este estudo fornece evidências de que os mais relevantes são a economia de custos, a conquista de vantagem competitiva, o aumento da participação no mercado, o aumento das vendas, o aumento do volume de negócios, maiores lucros, melhor reputação, aumento das exportações e maior produtividade. Finalmente, este estudo destaca que muitos fatores podem influenciar o desenvolvimento bem-sucedido da GPI, como o compromisso da alta gerência, a construção de redes de colaborações, bem como o aprimoramento dos fluxos de conhecimento, dentro e fora da empresa, integração e desenvolvimento de recursos e recursos.
Chan et al (2016)	Este estudo examina o efeito da inovação de produtos ecológicos sobre a relação entre pressão de regulamentos ambientais e desempenho da empresa; e avalia o efeito moderador do dinamismo ambiental sobre a relação entre a inovação da	PED	QT	Os resultados dos testes deste estudo mostram que a pressão dos regulamentos ambientais tem um impacto positivo na inovação de produtos verdes, o que, por sua vez, influencia a eficiência de custos e a rentabilidade da empresa. Os resultados desta pesquisa também mostram que o dinamismo ambiental tem um efeito de

	produção verde e o desempenho da empresa.			moderação relativamente forte sobre o relacionamento entre a inovação de produtos ecológicos e a eficiência de custos e modere marginalmente a relação entre a inovação de produtos verdes e a rentabilidade da empresa.
Li, X.; Hamblin, D. (2016)	Este estudo irá identificar os fatores chaves na literatura que impactam a produção limpa. Os fatores analisados são certificação ISO14001, eco-inovação de produtos e processos, regulamentações industriais e governamentais, e a cultura do ambientalmente amigável.	PED	QL	A análise revela que as empresas que possuem certificação ISO14001 provavelmente estarão um passo à frente; No entanto, a certificação ISO14001 não é o único fator que leva essas empresas de fabricação a serem ativas em produção mais limpa. É uma inovação de processo verde em vez de inovação de produto que afeta diretamente a produção mais limpa. A cultura ecológica influencia significativamente a promoção de uma produção mais limpa. Conclui-se que a indústria precisa promover inovações orientadas para o processo e criar uma cultura ambientalmente favorável, a fim de ser mais ativa em produção mais limpa no longo prazo.
Chang, R.-D.; Soebarto, V.; Zhao, Z.-Y.; Zillante, G. (2016)	Este artigo investiga o sistema de políticas na China, que visa facilitar a transição para a construção sustentável. As leis, políticas e regulamentos relacionados são analisados e três principais funções são identificadas, nomeadamente regulação e controle, incentivos econômicos e atividades de apoio.	PED	QL	Os resultados mostram que os comportamentos de vários participantes no setor da construção, incluindo o governo, desenvolvedores, construtores, fornecedores e designers, são regulados e controlados por essas leis e regulamentos. Políticas de subsídio, políticas de adjudicação e políticas de inovação econômica são adotadas pelo governo para promover aplicações de energia renovável em edifícios e construção de infraestrutura. As principais atividades de apoio à construção sustentável incluem o fortalecimento da inovação tecnológica, melhoria de padrões e avaliação, criação de projetos de demonstração e publicidade.
Stucki, T.; Woertr, M. (2016)	Investigar como diferentes tipos de políticas são diretamente combinadas e afetam o número de diferentes tecnologias de energia verde adotadas por uma única empresa.	PD	QT	Verificou-se que os impostos sobre a energia são um instrumento político muito eficaz para a difusão intra-empresa de tecnologias de energia verde. Ainda mais importante, no entanto, são medidas não-políticas que mostram o maior efeito entre todos os instrumentos testados. Análises adicionais mostram que (a) a consistência do tempo na elaboração de políticas é mais importante para os regimes fiscais de energia do que para os regulamentos e (b) nenhuma evidência de complementaridades entre os tipos de políticas poderia ser identificada
Lewandowska, M. S. (2016)	Apresentar uma análise transversal da conexão entre a eco inovação e seus principais impulsionadores nas empresas de países selecionados da CEE (Bulgária, República Tcheca, Romênia) e Alemanha.	PD	QT	Com base nos resultados da regressão gradual entre as principais ações políticas que sustentam a atividade de inovação e o desempenho da eco inovação, podemos concluir que o apoio financeiro às atividades de inovação tem um papel bastante limitado na promoção da eco inovação. Ao mesmo tempo, as empresas da região CEE consideram os regulamentos ambientais como os principais impulsionadores da eco inovação. Na Alemanha, um país classificado na categoria mais alta no Painel de Avaliação Eco Inovação, a variedade de forças que influenciam a eco inovação é muito mais abrangente. Isso indica que as ações governamentais devem ter uma visão mais ampla e estabelecer as bases mais gerais que promovam o modelo de crescimento verde
Kunapatarawong, R.; Martinez-Ros, E. (2016)	Examinar a relação entre inovação verde e o emprego a partir de dados retirados do Painel de Inovação Tecnológica Espanhola (PITEC) para o período 2007-2011.	PD	QT	Encontrou-se uma relação positiva entre a inovação verde e o emprego, e a relação é mais importante para as empresas nas indústrias chamadas "sujas". Além disso, mostramos que o relacionamento é positivo para as empresas que introduzem voluntariamente a inovação verde, em comparação com as empresas que introduzem a inovação verde apenas para cumprir os regulamentos. Um

				relacionamento positivo e significativo também é encontrado entre o emprego e as empresas que relatam um aumento no grau de importância paga para a inovação verde.
Chang, C.-H. (2016)	Explorar os efeitos positivos do comprometimento ambiental corporativo e do capital humano verde no desempenho da inovação de produtos ecológicos através do mediador: capacidade de adaptação verde, ou seja a capacidade de cumprir regulamentos ambientais incertos e ambientalismo.	PED	QT	As descobertas neste estudo destacam a importância do comprometimento ambiental corporativo e do capital humano verde que são determinantes da capacidade de adaptação verde para desenvolver a inovação de produtos ecológicos. Os resultados empíricos mostram que o comprometimento ambiental corporativo afeta positivamente o desempenho da inovação de produtos verdes de forma direta e positiva, influenciando indiretamente através de habilidade de adaptação verde. O capital humano verde, no entanto, não afeta diretamente o desempenho da inovação de produtos verdes. A capacidade de adaptação verde é um mediador completo entre o capital humano verde e o desempenho verde da inovação do produto, mas um mediador parcial entre o compromisso ambiental corporativo eo desempenho da inovação de produtos verdes
Chen, C.; Han, J.; Fan, P. (2016)	Estabelecer um sistema de índice de avaliação do desenvolvimento industrial verde da China e explorar os fatores relevantes que influenciam esse desenvolvimento industrial verde usando o modelo de dados de painel dinâmico .	PED	QT	Os resultados mostram que o nível de desenvolvimento industrial verde da China tem a característica de diferenciação regional típica onde a região leste tem o maior nível de produção industrial verde, eficiência industrial verde e industrial. O progresso tecnológico ea inovação podem estimular o desenvolvimento industrial verde. O impacto da regulação ambiental e do investimento estrangeiro no desenvolvimento industrial verde apresenta uma tendência não linear de tipo "N", e os efeitos positivos são observados principalmente no leste da China.
Doran, J.; Ryan, G. (2016)	Examinar os fatores que impulsionam nove diferentes tipos de eco inovação na Irlanda e avalia como essas inovações influenciam o desempenho da empresa.	PD	QT	Verificou-se que, enquanto os controladores da oferta e da demanda influenciam a probabilidade de uma empresa se engajar na eco inovação, a magnitude relativa desses impactos varia de acordo com os tipos de eco inovação considerados. Além disso, constatou-se que apenas dois dos nove tipos de eco inovação impactam positivamente o desempenho da empresa. Os resultados apontam para regulação e pressão do cliente como mecanismos viáveis através dos quais as empresas podem ser encorajadas a ecoinnovar.
Saez-Martinez et al (2016)	Com base em evidências do "Eurobarómetro 381 Inquérito às PME, Eficiência de Recursos e Mercados Verdes", analisou a responsabilidade ambiental das PME europeias, estudando a conformidade com a legislação ambiental e a forma como vários fatores impulsionam a orientação ambiental entre as PME.	PD e PED	QT	Apenas cerca de um quinto das empresas vão além das normas ambientais, mostrando os mais altos níveis de responsabilidade ambiental. Realizamos regressões OLS para analisar os fatores que afetam uma atitude ambiental positiva entre as PME europeias (os fatores internos são mais significativos do que os externos) e, então, observar o efeito positivo da responsabilidade ambiental e da experiência da empresa na oferta de serviços / produtos ecológicos sobre o desempenho, embora não tenha sido encontrado um efeito conjunto.
Zhao, X.; Sun, B. (2016)	Para explorar a situação prática da hipótese de Porter na China, este trabalho faz um estudo empírico para explorar este mecanismo, usando amostras de dados de painel de empresas chinesas na indústria de poluição durante 2007 e 2012.	PED	QT	Os resultados mostram que a implementação de políticas de controle flexíveis alcançou o sucesso inicial. A regulamentação ambiental tem efeitos positivos significativos sobre a inovação da corporação, mas o fato de seus efeitos fracos também explicar parcialmente porque a regulamentação ambiental ainda tem efeitos negativos sobre a competitividade corporativa, mesmo que seja insignificante.

Felix, Munoz-Garcia; Sherzod, B. A. (2016)	Investigar as decisões de produção de empresas com danos ambientais assimétricos e como seus lucros são afetados pela regulamentação ambiental.		QT	Demonstramos que as taxas de emissão provocam um efeito negativo nos lucros das empresas, uma vez que aumentam os custos unitários de produção. No entanto, as taxas também podem produzir um efeito positivo para uma empresa relativamente ineficiente, uma vez que a regulação ambiental mitiga a sua desvantagem de custos. Se essa desvantagem for suficientemente grande, mostramos que o efeito positivo domina, levando esta empresa a favorecer a introdução da política ambiental, enquanto a empresa relativamente eficiente se opõe à regulamentação.
Huang et al (2016)	Investigar a influência da pressão regulatória e do cliente sobre as inovações verdes	PED	QT	Os resultados da modelagem mostram que a pressão regulatória e do cliente promove respostas organizacionais verdes e melhora o desempenho da inovação verde. No entanto, essas duas formas de pressão demonstram ter diferentes impactos nas respostas organizacionais específicas e na diversidade de impacto no desempenho da inovação verde. Por exemplo, enquanto a pressão regulatória tem um impacto positivo significativo na formação e desempenha um papel direto no desempenho da inovação verde, a pressão do cliente tem um impacto positivo significativo em investimentos de pesquisa e desenvolvimento e redes de colaboração.
Ren et al (2016)	Este documento divide a regulamentação ambiental em três tipos: regulação de comando e controle, regulação baseada em mercado e regulamentação voluntária e testa os efeitos dessas três regulamentações ambientais sobre eco eficiência nas regiões leste, central e ocidental da China.	PED	QT	Os resultados da pesquisa revelam que: (1) na região leste, a regulamentação ambiental voluntária baseada no mercado e voluntária tem um impacto positivo na melhoria da eco eficiência, enquanto a regulamentação ambiental de comando e controle não tem impacto significativo, e (2) na central região, comando e controle e regulação ambiental baseada no mercado podem promover a eco eficiência mais significativamente em comparação com a regulamentação ambiental voluntária e (3) na região ocidental, a regulamentação ambiental de comando e controle desempenha um papel positivo na eco eficiência melhoria, enquanto a regulamentação ambiental voluntária e baseada no mercado não tem impactos significativos.
Wang, Y.; Shen, N. (2016)	Este estudo adota o índice GML para calcular a produtividade industrial da China considerando fatores ambientais. Além disso o autor examina a relação não-linear entre a regulação ambiental da China e a produtividade ambiental e calculou o ambiente de regulação ideal para as indústrias.	PED	QT	De acordo com este estudo, quando o impacto de saídas indesejáveis (emissões de poluentes) é considerado, a regulação ambiental e a produtividade ambiental estão positivamente correlacionadas, o que, em certa medida, valida a Hipótese de Porter. Atualmente, a regulamentação ambiental tem efeitos positivos significativos nas indústrias de produção limpa, mas mostra uma indústria intensiva de poluição. O grau de regulação ambiental e produtividade ambiental mostra uma relação em forma de U invertida e exibe três limiares. Deve-se notar, no entanto, que a relação entre regulação e produtividade pode variar entre as indústrias.
Wang, Z.; Zhang, B.; Zeng, H. (2016)	Para identificar o impacto da regulação ambiental no comércio externo, esta pesquisa forneceu uma análise empírica utilizando dados de comércio internacional de 1985 a 2010.	PED	QT	Os resultados mostraram que apenas a indústria química pode causar perdas significativas no comércio internacional sob rigorosa regulamentação ambiental. Outras indústrias não sofrerão, e outras, de outra forma, se beneficiarão da regulamentação ambiental. Além disso, as regulamentações ambientais tornaram-se benéficas para atualizar a estrutura das exportações chinesas. Sob uma regulamentação ambiental rigorosa, as exportações líquidas de produtos primários, muitas vezes com recursos intensivos, poluidores pesados diminuirão, enquanto os

				produtos manufaturados verdes e de alto valor agregado foram promovidos
Blohmke, J.; Kemp, R.; Türkeli, S. (2016)	O presente artigo leva a análise dos determinantes da política ambiental um passo adiante ao estudar os efeitos de interação entre os determinantes.	PD e PED	QT	A defesa e a capacidade de governança verdes são os principais determinantes estruturais da qualidade da regulamentação ambiental. O acesso à Internet tem uma influência positiva sobre a regulamentação ambiental através da defesa e capacidade de governança verde. A influência da defesa verde e da capacidade de governança na governança ambiental internacional é através da política ambiental nacional e não da outra maneira, enquanto a governança ambiental internacional é influenciada por fatores fora do escopo deste trabalho. Nós também achamos que a advocacia verde depende mais da presença de uma indústria verde competitiva do que do ativismo ambiental, em relação à influência na formulação de políticas ambientais.

Legenda: PD – Países Desenvolvidos; PED – Países em Desenvolvimento; QT – Quantitativo; QL – Qualitativo; RL – Revisão de Literatura; n/a – não se aplica

Fonte: elaborado pela autora

3 MODELO CONCEITUAL

Na Figura 6 é apresentado o modelo conceitual da pesquisa, a qual se propõe a analisar como o grau de severidade das regulamentações ambientais e a competitividade internacional dos países afetam os esforços em Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED.

Figura 6 - Modelo Conceitual da pesquisa

Fonte: elaborado pela autora

O presente modelo foi estabelecido a partir da seleção dos indicadores Rigor das Políticas Ambientais (RPA) e Receitas Ambientais relacionadas ao Meio Ambiente (RMA) da OCDE e do Índice de Competitividade Global (ICG) do WEF que pudesse representar as regulamentações ambientais dos países e do seu ambiente institucional; medidas de valor de mercado, vendas totais, ativos totais e número de empregados para representar o tamanho das empresas; medidas de Vendas Externas/Vendas Totais para identificação do Grau de Internacionalização das empresas; informações sobre divulgação de relatórios de sustentabilidade baseadas nas diretrizes GRI, sobre certificação ISO14001, sobre empresas signatárias do Pacto Global da ONU, sobre empresas participantes do DJSI para a

identificação da intensidade de inovação verde das empresas e sobre os investimentos ambientais das empresas.

Além das variáveis consideradas para o desenvolvimento do modelo, ele também foi baseado nas seguintes hipóteses:

H₁ – As regulamentações ambientais são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED.

H₂ – A competitividade dos países são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED.

H₃ – O tamanho das empresas do setor industrial dos PD e PED são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde.

H₄ – O Grau de Internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde.

H₅ – A relação entre as regulamentações ambientais e a competitividade dos países com a Inovação Verde será moderada pelo tamanho das empresas do setor industrial dos PD e PED.

H₆ – A relação entre as regulamentações ambientais e a competitividade dos países com a Inovação Verde será moderada pelo grau de internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED.

O presente estudo é embasado pela Teoria Institucional, aplicada à temática de Inovação Verde. Essa teoria vem sendo utilizada para tentar explicar como as organizações podem melhorar suas habilidades para se manter competitiva no mercado e atender as exigências de seus *stakeholders*.

As empresas desempenham um papel fundamental na busca de um mundo mais sustentável, isso acontece a partir da busca por adequações de seus sistemas produtivos, produtos e processos de gestão para atender tanto as exigências governamentais como as necessidades do mercado. Nesse sentido, a Teoria Institucional fornece uma estrutura teórica adequada para entender o papel das instituições na determinação de estratégias ambientais das empresas. Segundo Barbieri et al (2010), existem várias pressões institucionais que induzem as empresas a buscarem por inovações sustentáveis como a mídia, os formadores de opinião, movimentos ambientalistas e órgãos governamentais. Além dessas, as regulamentações

representam uma instituição formal e uma das mais importantes pressões institucionais para as organizações. Diante disso e baseado nas dimensões da Teoria Institucional proposta por DiMaggio e Powel (1983), buscou-se a partir das hipóteses propostas neste estudo, construídas com base na literatura, examinar se o rigor das regulamentações ambientais dos países e a competitividade direciona as empresas a adotar práticas de inovação verde, conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 - Hipóteses e suporte da literatura

Hipóteses	Suporte da Literatura
H ₁ – As regulamentações ambientais são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED.	<p>Diversos autores afirmam que as regulamentações ambientais exercem forte pressão para as empresas investirem em iniciativas ambientais (ZHU; SARKIS, 2007; SARKIS et al., 2010; LI, 2014; DORAN; RYAN, 2012; ZAILANI et al., 2015).</p> <p>Porter e Van der Linde (1995) e Murphy e Gouldson (2000) argumentaram que as políticas ambientais favoráveis à inovação exercem um impacto positivo às mudanças tecnológicas, e fornecem incentivos que estimulam as práticas de inovação ambiental nas empresas.</p> <p>Entretanto estudos empíricos têm encontrado resultados divergentes em relação ao tema, onde as pressões regulatórias não afetam diretamente o comportamento ambiental das empresas (FRONDEL et al., 2008; EIADAT et al., 2008; ZHU; GENG, 2013; LIN et al., 2014; REN et al., 2016).</p> <p>Além disso, alguns autores revelaram que para diferentes regiões, tipos distintos de regulamentações impactam o desenvolvimento verde das empresas de formas distintas (REN et al., 2016).</p>
H ₂ – A competitividade dos países são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED.	<p>Entre os diversos estudos que abordaram os antecedentes da Inovação Verde, muitas perspectivas foram consideradas: a vantagem competitiva (Lee e Kim, 2011; Liu et al., 2011; Pujari e Wright, 1999; Tötzer e Ömer-Rieder, 2007; Triebswetter e Wackerbauer, 2008a); a redução de custos (Horbach et al., 2012; Keskin et al., 2013; Liu et al., 2011; Tötzer e Ömer-Rieder, 2007; Triebswetter e Wackerbauer, 2008b); os benefícios de mercado (Dangelico e Pujari, 2010; Green et al., 1994; Keskin et al., 2013; Pujari e Wright, 1999; Rennings et al., 2006; Triebswetter e Wackerbauer, 2008a, van Hemel e Cramer, 2002); os lucros (Dangelico e Pujari, 2010); as oportunidades de criar inovações e aumentar a qualidade dos produtos (Keskin et al., 2013; Rennings et al., 2006; van Hemel e Cramer, 2002). Todos estes aspectos são abordados de alguma forma em um dos pilares do ICG do WEF que mede a competitividade dos países.</p> <p>Lustosa (2011) afirmou que o grau de competição do mercado no qual a empresa está inserida é um dos fatores que mais influencia a decisão de gerar e adotar inovações, inclusive as ambientais. Com a pressão dos mercados, sobretudo os mais competitivos, a inovação passa a ser fator de diferenciação entre a empresa e seus concorrentes, criando assimetrias entre elas e podendo ser a única forma de sobrevivência num mercado que valoriza a não agressão ao meio ambiente.</p> <p>Apak e Atay (2015) concluíram em sua pesquisa que a inovação verde e as tecnologias são consideradas como etapas importantes para as empresas que buscam ganhar competitividade internacional nos mercados globais.</p> <p>Muitos estudos abordam o aumento da competitividade das empresas como um resultados dos investimentos em inovação verde, diante isso o presente estudo irá verificar a competitividade como um antecedente da inovação verde nas empresas.</p>
H ₃ – O tamanho das empresas do setor industrial dos PD e PED são positivamente	Estudos sobre Inovação Verde tem demonstrado que o tamanho da empresa é um fator determinante na conduta ambiental das empresas (ARAGÓN-CORREA, 1998; FERRAZ, SEROA da MOTTA, 2001; LUSTOSA, 2002;

relacionadas com o esforço de Inovação Verde.	PODCAMENI, 2007). Leonidou et al. (2013) e Rehfeld et al. (2007) destacam que o tamanho da empresa tem um impacto positivo na GPI, enquanto que Wagner (2007, 2008, 2009) e Horbach (2008) descobrem esse tamanho de empresa não é significativo.
H ₄ – O Grau de Internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde.	Cainelli et al. (2011) destaca que a propriedade estrangeira tem uma influência positiva sobre GPI, enquanto Guoyou et al. (2013) acham que a propriedade estrangeira tem um efeito significativo apenas na inovação do processo. Zhu e Sarkis (2007) verificaram que as empresas chinesas iniciaram a implementação de práticas ambientais para atender a demanda das exportações e das vendas a clientes estrangeiros, devido ao aumento do grau de globalização e à transição de um vendedores 'para um comprador' mercado.
H ₅ – A relação entre as regulamentações ambientais e a competitividade dos países com a Inovação Verde será moderada pelo tamanho das empresas do setor industrial dos PD e PED. H ₆ – A relação entre as regulamentações ambientais e a competitividade dos países com a Inovação Verde será moderada pelo grau de internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED.	Além das regulamentações, o ambiente institucional no qual a empresa está inserida, afeta a competitividade das empresas, também influencia a busca por iniciativas ambientais. Zhu e Geng (2013) afirmavam que se as empresas não sentem a pressão dos clientes, eles podem estar relutantes em implementar práticas ambientais inovadoras. Bernauer et al. (2006) sugeriram que a demanda do mercado pode ser um forte direcionador para as iniciativas ambientais das empresas. Hall (2000) também argumenta que muitos fornecedores sofrem grandes pressões de seus clientes no que se refere a eco-inovação. Grandes empresas geralmente possuem setores específicos responsáveis pelo gerenciamento ambiental de suas atividades, além de certificações que atestam sua preocupação ambiental e social como forma de abrirem mercados para seus produtos. Além disso, grandes empresas tendem a sofrer pressões maiores da sociedade e dos meios de comunicação quanto à preservação dos recursos naturais do que pequenas e médias empresas, o que contribui para que a adoção de práticas verdes seja incorporada no dia-a-dia dessas organizações. Considerando que alguns autores encontraram relação positiva entre as regulamentações ambientais e a competitividade com a inovação verde. Outros, entretanto encontraram uma relação negativa. Diante disso pode-se verificar se existe algum fator que possa moderar essa relação como o tamanho das empresas e o seu Grau de Internacionalização.

Fonte: elaborado pela autora

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção apresentam-se os tipos de pesquisa, a definição da amostra e coleta de dados, os métodos de procedimentos e os métodos econométricos que serão empregados.

4.1 Tipologia de Pesquisa

Como o objetivo principal do trabalho é analisar como o grau de severidade das regulamentações ambientais e a competitividade internacional dos países afetam os esforços em Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED, este estudo trata-se de uma pesquisa descritiva, que segundo Collis; Hussey (2014) tem por característica analisar e mensurar as relações causais de um fenômeno por meio de testes de hipóteses. Justifica-se a utilização da pesquisa descritiva, pelo fato de os objetivos estarem bem definidos, de os procedimentos a serem utilizados serem formais e estruturados, de forma a buscar a solução do problema inicialmente formulado.

Entretanto, segundo Silva e Menezes (2001), essa classificação é do ponto de vista dos objetivos da pesquisa, podendo ser a mesma classificada do ponto de vista da abordagem do problema, como pesquisa quantitativa e qualitativa. O presente estudo adota uma abordagem quantitativa (predominantemente análise multivariada de dados), que segundo Günther (2006) permite inferências mais generalizáveis a partir das relações estabelecidas entre as variáveis.

Quanto ao método de procedimento de análise foi utilizado o método estatístico, que segundo Marconi e Lakatos (2003) é, antes de tudo, um método que fornece uma descrição quantitativa da sociedade, e será melhor explicado no item 4.4.

4.2 Fonte de Dados

Em relação aos procedimentos de coleta de dados, este estudo utilizou dados secundários do tipo *cross-section*, utilizando informações consolidadas de 2015, envolvendo diferentes fontes, sendo elas:

- (i) *Ranking* das 500 maiores empresas por valor de mercado da *Financial Times* do ano de 2015.
- (ii) Base de dados histórica do *Global Competitiveness Index* (GCI) do *World Economic Forum* (WEF) para mensurar o ambiente institucional dos países;
- (iii) Indicadores ambientais da OCDE (Rigor das Políticas Ambientais e Receitas fiscais relacionadas ao meio ambiente) para mensurar o rigor das políticas ambientais;

(iv) Lista de empresas signatárias do Pacto Global das Organizações das Nações Unidas (ONU) para verificar aquelas comprometidas com melhores práticas de negócios voltadas para a promoção do crescimento sustentável e da cidadania.

(v) Base de dados *Data Stream*, que pertence a *Thomson Reuters* para os indicadores de propriedade estrangeira (Grau de Internacionalização), tamanho das empresas (Valor de Mercado, Vendas, Ativos e número de empregados), e a variável de Inovação Verde Investimentos Ambientais.

(vi) Análise dos relatórios de sustentabilidade disponibilizados pelas empresas para verificar se são baseados nas diretrizes da GRI (*Global Reporting Initiative*), e para verificar a adoção da certificação ISO 14001.

(vii) Lista de empresas analisadas pela RobecoSam que compõe o *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI).

4.3 Definição da Amostra

Nesta etapa buscou-se primeiramente uma população das 500 maiores empresas por valor de mercado que apareceu na *Financial Times* no ano de 2015. Como o objetivo do estudo contempla analisar as empresas industriais de PD e PED, foram escolhidas uma amostra das 20 maiores empresas de cada país que compõe o G7 (Grupo dos Sete) para representar os PD, e as 20 maiores empresas de cada país que compõe os BRICS para representar os PED. A partir disso, selecionou somente as empresas que possuíam todas as informações necessárias para completar o modelo da tese, de acordo com as variáveis do estudo, perfazendo uma amostra final composta por 186 empresas.

O *Financial Times Global 500* (*FT Global 500*) é um ranking anual das maiores empresas do mundo tendo por base o seu valor de mercado. As empresas são classificadas por capitalização de mercado, e seus números são convertidos em uma moeda comum para permitir a comparação. São incluídas no ranking todas as empresas onde o *free float* (proporção de ações na circulação do mercado) é de pelo menos 15%. Além do ranking Global, o FT500 inclui rankings para a Europa, EUA, RU, Japão e países emergentes, e os dados apresentados para cada empresa são: país, capitalização de mercado, setor, volume de negócios, lucro líquido, total de ativos e de empregados, preço, o índice de preço/lucro e o rendimento dos dividendos (<https://www.ft.com/content/1fda5794-169f-11e5-b07f-00144feabdc0>).

O Grupo dos Sete (G7) é um grupo internacional composto pela Alemanha, Canadá, Estados Unidos, França, Itália, Japão e Reino Unido. Esses países representam as sete

economias mais avançadas do mundo de acordo com o Fundo Monetário Internacional (FMI). Eles representam 64% da riqueza líquida global, 46% do produto interno bruto global e possui um Índice de Desenvolvimento Humano muito elevado, representando neste estudo os Países Desenvolvidos da amostra.

BRICS é a sigla dada a um grupo de países considerados “emergentes” formados por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul. Funciona como um mecanismo político internacional de cooperação mútua entre os países integrantes. Juntos eles ocupam cerca de 26% da área total da Terra, reúnem 42,6% da população mundial e respondem por 22,5% do PIB do planeta, e nesta pesquisa esse grupo de países representam os Países em Desenvolvimento da amostra.

4.4 Variáveis do Modelo

De acordo com o modelo conceitual proposto, para a verificação das relações entre o grau de severidade das regulamentações ambientais e a competitividade internacional dos países com as práticas de Inovação Verde das empresas multinacionais do setor industrial dos PD e dos PED utilizou as seguintes variáveis:

4.4.1. Regulamentações Ambientais

Para mensurar as regulamentações ambientais dos países, realizou uma análise fatorial a partir de dois indicadores da OCDE: (a) Índice do Rigor da Política Ambiental (RPA) e (b) Índice das receitas fiscais relacionadas ao meio ambiente (RMA), medido pelo % do PIB (Produto Interno Bruto), e gerou um único fator para mensurar o rigor das regulamentações ambientais dos países¹. Segundo Fávero et al (2009), a análise fatorial consiste em calcular todas as correlações entre diversos indicadores e isolar o fator principal, ou seja, identificar um fator que represente um conjunto de variáveis inter-relacionadas. Nesta técnica são estimados os fatores e as variâncias, de modo que as covariâncias ou as correlações estejam o mais próximo possível dos valores observados.

O primeiro índice (RPA) é uma medida internacional que compara o rigor das políticas ambientais dos países. Segundo a OCDE (2016) a severidade é definida como o grau em que as políticas ambientais colocam um preço explícito ou implícito no comportamento dos poluentes prejudiciais ao meio ambiente. O índice varia de 0 (não restritivo) a 6 (mais alto grau de rigor). O índice cobre 28 membros da OCDE e 6 países dos BRICS para o período 1990-2015. O índice baseia-se no grau de rigor de 14 instrumentos de política ambiental,

¹ O índice foi construído por meio da Análise de Componentes Principais com rotação varimax (autovalor 1.6428 com variância explicada de 0.8214).

principalmente relacionados ao clima e poluição do ar. O segundo índice (RMA) é calculado a partir de um banco de dados, livremente acessível, que contém informações qualitativas e quantitativas detalhadas sobre os impostos relacionados com o ambiente, emolumentos e taxas, licenças negociáveis, sistemas de depósito-reembolso, subsídios ambientalmente motivados e abordagens voluntárias utilizadas para a política ambiental. Os impostos relacionados com o meio ambiente são um instrumento importante para os governos moldarem os preços de bens e serviços. As características de tais impostos incluídos no banco de dados (por exemplo, receita, base de cálculo, alíquotas de impostos, isenções, etc.) são utilizados para construir as receitas fiscais relacionados com o ambiente com uma repartição por domínio ambiental. Além disso, os dados têm sido validados e complementados com as estatísticas das receitas do banco de dados estatísticos da OCDE e fontes oficiais nacionais. A OCDE mantém um banco de dados dos instrumentos utilizados para a política ambiental, originalmente desenvolvido em cooperação com a Agência Europeia do Ambiente (EEA).

4.4.2. Ambiente Institucional

Para mensurar o nível de competitividade dos países foi utilizado o *Global Competitiveness Index* (GCI) do WEF. O GCI é o principal ingrediente do Relatório de Competitividade Global (GCR), que é uma avaliação abrangente da competitividade dos países elaborado pela Rede de Competitividade Global (GCN) do WEF. O GCI fornece uma média ponderada de mais de 100 variáveis diferentes, onde cada variável é considerada para refletir um aspecto da competitividade. Cerca de dois terços destes dados são da Pesquisa de Opinião de Executivos (EOS) e um terço é proveniente de fontes publicamente disponíveis como o Banco Mundial, a Organização Mundial de Saúde e a UNESCO. As variáveis estão agrupadas em 12 categorias denominadas pilares de competitividade, e esses pilares são agrupados em sub-índices, e organizados conforme Figura 7.

Figura 7 - Framework do Índice de Competitividade Global

Fonte: The Global Competitiveness Report 2015–2016

4.4.3. Tamanho e Internacionalização

A medida tamanho das empresas analisadas no estudo foi composta por quatro dimensões diferentes, Valor de Mercado, Vendas Totais, Ativos Totais e número de empregados. Essas medidas foram combinadas e a partir da análise fatorial foi gerado um único fator para mensurar o tamanho das empresas². Esta variável é amplamente utilizada por diversos autores os quais demonstraram que o tamanho das empresas as vezes interfere nas condições para o desenvolvimento de inovação verde (LUSTOSA, 2002; LEE, GING, 2007; SUEYOSHI, GOTO, 2009; AGUILERA-CARACUEL, 2013; ZENG et al, 2014; WENG et al, 2015; JAKOBSEN, CLAUSEN, 2015; AMORES-SALVADÓ et al, 2015; SOUZA et al, 2016).

A internacionalização de uma empresa pode ser medida de diversas formas. Segundo Sullivan (1994), a medida de internacionalização pode ser formada por atributos de desempenho (vendas das subsidiárias estrangeiras em relação às vendas totais); por atributos estruturais (ativos estrangeiros em relação aos ativos totais e subsidiárias no exterior em

² O índice foi construído por meio da Análise de Componentes Principais com rotação varimax (autovalor 2.7931 com variância explicada de 0.6993).

relação ao total de subsidiárias); e por atributos atitudinais (experiência internacional do time gerencial e dispersão psíquica de operações internacionais).

Outra maneira muito difundida é o Índice de Transnacionalidade proposto pela Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) no Relatório sobre o investimento mundial em 1995. Este índice mede a internacionalização a partir da média entre as quotas de vendas externas em relação às vendas totais, de ativos estrangeiros em relação aos ativos totais e de empregos estrangeiros em relação aos empregos totais (UNCTAD, 1995).

Nesta pesquisa utilizou-se a razão entre as Vendas Externas em relação às Vendas Totais ou *foreign Sales to total Sales* (FSTS) para mensurar o Grau de Internacionalização das empresas. Esse procedimento já foi utilizado em vários estudos de Internacionalização na área de negócios internacionais (GRANT, 1987; MICHAEL GERINGER; BEAMISH; DACOSTA, 1989; RUIGROK; WAGNER, 2003; CAPAR; KOTABE, 2003; LANNELONGUE; GONZALEZ-BENITO, 2012; CHIARVESIO et al, 2013; RUBASHKINA et al, 2015; CHEN et al, 2016). Apesar de vários estudos recentes questionarem a eficácia desta medida (BOWER, 2011; HENNART, 2011), pesquisas sobre o tema continuam utilizar esta medida devido ao fato de que os dados vendas externas estarem disponíveis em fontes secundárias, facilitando a comparação entre as empresas (GAUR; KUMAR, 2009; CHEN; TAN, 2012).

As duas variáveis apresentadas também serão analisadas como variáveis moderadoras do modelo. Segundo Marconi e Lakatos (2010) uma variável moderadora é um fator ou fenômeno que também é condição ou estímulo, para que ocorra determinado efeito, em nível secundário, na relação de uma variável independente com a variável dependente. No presente estudo será analisado se o tamanho e a internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED modera a relação entre as regulamentações ambientais e a competitividade dos países com a Inovação Verde das empresas industriais dos PD e PED.

4.4.4. Inovação Verde

Segundo Dodgson et al. (2006) medir a inovação é um desafio diante das características intangíveis de algumas dimensões como o conhecimento e a complexidade do processo. Historicamente as pesquisas se dividem em dois tipos de abordagens para medir a inovação: a inovação por meio dos *inputs* (intensidade de P&D); e inovação por meio dos *outputs* (patentes).

Para o trabalho foram selecionadas cinco variáveis *dummy* para mensurar as práticas de Inovação Verde das empresas, e assim como as variáveis regulamentação e tamanho, essas medidas foram combinadas e a partir da realização de uma análise fatorial foram gerados dois fatores para mensurar a inovação verde das empresas em estudo. Fator 1 composto pelas variáveis GRI e certificação ISO 14001³, denominado IV₁, e Fator 2 composto pelas variáveis Pacto Global da ONU, DJSI e Investimentos Ambientais⁴, denominado IV₂.

(a) Variável *dummy* de divulgação de seus relatórios de sustentabilidade baseados nas diretrizes do GRI, onde “1” para empresas que divulgam os relatórios e “0” para as empresas que não divulgam os relatórios.

A *Global Reporting Initiative* (GRI) é uma organização internacional independente, sem fins lucrativos, pioneira em desenvolver uma estrutura de relatórios de sustentabilidade desde 1997. Ela ajuda empresas e governos em todo o mundo a entender e comunicar o impacto em questões críticas de sustentabilidade como mudanças climáticas, direitos humanos, governança e bem-estar social. Os Padrões GRI de Relatórios de Sustentabilidade são os primeiros e os mais adotados padrões globais de sustentabilidade. Eles constituem uma plataforma para as empresas divulgarem suas iniciativas relacionadas ao Pacto Global, aos Objetivos do Milênio e aos Princípios do Equador. Eles apoiam as empresas, públicas e privadas, grandes e pequenas a proteger o meio ambiente e melhoram a sociedade, e ao mesmo tempo auxiliam a melhorar o desempenho econômico, a governança e as relações com as partes interessadas, aumentando a reputação e criando confiança das empresas. Atualmente estima-se que já são aproximadamente 2.000 organizações que baseiam seus relatórios de sustentabilidade nos padrões GRI (<https://www.globalreporting.org/Information/about-gri/Pages/default.aspx>). Outros estudos já utilizaram os dados de divulgação de relatórios baseados nas diretrizes da GRI como (AKISIK; GAL, 2014; FERNANDEZ-FEIJOO; ROMERO; RUIZ, 2014)

(b) Variável *dummy* de certificação ISO 14001 para identificar, a partir dos relatórios de sustentabilidade disponibilizados pelas empresas, a adoção ou não da certificação, onde “1” para empresas que possuem certificação e “0” para as empresas que não possuem a certificação.

A ISO 14001 é uma norma internacionalmente aceita que define os requisitos para estabelecer e operar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Um SGA é uma parte do sistema de gestão

³ O índice foi construído por meio da ACP com rotação varimax (autovalor 1.84037 com variância explicada de 0.3681).

⁴ O índice foi construído por meio da ACP com rotação varimax (autovalor 1.08375 com variância explicada de 0.2168).

global de uma empresa que inclui a estrutura organizacional, as atividades de planejamento, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, analisar criticamente e manter a política ambiental (SEIFFERT, 2010). Como uma das motivações mais comuns para a busca da implantação de um SGA e da certificação ambiental é a inovação, pode-se afirmar que as empresas que implantam um SGA e a certificação ambiental estão adotando práticas voltadas a melhoria do meio ambiente. Colares et al (2015) verificaram que empresas certificadas além de conhecerem mais as legislações ambientais, elas também possuem uma atividade ambiental superior em relação ao uso de práticas gerenciais ambientais. Além deste autor, diversas pesquisas vem sendo realizadas analisando a relação da certificação ISO 14001 com as atividades ambientais das empresas (BARLA, 2007; GIBSON, TIERNEY, 2011; FELDMAN, 2012, AKISIK; GAL, 2014; COLARES et al, 2015; AMRAN et al, 2015).

(c) Variável *dummy* de inclusão das empresas como signatárias do Pacto Global da ONU, onde “1” para empresas que são signatárias e “0” para as empresas que não são signatárias deste pacto.

O Pacto Global da Organização das Nações Unidas (ONU) é uma iniciativa desenvolvida com o objetivo de mobilizar a comunidade empresarial para a adoção, em suas práticas de negócios, de valores fundamentais e internacionalmente aceitos nas áreas de direitos humanos, relações de trabalho, meio ambiente e combate à corrupção refletidos em 10 princípios descritos no Quadro 8. Essa iniciativa conta com a participação de agências das Nações Unidas, empresas, sindicatos, organizações não-governamentais e demais parceiros necessários para a construção de um mercado global mais inclusivo e igualitário, com o objetivo de encorajar o alinhamento das políticas e práticas empresariais com os valores e os objetivos aplicáveis internacionalmente e universalmente acordados. É uma iniciativa voluntária e fornece diretrizes para a promoção do crescimento sustentável e da cidadania, por meio de lideranças corporativas comprometidas e inovadoras. Atualmente já são mais de 12 mil organizações signatárias ao redor do mundo. (<http://www.pactoglobal.org.br/artigo/70/O-que-eh>)

Quadro 8 – Os 10 princípios universais do Pacto Global da ONU

Direitos Humanos	1. As empresas devem apoiar e respeitar a proteção de direitos humanos reconhecidos internacionalmente; e 2. Assegurar-se de sua não participação em violações destes direitos.
Trabalho	3. As empresas devem apoiar a liberdade de associação e o reconhecimento efetivo do direito à negociação coletiva; 4. A eliminação de todas as formas de trabalho forçado ou compulsório; 5. A abolição efetiva do trabalho infantil; e 6. Eliminar a discriminação no emprego.
Meio Ambiente	7. As empresas devem apoiar uma abordagem preventiva aos desafios ambientais; 8. Desenvolver iniciativas para promover maior responsabilidade ambiental; e 9. Incentivar o desenvolvimento e difusão de tecnologias ambientalmente amigáveis.
Anti-Corrupção	10. As empresas devem combater a corrupção em todas as suas formas, inclusive extorsão e propina.

Fonte: <http://pactoglobal.org.br/10-principios/>

(d) Variável *dummy* de participação do índice de sustentabilidade DJSI, onde “1” para empresas que participaram da composição do DJSI em 2015 e “0” para as empresas que não participaram da composição do DJSI no período analisado.

O *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI) é um índice que acompanha o desempenho financeiro de empresas líderes no campo do desenvolvimento sustentável. Foi lançado em 1999 pela *Dow Jones Indexes* e a *Sustainable Asset Management* (SAM), empresa gestora de recursos especializada em empresa comprometidas com a responsabilidade social, ambiental e cultural. Este índice disponibiliza uma lista de empresas que aderem as causas sociais e ambientais, e analisa as práticas adotadas pelas empresas que possuem ações em bolsa de valores, identificando seus resultados e classificando-as como sustentáveis ou não. A seleção das companhias é feita a partir de um amplo questionário centrado em desempenho ambiental, social e econômico, incluindo também indicadores de governança corporativa. Esses índices servem de referência para os investidores que reconhecem que as práticas empresariais sustentáveis são fundamentais para gerar valor acionário a longo prazo e que integram considerações de sustentabilidade em suas carteiras de investimentos. De acordo com as teorias da legitimidade e dos *stakeholders* que abordam o conceito do ambientalismo corporativo, a participação no DJSI é uma atividade ambiental voluntária que afeta a inovação das empresas (KIM, 2015).

(e) Variável *dummy* Investimentos Ambientais, onde “1” para empresas que realizaram investimentos ambientais e “0” para as empresas que não realizaram investimentos ambientais.

Buscando melhorar sua competitividade no mercado e serem reconhecidas pela sociedade, as empresas têm destinado um volume maior de recursos em ações relacionadas a melhoria do meio ambiente, os chamados investimentos ambientais. Um dos motivos deve-se à influência

de normas internacionais e das legislações ambientais cada vez mais rigorosas, e também ao fato de que ações ambientalmente responsáveis realizadas pelas empresas pode desencadear vantagens competitivas em termos de desempenho ambiental e desempenho econômico-financeiro (CHEN; LAI; WEN, 2006). Além disso, Tinoco e Kraemes (2004) afirmaram que os ações relacionadas ao meio ambiente além de ajudar a evitar problemas legais futuros, ajudam a melhorar a imagem da empresa no mercado e na sociedade.

4.4.5. Resumo das variáveis e redefinição do modelo conceitual

No Quadro 9, estão definidas as variáveis do modelo, as formas de mensuração, os autores que já utilizaram essas variáveis e a fonte de dados:

Quadro 9 - Definições das Variáveis do Modelo

Variáveis	Sigla	Forma de Mensuração	Autores	Fonte
Regulamentações Ambientais	REG	Análise Fatorial dos indicadores RPA e RMA da OCDE		OCDE
Competitividade	ICG	ICG	-	Relatório de Competitividade do WEF
Tamanho da empresa	TAM	Análise Fatorial das variáveis Valor de Mercado, Vendas Totais, Ativos Totais e Número de empregados.	(9); (11); (16); (17); (21); (22); (23); (25); (26).	Thomson Reuters
Grau de Internacionalização	GI	Vendas Externas/Vendas Totais	(1); (2); (3); (4); (5); (6); (13); (24); (27).	Thomson Reuters
Inovação Verde	IV ₁	ISO 14001	(7); (8); (10); (12); (14); (18); (19).	Relatórios de Sustentabilidade e Site das empresas
		GRI	(14); (15); (18).	Site GRI e Site das empresas
	IV ₂	Pacto Global ONU	-	Site Pacto Global da ONU
		DJSI	(20)	RobecoSam
		Invest. Ambientais	(20)	Thomson Reuters

Nota: (1) Grant (1987); (2) Geringer; Beamish; Dacosta (1989); (3) Li (1996); (4) Qian (1998); (5) Ruigrok; Wagner (2003); (6) Capar; Kotabe (2003); (7) Barla (2007); (8) Gibson; Tierney (2011); (9) Aguilera-Caracuel (2012); (10) Feldman (2012); (11) Aguilera-Caracuel; Ortiz-de-Mondojana (2013); (12) Abad; Lafuente; Vilajosana (2013); (13) Chiarvesio et al (2013); (14) Akisik; Gal (2014); (15) Fernandez-Feijoo; Romero; Ruiz (2014); (16) Ghisetti; Rennings (2014); (17) Zeng et al. (2014); (18) Amran et al. (2015); (19) Colares et al (2015); (20) Kim (2015); (21) Hua-Hung et al (2015); (22) Lee; Min (2015); (23) Jabbour et al (2015); (24) Rubashkina et al (2015); (25) Amores-Salvadó et al. (2015); (26) Jakobsen; Clausen (2015); (27) Chen et al (2016).

A partir da definição das variáveis do modelo, e a identificação de dois construtos para mensurar a Inovação Verde, o modelo conceitual da tese foi redefinido demonstrando as relações com o construto IV₁ e IV₂ separadamente, conforme apresentado na Figura 08.

Figura 08 – Modelo Conceitual da pesquisa redefinido

Além da redefinição do modelo conceitual, as hipóteses foram reestruturadas de acordo com o modelo:

H_{1a} - As regulamentações ambientais são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde (IV₁) das empresas do setor industrial dos PD e PED.

H_{1b} - As regulamentações ambientais são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde (IV₂) das empresas do setor industrial dos PD e PED.

H_{2a} - A competitividade dos países são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde (IV₁) das empresas do setor industrial dos PD e PED.

H_{2b} - A competitividade dos países são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde (IV₂) das empresas do setor industrial dos PD e PED.

H_{3a} - O tamanho das empresas do setor industrial dos PD e PED são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde (IV₁).

H_{3b} - O tamanho das empresas do setor industrial dos PD e PED são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde (IV₂).

H_{4a} - O Grau de Internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde (IV₁).

H_{4b} – O Grau de Internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde (IV_2).

H_{5a} – A relação entre as regulamentações ambientais dos países com a Inovação Verde (IV_1) será moderada pelo tamanho das empresas do setor industrial dos PD e PED.

H_{5b} – A relação entre a competitividade dos países com a Inovação Verde (IV_1) será moderada pelo tamanho das empresas do setor industrial dos PD e PED.

H_{5c} – A relação entre as regulamentações ambientais dos países com a Inovação Verde (IV_2) será moderada pelo tamanho das empresas do setor industrial dos PD e PED.

H_{5d} – A relação entre a competitividade dos países com a Inovação Verde (IV_2) será moderada pelo tamanho das empresas do setor industrial dos PD e PED.

H_{6a} – A relação entre as regulamentações ambientais dos países com a Inovação Verde (IV_1) será moderada pelo grau de internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED.

H_{6b} – A relação entre a competitividade dos países com a Inovação Verde (IV_1) será moderada pelo grau de internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED.

H_{6c} – A relação entre as regulamentações ambientais dos países com a Inovação Verde (IV_2) será moderada pelo grau de internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED.

H_{6d} – A relação entre a competitividade dos países com a Inovação Verde (IV_2) será moderada pelo grau de internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED.

4.5 Análise dos Dados

Neste estudo foram utilizadas técnicas estatísticas univariadas e multivariadas para o tratamento dos dados. E a análise dos dados foi realizada com o auxílio do software STATA 14.0 e do *SmartPLS* 3.0.

Para caracterizar a amostra realizou a estatística descritiva por meio dos cálculos da média e do desvio padrão para as variáveis quantitativas (regulamentações, competitividade, tamanho e internacionalização). Além disso utilizou a distribuição de frequência para a variável inovação verde por se tratar de variáveis binárias.

Segundo Fávero et al (2009), a estatística descritiva tem por objetivo principal o estudo mais aprofundado do comportamento de variáveis em relação a valores centrais, dispersões, às formas de distribuição dos dados em torno da média, bem como a interpretação de gráficos e tabelas.

Para analisar as hipóteses do modelo da pesquisa, os dados foram testados por meio da modelagem de equações estruturais (MEE), utilizando-se de mínimos quadrados parciais (*Partial Least Squares* – PLS), também chamado de *path modeling* ou *PLS modeling* (*PLS_PM*) com o apoio do software *SmartPLS 3.0*. Esta escolha deve-se ao fato da MEE apresentar a vantagem de permitir uma análise simultânea das relações entre diversas variáveis (HAIR et al, 2005), além de permitir aos pesquisadores testar estruturas conceituais mais complexas garantindo uma análise mais robusta dos dados (ISMAIL et al, 2012).

Este método possui algumas características que podem ser destacadas:

- é um modelo de equações estruturais flexível, ou seja, adaptado a um contexto exploratório de alta complexidade;
- ele torna possível o trabalho com pequenas amostras;
- pressupõe um fluxo unidirecional na relação entre as variáveis.

A MEE abrange técnicas multivariadas de análise de dados que combinam aspectos de regressão múltipla e de análise fatorial para estimar simultaneamente uma série de relações de dependência. Para construir um modelo de equações estruturais parte-se de um modelo teórico previamente definido que permitirá determinar as múltiplas relações de dependência entre as variáveis do modelo (HAIR et al, 2005).

O modelo completo de MEE é composto por um modelo de mensuração, que segundo Hoile (2012) representa a relação dos indicadores como instrumento de medida dos constructos; e por um modelo estrutural, que segundo Hair et al., (2009) é o conjunto de relações previstas entre os constructos que é de fato a aplicação mais recorrente para a MEE. Seu processo está centrado em dois passos:

1. Validação do modelo de mensuração realizado principalmente por meio da Análise Fatorial Confirmatória, um tipo especial de MEE que tem por objetivo validar um modelo de mensuração. Diversos autores apresentam as etapas deste processo, porém os indicadores geralmente utilizados para avaliação do modelo de mensuração estão resumidos no Quadro 10.

Quadro 10 - Indicadores de avaliação do modelo de mensuração

Indicador	Propósito	Parâmetro	Referência
Carga fatorial	Coeficiente do modelo de mensuração.	Mínimo > 0,5 Ideal > 0,7	HAIR et al. (2009)
Variância Média Extraída	Validade Convergente – Grau em que indicadores alternativos do mesmo constructo estão relacionados.	AVE > 0,5	HENSELER et al., (2009); NUNNALLY, (2010).
Consistência Interna	Confiabilidade Composta – Medida de quanto os indicadores observáveis suportam os constructos.	CC > 0,7	FORNELL e LARKER (1981); HAIR et al. (2009).
Critério de Fornell e Larker	Validade Discriminante – Compara-se as raízes quadradas dos valores das AVE de cada constructo com as correlações entre os constructos (variáveis latentes).	Raízes quadradas das AVE > correlação dos constructos.	FORNELL e LARKER (1981)
Validade Nomológica	Grau em que o constructo comporta-se como predito dentro de um sistema de constructos relacionados.	Valor do teste <i>t</i> de Student através do <i>bootstrapping</i> > 1,96.	HAIR et al. (2009).

Fonte: Adaptado Hair et al. (2009)

2. Avaliação do modelo estrutural foi realizada principalmente pela Análise de Caminhos com variáveis latentes. Para Hoyle (2012), o objetivo da avaliação do modelo estrutural é verificar o nível de aderência do modelo teórico aos dados empíricos. Este processo pode ser dividido em duas etapas: (1) comprovação da significância e relevância das relações entre os constructos, que se dá pela inspeção dos coeficientes das relações teorizadas e dos efeitos diretos e indiretos detectados; (2) estimativa da capacidade e relevância preditiva do modelo, que se dá a partir das medidas apresentadas no Quadro 11.

Quadro 11 - Indicadores de avaliação do modelo estrutural

Indicador	Propósito	Parâmetro	Referência
R ²	Avaliam a porção da variância endógena que é explicada pelo modelo estrutural.	Pequeno: > 0,02 Médio: > 0,13 Grande: > 0,26	Cohen (2009)
R ² ajustado	R ² ajustado pelo tamanho da amostra e número de indicadores.	Pequeno: > 0,04 Médio: > 0,25 Grande: > 0,64	Ferguson (2009)
Gof (<i>Goodness of fit</i>) absoluto	É o score da qualidade global do modelo ajustado.	Pequeno: > 0,10 Médio: > 0,25 Grande: > 0,36	Wetzels et al. (2009)
f ² (Tamanho do efeito)	Avalia-se quanto cada constructo é “útil” para o ajuste do modelo.	Pequeno: > 0,02 Médio: > 0,15 Grande: > 0,35	Cohen (2009)

Fonte: Adaptado Hair et al. (2009)

4.6 Plano de Análise

No Quadro 12 estão resumidos os objetivos da pesquisa, as hipóteses levantadas e os indicadores empíricos da análise dos dados que permitem aceitá-las ou não.

Quadro 12 - Plano de Análise da Pesquisa

Objetivo Geral	
Analisar como o grau de severidade das regulamentações ambientais e a competitividade internacional dos países afetam os esforços em Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED.	
Objetivos Específicos	Hipóteses
Verificar se o rigor das políticas ambientais dos PD e PED, por meio de dos indicadores <i>Environmental Policy Stringency Index (EPSI)</i> e <i>Environmentally related tax revenue (ERTR)</i> da OCDE afetam o esforço de Inovação Verde das empresas.	H_1 – As regulamentações ambientais são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED.
Verificar se o grau de competitividade internacional dos PD e PED por meio do índice <i>Global Competitive Index (GCI)</i> do <i>World Economic Forum (WEF)</i> afetam o esforço de Inovação Verde das empresas.	H_2 – A competitividade dos países são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED.
Identificar se o tamanho e o Grau de Internacionalização afetam o esforço de Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED.	H_3 – O tamanho das empresas do setor industrial dos PD e PED são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde. H_4 – O Grau de Internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde.
Associar a regulamentação ambiental e a competitividade com a Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED, sendo esta relação moderada pelo tamanho e GI das empresas.	H_5 – A relação entre as regulamentações ambientais e a competitividade dos países com a Inovação Verde será moderada pelo tamanho das empresas do setor industrial dos PD e PED. H_6 – A relação entre as regulamentações ambientais e a competitividade dos países com a Inovação Verde será moderada pelo grau de internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED.

Fonte: Elaborada pela autora

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Nesta seção apresentam-se os resultados empíricos da pesquisa. A análise dos resultados inicia-se com a caracterização da amostra a partir da estatística descritiva. Em seguida são apresentados os resultados da análise multivariada baseada na MEE e por fim realizada a discussão dos resultados da pesquisa.

5.1 Análise Descritiva dos Resultados

A população e respectiva amostra referem-se às 500 maiores empresas por valor de mercado que apareceu na *Financial Times* no ano de 2015. A amostra final foi composta por 186 empresas industriais, sendo 114 de PD (G7) e 72 de PED (BRICS).

A respectiva amostra apresentou algumas observações com valores extremos (*outliers*) nas variáveis tamanho das empresas e na variável receitas dos países relacionadas ao meio ambiente. Para reduzir a influência de eventuais *outliers*, esses valores foram tratados por meio da winsorização, que consiste em uma técnica de tratamento de *outliers* desenvolvida por Barnett e Lewis (1994). Os autores argumentam que ao contrário de outras técnicas que excluem da amostra certas observações consideradas extremas, a winsorização apenas a torna menos extrema. Tal método consiste na criação de uma nova variável, igual a original para toda a mostra, exceto as observações de valores extremos são substituídos por valores não extremos.

Além do tratamento dos *outliers*, verificou-se ainda a normalidade das variáveis por coeficientes de assimetria (Sk) e curtose (Ku) uni e multivariada e nenhuma variável apresentou violações à distribuição normal ($|Sk| < 3$ e $|Ku| < 10$) (MARÔCO, 2010).

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis quantitativas do estudo da amostra total e uma análise comparativa das empresas dos PD e PED. As empresas dos PD são em média maiores que as empresas dos PED, em todas as dimensões de tamanho utilizadas no estudo. Elas apresentam em média um maior valor de mercado, maior volume de vendas, maior volume de ativos totais e um número maior de empregados. Além disso as empresas dos PD apresentaram em média um maior GI, demonstrando que são empresas mais internacionalizadas que as empresas dos PED.

Observa-se também que os PD apresentam em média um ICG superior aos PED, o que significa que as empresas destes países estão inseridas em um ambiente mais competitivo fazendo com que busquem mais vantagens competitivas em relação a outras empresas. Quanto as regulamentações ambientais, verifica-se que os PD possuem políticas ambientais

mais rigorosas, e consequentemente apresentam em média um volume maior de receitas relacionadas ao meio ambiente, comparando com os PED.

Tabela 1 - Estatística Descritiva das variáveis quantitativas

	Total da Amostra			PD			PED		
	Obs	Média	DP	Obs	Média	DP	Obs	Média	DP
1.VM	186	56980.72	76806.19	114	74894.64	88192.33	72	28617.02	40757.22
2.Vendas	186	3481.619	5117.935	114	4430.454	5898.064	72	1979.297	3024.944
3.AT	186	69872.86	93050.58	114	86943.65	100791.8	72	42844.12	71995.64
4.Empreg.	186	88476.58	102018.4	114	92851.11	97758.61	72	81550.25	108763
5.RPA	186	2.573333	1.02664	114	3.287105	.3625858	72	1.443194	.651053
6.RMA	186	1.546075	.923973	114	1.910439	.897937	72	.9691667	.6249592
7.ICG	186	4.973871	.53082	114	5.304386	.3510768	72	4.450555	.2913876
8.GI	186	49.21984	35.16122	114	60.62833	31.72582	72	31.15639	32.85686

Nota: 1. Valor de Mercado; 2. Total das Vendas; 3. Ativos Totais; 4. Número de empregados; 5. Rigor das Políticas Ambientais; 6. Receitas relacionadas ao Meio Ambiente; 7. Índice de Competitividade Global; 8. Grau de Internacionalização.

Como todas as variáveis de inovação verde são binárias, a Tabela 2 apresenta a distribuição de frequências da amostra total. Observa-se que 69% das empresas possuem certificação ISO 14001, demonstrando que adotam práticas de gestão voltadas a melhoria do meio ambiente; 85% das empresas divulgam seus relatórios de sustentabilidade baseados nas diretrizes do GRI; 68% das empresas participaram da composição do DJSI em 2015, o que significa que essas empresas aderem a causas sociais e ambientais; 67% das empresas em estudo realizaram investimentos ambientais; e somente 46% das empresas são signatárias do Pacto Global da ONU, contrariando todos os outros indicadores de Inovação Verde, onde a maioria das empresas aderem a alguma dessas práticas voltadas ao meio ambiente.

Tabela 2 - Distribuição de frequências das variáveis de Inovação Verde

Variáveis		Proporção	Intervalo de confiança		
1. ISSO	0	.3064	.0338	.2439	.3770
	1	.6936	.0338	.6229	.7560
2. GRI	0	.1451	.0258	.1011	.2040
	1	.8549	.0258	.7959	.8988
3. PG	0	.5376	.0366	.4650	.6086
	1	.4623	.0366	.3913	.5349
4. DJSI	0	.3118	.0340	.2488	.3826
	1	.6881	.0340	.6173	.7511
5. IA	0	.3225	.0343	.2587	.3937
	1	.6774	.0343	.6062	.7412

Nota: 1. Certificação ISO 14001; 2. *Global Reporting Initiative*; 3. Pacto Global da ONU; 4. *Dow Jones Sustainability Index*; 5. Investimentos Ambientais.

5.2 Resultado dos Modelos de Equações Estruturais

A técnica de MEE PLS-PM seguiu duas etapas, a primeira foi a análise do modelo de mensuração e a segunda a análise do modelo estrutural. O modelo de mensuração faz a

captação e mensuração das variáveis observáveis com o objetivo de atribuir valores às variáveis latentes. O modelo estrutural irá demonstrar as relações entre as variáveis.

Através desta técnica, o presente estudo busca descrever os relacionamentos existentes entre dois tipos de variáveis: (1) latentes, conhecidas como um conceito hipotético e não observável do qual se pode aproximar apenas por meio de variáveis observáveis ou mensuráveis; e (2) manifestas, que consistem em valores observados que são usados como medidas de um constructo.

Neste trabalho as variáveis latentes são: Regulamentações Ambientais (REG); Tamanho das empresas (TAM); Inovação Verde (IV_1) e Inovação Verde (IV_2). As variáveis manifestas são: Competitividade (ICG); Internacionalização (GI) e as 11 variáveis originais utilizadas para medir os constructos.

5.2.1. Análise do Modelo de Mensuração

Para a avaliação do modelo de mensuração foi utilizada a análise fatorial confirmatória (AFC) com a finalidade de avaliar a validade dos constructos do modelo. A Figura 9 apresenta o modelo completo de equações estruturais calculado no algoritmo PLS, com as respectivas cargas fatoriais de cada variável, de onde se iniciaram as análises.

Figura 9 – Modelo de medida completo de equações estruturais

Em uma primeira análise, observa-se que o constructo “IV₂” contém uma variável com carga fatorial baixa – variável DJSI, já os constructos “TAM”, “REG” e “IV₁” todas as variáveis apresentaram altas cargas fatoriais. A Tabela 3 apresenta as cargas fatoriais das variáveis observáveis, demonstrando todos os valores superiores a 0,5 e destacando a variável cuja carga fatorial é menor que 0,5.

Nesta análise, Awang (2010) sugere que para assegurar a medida do modelo, os itens com baixa carga fatorial devem ser deletados do modelo, e para o desenvolvimento de novas escalas a carga adequada pode ser superior a 0,5, ou seja, variáveis com cargas fatoriais abaixo de 0,5 devem ser removidas.

Tabela 3 – Cargas Fatoriais do modelo de medida inicial

	TAM	REG	IV ₁	IV ₂
TAM ← VM	0,891			
TAM ← Vendas	0,924			
TAM ← AT	0,849			
TAM ← Empreg	0,642			
REG ← rpa		0,991		
REG ← rma		0,694		
IV ₁ ← ISO			0,749	
IV ₁ ← GRI			0,931	
IV ₂ ← PG				0,822
IV ₂ ← DJSI				0,393
IV ₂ ← IA				0,731

Nota: VM – Valor de mercado; AT – Ativos Totais; TAM – Tamanho; REG – Regulamentações; IV₁ – Inovação Verde 1; IV₂ – Inovação Verde 2; ISO - Certificação ISO 14001; GRI - *Global Reporting Initiative*; PG - Pacto Global da ONU; DJSI - *Dow Jones Sustainability Index*; IA - Investimentos Ambientais.

Para assegurar a medida do modelo, o item com carga fatorial insatisfatória (DJSI - carga fatorial 0,393) foi retirado do modelo. Feito isso, uma nova rodada com o algoritmo PLS foi feita e todas as cargas fatoriais das variáveis apresentaram valores acima de 0,5 indicando a validade das variáveis para os constructos apresentados, conforme demonstrado na Figura 10.

Figura 10 – Modelo de medida ajustado de equações estruturais

Após verificar as cargas fatoriais do modelo de medida, deve-se avaliá-lo por meio da validade convergente, confiabilidade composta, discriminante e nomológica. A validade convergente é dada pelo percentual médio de variação explicada (AVE) e demonstra o ajustamento e a confiabilidade do modelo. De acordo com Nunnally (2010), a AVE deve ser maior que 0,5 e a CC deve ser maior que 0,7. A AVE e a CC estão apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Variância e Confiabilidade das variáveis do modelo de medida ajustado

	AVE	CC
TAM	0,696	0,900
REG	0,732	0,841
IV ₁	0,714	0,831
IV ₂	0,612	0,758

Observa-se pelos números apresentados que tanto no critério confiabilidade composta como no critério da AVE, os valores de todos os constructos estão superiores a 0,7 (CC) e 0,5 (AVE) – valores recomendados como ideal, demonstrando que todos os constructos do modelo apresentam grau suficiente de validade convergente.

Outra análise utilizada para avaliar o modelo refere-se à possibilidade de existência de multicolinearidade entre as variáveis que o compõe. Para esta análise utilizou-se a estatística VIF (*variance inflation factor*), que fornece um índice que mede o quanto a variância de um coeficiente de regressão estimado é aumentado por causa da multicolinearidade. Segundo Marôco (2010), valores acima de 5 indicam problemas de multicolinearidade. Neste estudo todos os valores de VIF foram inferiores a 5 não indicando nenhum problema de multicolinearidade (Tabela 5 e Tabela 6).

Tabela 5 – VIF por variável do modelo de medida ajustado

Indicador	VIF	Indicador	VIF
VM	3.219	ISO	1.260
Vendas	3.929	GRI	1.260
Ativos	2.493	IA	1.053
Empregados	1.600	PG	1.053
RPA	1.537	ICG	1.000
RMA	1.537	GI	1.000

Tabela 6 – VIF por variável latente do modelo de medida ajustado

	TAM	REG
TAM		
REG	1.902	
IV ₁	1.526	2.069
IV ₂	1.526	2.069

Na Tabela 7 é avaliada a validade discriminante, ou seja, em que medida um constructo se relaciona com o mesmo e não com os demais constructos. O valor da validade discriminante é obtido a partir da raiz quadrada do valor da AVE, assim os valores na diagonal (negrito) são a raiz quadrada da AVE, enquanto os outros valores representam a correlação entre os respectivos constructos. Observa-se que a validade discriminante é adquirida pelo fato de os números da diagonal serem mais altos do que os valores em suas linhas e colunas.

Tabela 7 – Validade Discriminante do modelo de medida ajustado

	TAM	REG	IV₁	IV₂
TAM	0,834			
REG	0,254	0,856		
IV ₁	0,069	- 0,174	0,845	
IV ₂	0,222	0,031	0,268	0,782

Por fim, o teste *t* foi utilizado para verificar a validade nomológica do modelo. O teste foi executado através de uma rodada de *bootstrap* no software *SmartPLS* 3.0 com 1000 sub-amostras, cujo resultado está demonstrado na Figura 11 e na Tabela 8.

Figura 11 – Resultados da análise *bootstrap* do modelo de medida ajustado

A partir da análise, observa-se que todos os valores do teste *t* são superiores a 1,96, indicando que todas as relações entre as variáveis mensuradas e suas variáveis latentes possuem cargas significativas do ponto de vista estatístico, o que confirma a legitimidade do modelo.

Tabela 8 – Resultados da análise *bootstrap* do modelo de medida ajustado

	Carga Fatorial	Média	Desvio Padrão	Valor-t	p-value
TAM ← VM	0,891	0,891	0,018	50,736	0.000
TAM ← Vendas	0,923	0,924	0,012	79,832	0.000
TAM ← AT	0,850	0,847	0,030	28,788	0.000
TAM ← Empreg	0,644	0,640	0,060	10,722	0.000
REG ← rpa	0,991	0,988	0,008	129,108	0.000
REG ← rma	0,694	0,698	0,074	9,404	0.000
IV ₁ ← ISO	0,749	0,688	0,307	2,437	0.015
IV ₁ ← GRI	0,930	0,825	0,247	3,761	0.000
IV ₂ ← PG	0,819	0,810	0,113	7,263	0.000
IV ₂ ← IA	0,743	0,720	0,148	5,034	0.000

5.2.2. Análise do Modelo Estrutural

Após analisar e validar o modelo de medida, realizou-se a análise do modelo estrutural, por meio da análise de caminhos com as variáveis latentes. O modelo foi testado usando o software *SmartPLS* 3.0, e os focos da análise foram:

- (a) calcular os coeficientes estruturais;
- (b) verificar as significâncias estatísticas das relações entre os construtos através do teste *t* via *bootstrap*;
- (c) avaliar os resultados do modelo estrutural através dos coeficientes de determinação R^2 (que verifica a capacidade preditiva do modelo), o R^2 ajustado (que corrige na equação o efeito do tamanho da amostra e do número de variáveis), as medidas de Gof (*Goodness of fit* – medida do quão bem um modelo especificado reproduz a matriz de covariância entre os indicadores), e por fim o tamanho do efeito f^2 (avalia quanto cada construto é útil para o ajuste do modelo).

A Tabela 9 apresenta os coeficientes do modelo estrutural e a significância estatística de tais coeficientes.

Tabela 9 – Coeficientes do modelo estrutural e teste *t*

Relação entre variáveis	Coef. Estr.	Média	Desvio Padrão	Teste <i>t</i>	p-value
TAM -> IV ₁	0.163	0.147	0.119	1.363	0.173
TAM -> IV ₂	0.431	0.426	0.092	4.687	0.000
ICG -> IV ₁	-0.086	-0.083	0.170	0.504	0.614
ICG -> IV ₂	-0.404	-0.405	0.133	3.048	0.002
REG -> IV ₁	-0.178	-0.164	0.192	0.929	0.353
REG -> IV ₂	0.209	0.214	0.110	1.890	0.059
GI -> IV ₁	0.137	0.141	0.137	1.001	0.317
GI -> IV ₂	0.143	0.149	0.081	1.755	0.080

Verifica-se que o coeficiente entre ICG e IV₁ de -0,086 indica um fraco e negativo relacionamento entre os dois constructos, já o coeficiente da ICG e IV₂ de -0,404 indica um relacionamente forte e negativo entre esses constructos, demonstrando que a competitividade dos países pode afetar a Inovação Verde de forma diferente dependendo da maneira como ela está sendo medida. Em relação à regulamentação, o coeficiente de -0,178 entre REG e IV₁ indica uma relação moderada e negativa entre os dois constructos, e o coeficiente entre REG e

IV₂ de 0,209 também indica uma relação moderada porém positiva entre esses constructos. O TAM e a IV₁ apresentaram um fraco e positivo relacionamento, já entre os constructos TAM e IV₂ o coeficiente de 0,431 indica uma relação forte e positiva. No entanto entre as variáveis GI e IV₁ e IV₂ pode-se dizer que há uma relação moderada e positiva.

Apesar das relações entre as variáveis demonstradas pelos coeficientes estruturais, ao analisar os resultados do teste t, apenas duas relações apresentaram significância estatística ($t > 1.96$), a relação TAM $\rightarrow$ IV₂ ($t = 4.687$) e a relação ICG $\rightarrow$ IV₂ ($t = 3.048$).

Depois de avaliar os coeficientes estruturais das relações entre as variáveis latentes, é necessário verificar a capacidade preditiva do modelo, medida pelo R². O R² especifica o percentual da variação total de Y explicado pelo modelo de regressão (HAIR et al., 2006). Segundo o critério de Cohen (2009) para as ciências sociais e comportamentais, o R² pode ser considerado pequeno para as variáveis IV₁ e GI (R² > 0,02), médio para o construto IV₂ (R² > 0,13) e pode ter um efeito grande nos construtos TAM e ICG (R² > 0,26), conforme demonstrado na Tabela 10.

Em relação ao R² ajustado, que corrige na equação o efeito do tamanho da amostra e do número de variáveis, apresentam valores considerados médios para os construtos ICG, TAM e IV₁ (R² ajustado > 0,25) e valores pequenos para as variáveis GI e IV₂ (R² ajustado > 0,04). Além da avaliação desses valores, outros dois indicadores foram considerados para verificar a qualidade do ajuste do modelo, o tamanho do efeito (f²) e o Gof. Segundo Hair et al. (2006) o f² avalia quanto cada construto é útil para o ajuste do modelo. Ao observar a Tabela 10 verifica-se que todos os construtos não apresentaram valores maiores que 0,35, representando um efeito pequeno para o ajuste geral do modelo.

Tabela 10 – Resultados do modelo estrutural

Indicadores	R²	R² ajustado	Gof	f²
TAM	0,331	0,323	0,479	0,127
IV ₁	0,085	0,044	0,246	0,016
IV ₂	0,176	0,138	0,328	0,015
ICG	0,474	0,471	0,688	0,072
GI	0,102	0,092	0,319	0,020

Por fim, analisou-se o Gof como um índice de adequação do modelo. De acordo com Tenenhaus et al (2005) o cálculo do Gof pode ser feito a partir da Equação 1.

$$\text{Gof} = \sqrt{\text{communality}} \times R^2 \quad \text{Equação 1}$$

Onde R² = coeficiente de determinação; *communality* = AVE (validades convergentes)

Utilizando a Equação 1 para o cálculo do Gof, e considerando os parâmetros adequados para o Gof, verifica-se que nas variáveis IV₁, IV₂ e GI as medidas de Gof absoluto

são maiores que 0,25 representando um índice de qualidade médio (Tabela 10). Já para as variáveis TAM e ICG seus valores foram maiores que 0,36 representando uma maior similaridade entre as matrizes de covariância estimada e observada.

5.3 Variáveis Moderadoras

Para verificar a influência das variáveis moderadoras tamanho e internacionalização na relação entre as regulamentações ambientais e a competitividade dos países com a Inovação Verde das empresas, foram incluídos no modelo quatro efeitos de moderação para cada variável de Inovação Verde (IV_1 e IV_2) conforme descritos no Quadro 13.

Quadro 13 – Relação dos efeitos de moderação do modelo

Efeito Moderador	Variável Dependente	Variável Independente	Variável Moderadora
1	IV_1	REG	TAM
2	IV_1	REG	GI
3	IV_2	REG	TAM
4	IV_2	ICG	GI
5	IV_1	ICG	TAM
6	IV_1	ICG	GI
7	IV_2	REG	GI
8	IV_2	ICG	TAM

Fonte: elaborado pela autora

A Figura 12 e a Tabela 11 apresentam os resultados dos coeficientes do modelo com a inclusão dos efeitos de moderação.

Figura 12 – Resultados do modelo com a inclusão dos efeitos de moderação

Observa-se que, quanto ao tamanho das empresas, ele exerce uma influência moderada e positiva na relação entre as REG $\rightarrow$ IV₂ (coef. = 0,247) e uma influência moderada e negativa na relação entre ICG $\rightarrow$ IV₂ (coef. = -0,218). Em ambos os casos esta influência foi comprovada estatisticamente com teste $t > 1,96$.

Na relação entre REG $\rightarrow$ IV₁ e ICG $\rightarrow$ IV₁, apesar dos coeficientes mostrarem algum efeito do tamanho das empresas, esta influência não pode ser comprovada estatisticamente pois o teste $t < 1,96$ nos dois casos.

Tabela 11 – Coeficientes da relação das variáveis moderadoras

Efeito	Relação entre variáveis	Coef. Estr.	Média	Desvio Padrão	Teste t	p-value
--------	-------------------------	-------------	-------	---------------	-----------	---------

1	TAM -> (REG -> IV ₁)	0,092	0,083	0,128	0,718	0,473
2	GI -> (REG -> IV ₁)	-0,125	-0,111	0,111	1,126	0,260
3	TAM -> (REG -> IV ₂)	0,247	0,242	0,101	2,452	0,014
4	GI -> (ICG -> IV ₂)	0,263	0,250	0,112	2,336	0,020
5	TAM -> (ICG -> IV ₁)	-0,094	-0,079	0,119	0,788	0,431
6	GI -> (ICG -> IV ₁)	0,219	0,197	0,149	1,466	0,143
7	GI -> (REG -> IV ₂)	-0,284	-0,271	0,101	2,814	0,005
8	TAM -> (ICG -> IV ₂)	-0,218	-0,208	0,103	2,114	0,035

Quanto a internacionalização, ela exerce um efeito negativo (-0,284) na relação entre REG -> IV₂, e um efeito positivo (0,263) na relação ICG -> IV₂, que apresentaram significância estatística (teste $t > 1,96$). Assim como a variável TAM, o grau de internacionalização das empresas não apresentou um efeito significativo estatisticamente nas relações da entre REG -> IV₁ e ICG -> IV₁ (teste $t < 1,96$).

5.4 Discussão dos Resultados

Neste tópico serão apresentados as principais discussões desta tese relacionadas aos resultados descritos nas sessões 5.2 e 5.3.

O presente estudo tem por objetivo analisar como o grau de severidade das regulamentações ambientais e a competitividade internacional dos países afetam os esforços em Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED. Esta análise foi possível a partir da verificação das relações entre as variáveis descritas no item 4.4 desta tese, por meio da MEE realizada em dois *softwares* estatísticos STATA e *SmartPLS* 3.0.

O STATA foi utilizado para a realização da análise descritiva da amostra e para realizar a análise fatorial exploratória das variáveis Tamanho (TAM), Regulamentações Ambientais (REG) e Inovação Verde e para a elaboração dos índices para a dimensão dos construtos. Na variável TAM, as quatro dimensões (Valor de Mercado, Vendas Totais, Ativos Totais e número de empregados) geraram um único fator mensurando o tamanho das empresas. Para medir o rigor das regulamentações ambientais realizou-se a análise fatorial exploratória a partir de duas dimensões (rpa e rma) que gerou um único fator (REG). Na variável Inovação Verde, a análise fatorial exploratória foi realizada a partir das cinco dimensões utilizadas neste trabalho para mensurar as práticas de inovação verde, que combinadas geraram dois fatores: Fator 1 (denominado IV₁) composto pelas dimensões ISO14001 e GRI, e o Fator 2 (denominado IV₂) composto pelas dimensões PG, DJSI e IA.

Após esse procedimento realizou-se a análise das hipóteses do modelo por meio da MEE com o apoio do *software SmartPLS* 3.0. Os resultados das relações dos construtos com cada uma das hipóteses estão apresentadas na Tabela 12.

Tabela 12 – Resultados do modelo com análise das hipóteses

Hipóteses	Relação	Amostra	Média da Amostra	Desvio Padrão	Teste <i>t</i>	<i>p-value</i>	Decisão
H_{1a}	REG -> IV ₁	-0,178	-0,166	0,194	0,919	0,358	Rejeita
H_{1b}	REG -> IV ₂	0,209	0,212	0,106	1,964	0,050	Aceita
H_{2a}	ICG -> IV ₁	-0,086	-0,077	0,171	0,501	0,616	Rejeita
H_{2b}	ICG -> IV ₂	-0,404	-0,403	0,132	3,058	0,002	Rejeita
H_{3a}	TAM -> IV ₁	0,163	0,142	0,124	1,310	0,190	Rejeita
H_{3b}	TAM -> IV ₂	0,431	0,430	0,093	4,617	0,000	Aceita
H_{4a}	GI -> IV ₁	0,137	0,138	0,139	0,985	0,325	Rejeita
H_{4b}	GI -> IV ₂	0,143	0,147	0,081	1,763	0,078	Rejeita
H_{5a}	TAM -> (REG -> IV ₁)	0,092	0,083	0,128	0,718	0,473	Rejeita
H_{5b}	TAM -> (ICG -> IV ₁)	-0,094	-0,079	0,119	0,788	0,431	Rejeita
H_{5c}	TAM -> (REG -> IV ₂)	0,247	0,242	0,101	2,452	0,014	Aceita
H_{5d}	TAM -> (ICG -> IV ₂)	-0,218	-0,208	0,103	2,114	0,035	Aceita
H_{6a}	GI -> (REG -> IV ₁)	-0,125	-0,111	0,111	1,126	0,260	Rejeita
H_{6b}	GI -> (ICG -> IV ₁)	0,219	0,197	0,149	1,466	0,143	Rejeita
H_{6c}	GI -> (REG -> IV ₂)	-0,284	-0,271	0,101	2,814	0,005	Aceita
H_{6d}	GI -> (ICG -> IV ₂)	0,263	0,250	0,112	2,336	0,020	Aceita

Como os dados utilizados para mensurar o esforço de inovação verde das empresas geraram dois fatores (IV_1 e IV_2), todas as relações das variáveis regulamentações ambientais, competitividade, tamanho e grau de internacionalização foram realizadas com o construto IV_1 e com o construto IV_2 separadamente, conforme as hipóteses reestruturadas que foram apresentadas na sessão 4.4 desta tese, gerando resultados distintos.

A hipótese H_1 afirma que as regulamentações ambientais dos países são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED.

Os dados obtidos indicam que as regulamentações ambientais são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde das empresas somente no construto IV_2 (coef. = 0,209 e teste $t = 1,964$). Em relação ao construto IV_1 , os dados apontaram que há uma relação negativa (coef. -0,178) porém não apresentou significância estatística, demonstrando que o modelo estrutural proposto não consegue captar se um rigor maior nas regulamentações ambientais dos países incentivam as empresas a buscarem por processos com certificação ambiental e estimulam a divulgação dos relatórios baseados nas diretrizes GRI. Portanto H_{1a} é rejeitada, e somente a H_{1b} é aceita, demonstrando que regulamentações ambientais mais rígidas faz com que as empresas direcione um volume maior de recursos para investimentos relacionados ao meio ambiente, e também busque iniciativas voluntárias que promovam o crescimento sustentável como uma forma de se tornar mais competitiva e de atender as exigências do mercado consumidor cada vez mais preocupado com as questões ambientais.

Em 1995 Porter e Van der Linde argumentaram que políticas ambientais favoráveis exercem impacto positivo às mudanças tecnológicas e estimulam as práticas de inovação verde nas empresas. Outros autores também corroboraram esta tese, Belin et al (2011) confirmaram o papel central das regulamentações e da economia de custos como motivadores da inovação verde. Doran e Ryan (2012) verificaram que a regulamentação e a percepção dos clientes podem explicar a decisão da empresa em se envolver em inovação verde. Dangelico (2016) também afirmou por meio de uma revisão de literatura que um dos principais fatores externos que impulsiona o desenvolvimento de produtos verdes são os regulamentos ambientais e a demanda de mercado. Além destes, outros autores também afirmaram que as regulamentações ambientais exercem forte pressão para as empresas investirem em iniciativas ambientais (KESIDOU; DEMIREL, 2012; LI, 2014; HUANG et al, 2016).

Entretanto estudos empíricos sobre o tema têm encontrado resultados divergentes afirmando que as pressões regulatórias não afetam o comportamento ambiental das empresas (ZHU; GENG, 2013; LIN et al, 2014; REN et al, 2016). Kemp e Pontoglio (2011) verificaram

que as políticas ambientais podem ter influência positiva e negativa no desenvolvimento e adoção de inovações ambientais específicas, e essas inovações podem ser afetadas por diversas políticas e dependem muito dos recursos aplicados. Triguero et al (2013) defendem que os regulamentos ambientais existentes moldam as inovações ecológicas das empresas, mas as regulamentações e incentivos fiscais não tem qualquer influência na decisão de eco inovar.

Diante disso, este estudo fortalece as afirmações do primeiro grupo, que argumentam que pressões regulatórias exercem um efeito positivo ao esforço de inovação verde das empresas, quando a Inovação Verde foi mensurada por variáveis como investimentos ambientais e o Pacto Global. Porém, pode ter encontrado uma justificativa para as divergências de resultados na literatura, pois considerando as variáveis de certificação e divulgação para mensurar a Inovação Verde nas empresas os resultados não foram significantes.

A hipótese H_2 diz que a competitividade dos países são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED. Os resultados demonstram que a relação entre a competitividade dos países e o esforço de Inovação Verde das empresas foi negativa para os dois construtos de inovação verde (coef. -0,086 e -0,404), rejeitando H_{2a} e H_{2b} . Apesar da relação ICG $\rightarrow$ IV₂ apresentar significância estatística (teste $t = 3,058$), a competitividade dos países indicou uma forte e negativa influência com o esforço de Inovação Verde das empresas não suportando a hipótese H_{2a} .

Apak e Atay (2015) defendiam a inovação verde como uma das etapas importantes para as empresas ganharem competitividade nos mercados globais. Lustosa (2011) afirmou que o grau de competição do mercado é um dos fatores que mais influencia a decisão de gerar e adotar inovações, inclusive as ambientais. Segundo o autor, com a pressão dos mercados, a inovação passa a ser um fator de diferenciação entre a empresa e seus concorrentes, podendo ser a única forma de sobrevivência em um mercado que valoriza a preservação do meio ambiente. Dessa forma a rejeição desta hipótese vai contra os resultados apresentados pelos autores, demonstrando que a competitividade não é um antecedente do esforço de inovação verde das empresas, a inovação verde pode sim fazer parte de um processo de busca por maior competitividade.

A hipótese H_3 alega que o tamanho das empresas do setor industrial dos PD e PED são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde.

Os dados auferidos com a análise (coef. = 0,431 e teste $t = 4,617$) indicaram que o tamanho das empresas são fortemente e positivamente relacionadas com o esforço de

Inovação Verde, quando relacionado com o construto IV_2 (PG e IA). Já em relação ao construto IV_1 (ISO e GRI), embora o coeficiente estrutural demonstre uma certa relação positiva entre o tamanho e a Inovação Verde, esta relação não é suportada estatisticamente, ou seja, o teste t de 1,310 estabelece que não há significância estatística para corroborar a hipótese H_{3a} . Portanto somente H_{3b} é aceita, indicando que o tamanho das empresas em valor de mercado, receitas e ativos totais e volume de empregados, pode influenciar a empresa a destinar mais recursos para investimentos ambientais e também incentivá-la a buscar iniciativas que promovam o desenvolvimento sustentável.

Diversos trabalhos na literatura demonstraram que empresas maiores apresentam melhores condições para o desenvolvimento de inovação verde (FERRAZ, SEROA da MOTTA, 2001; GING, 2007; AGUILERA-CARACUEL, 2012; HUA-HUNG et al, 2015). Outros estudos não encontraram relação entre o tamanho das empresas e seu empenho em inovação verde (WAGNER, 2007; HORBACH, 2008). Estas pesquisas utilizaram diversas formas de mensurar o tamanho, alguns estudos utilizaram a variável “volume de ativos e recursos financeiros”, outros utilizaram o “número de funcionários”, “receita líquida total”. O presente estudo utilizou 4 dimensões para mensurar o tamanho das empresas que combinadas gerou um único fator de Tamanho relacionado com os dois construtos de Inovação Verde, e como os resultados foram divergentes para medidas distintas de Inovação Verde, isso poderia justificar esta diferença.

A hipótese H_4 analisa se a relação entre Grau de Internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED são positivamente relacionadas com o esforço de Inovação Verde. Nesta relação, apesar dos coeficientes estruturais demonstrarem um efeito positivo entre o GI e os dois construtos de Inovação Verde (coef. = 0,137 e 0,143), esta relação não tem suporte estatístico, pois seu teste t de 0,985 (IV_1) e 1,763 (IV_2) estabelece que não há significância estatística para corroborar com as hipóteses, rejeitando H_{4a} e H_{4b} .

A literatura apresenta estudos onde a propriedade estrangeira têm influência positiva sobre Inovação Verde de Produtos de Processos e outras atividades de sustentabilidade (CAINELLI et al., 2011; GUOYOU et al., 2013; CHEN et al., 2016; ATTIG et al., 2016). Existem também trabalhos que analisaram a influência do GI com a Responsabilidade Social Corporativa em suas duas dimensões, social e ambiental, e eles encontraram uma influência positiva nesta relação (LI et al., 2016). Porém em alguns casos essa relação foi inexistente na dimensão ambiental, como é o caso do estudo de Soschinski et al. (2018) que analisou essa relação em empresas brasileiras.

Diante disso, os resultados desta tese não corrobora com a literatura apresentada pelo fato do GI medido pelas Vendas Externas/Vendas Totais, não incentivar o esforço de Inovação Verde das empresas nem na busca de certificação ISO14001, nem da divulgação de relatórios de sustentabilidade baseado nas diretrizes de GRI, tampouco estimula os investimentos ambientais e a busca de iniciativas voluntárias que promovam o crescimento sustentável.

A H_5 afirma que a relação entre as regulamentações ambientais e a competitividade dos países com a Inovação Verde será moderada pelo tamanho das empresas do setor industrial dos PD e PED. Para esta análise a variável TAM foi inserida nas relações entre REG - IV₁; ICG - IV₁; REG - IV₂ e ICG - IV₂ separadamente e gerou resultados distintos. As H_{5a} e H_{5b} foram rejeitadas pois não apresentaram resultados com significância estatística, ou seja, o modelo não conseguiu captar se o tamanho das empresas afeta a relação entre as regulamentações e a competitividade com a IV₁ (ISO14001 e GRI). Já as H_{5c} e H_{5d} foram aceitas, pois quando a variável TAM foi inserida no modelo provocou um impacto positivo na relação entre as REG - IV₂ (coef. 0,247), e manteve um impacto negativo entre a competitividade dos países com a IV₂ (coef. -0,218), e em ambos os casos o teste t apresentou significância estatística (0,014 e 0,035).

Diante das divergências nos resultados de estudos sobre os antecedentes da Inovação Verde, as regulamentações ambientais e a competitividade em algumas situações são fatores impulsionadores da Inovação Verde nas empresas, e em outros casos não. E o tamanho das empresas tem sido usado em muitos estudos como variável de controle para verificar qual o impacto do porte da empresa nestas relações, e os resultados têm demonstrado que investimentos em inovação verde estão relacionados ao tamanho das empresas, ou seja, empresas maiores tem uma preocupação maior com o meio ambiente motivando a inovar (LUSTOSA, 2002; ZENG et al., 2014; ZAILANI et al., 2014)

A H_6 afirma que a relação entre as regulamentações ambientais e a competitividade dos países com a Inovação Verde será moderada pelo grau de internacionalização das empresas do setor industrial dos PD e PED. Assim como na H_5 com a variável TAM, o GI foi inserido no modelo para verificar se a participação estrangeira afeta as relações entre as regulamentações ambientais e a competitividade com a Inovação Verde das empresas. Os dados obtidos revelam que a relação entre as regulamentações ambientais e a Inovação Verde foi afetada negativamente pelo GI, tanto no construto IV₁ (coef. -0,125) como no construto IV₂ (coef. -0,284), porém somente o segundo apresentou significância estatística (teste t = 0,005), aceitando H_{6c} e rejeitando H_{6a} .

A partir desses resultados observa-se que a inserção da propriedade estrangeira no modelo alterou a relação entre o rigor das regulamentações ambientais e seu impacto sobre o esforço de Inovação Verde nas empresas. Na H_{b1} deste trabalho comprovou estatisticamente que um maior rigor nas regulamentações ambientais exerce um efeito positivo no esforço de IV_2 (coef. = 0,209). Verificou-se também na H_{4b} que o GI não exerce influência significativa estatisticamente sobre a IV_2 , porém o GI alterou a relação entre a REG – IV_2 provocando um efeito negativo e estatisticamente significativo (coef. = -0,284; teste $t = 0,005$).

Estes resultados contribuem com a literatura podendo justificar algumas contradições dos estudos que analisam a relação entre as regulamentações e a Inovação Verde, pois os efeitos da REG podem ser distintos dependendo dos fatores externos que interferem na relação, por exemplo, o tamanho das empresas influenciam seu esforço de investir em sustentabilidade e também modera esta relação positivamente, enquanto o GI não afeta significativamente o esforço de inovação verde das empresas mas modera esta relação de forma negativa.

Na relação da competitividade com a Inovação Verde, quando o GI foi inserido como efeito moderador desta relação, a competitividade que afetava negativamente a IV_2 (coef. -0,404 – teste $t = 0,002$), passou a impactar positivamente a IV_2 (coef. 0,263), ou seja, quanto mais internacionalizada for a empresa, maior será o impacto da competitividade dos países no esforço de inovação verde das empresas, desta forma a H_{6d} é aceita.

Apesar dos resultados deste trabalho não comprovarem estatisticamente a influência da propriedade estrangeira no esforço de Inovação Verde das empresas, verificou-se que a internacionalização pode modificar os efeitos das regulamentações ambientais e da competitividade dos países sobre o esforço de inovação verde das empresas.

6 CONCLUSÕES

6.1 Considerações Finais e Implicações da Pesquisa

A presente pesquisa buscou analisar como o grau de severidade das regulamentações ambientais e a competitividade internacional dos países afetam os esforços em Inovação Verde das empresas do setor industrial dos PD e PED. Para atingir este objetivo exigiu a identificação de uma sistematização da literatura sobre o tema Inovação Verde e Regulamentações Ambientais, e sobre a Teoria Institucional que embasa este estudo. Com base também nesta revisão bibliográfica, foi elaborado um modelo teórico que procurava relacionar os construtos identificados no trabalho (Figura 08). E a partir dos dados coletados, avaliou-se por meio da MEE a relação entre as variáveis, e os principais resultados foram:

- O rigor das regulamentações ambientais dos países mensurados por meio dos indicadores da OCDE, RPA e RMA afetam o esforço de inovação verde das empresas industriais dos PD e PED somente no construto IV₂, composto pelas variáveis Pacto Global e investimentos ambientais. Um rigor maior dessas regulamentações podem forçar as empresas a direcionarem mais recursos para se adequarem as exigências do governo em relação ao meio ambiente evitando assim problemas legais futuros. Além disso incentivam a divulgação dessas ações em iniciativas voluntárias que promovam o desenvolvimento sustentável e a cidadania.
- A competitividade dos países medida pelo ICG do WEF não apresentou influência positiva no esforço de inovação verde das empresas, e sim demonstrou um efeito negativo e significativo estatisticamente no construto IV₂. Esses resultados divergem da literatura apresentada (APAK; ATAY, 2015; LUSTOSA, 2011), demonstrando que a competitividade não apresentou como um antecedente da inovação verde das empresas.
- Em relação ao tamanho das empresas, só apresentou um impacto positivo e significativo estatisticamente sobre o construto IV₂, demonstrando que o porte das empresas não interfere na busca por certificação e nem na divulgação de relatórios baseados nas diretrizes GRI, mas influencia o volume de investimentos ambientais realizados pelas empresas.
- O grau de internacionalização das empresas não apresentou um efeito significativo sobre nenhum dos construtos de inovação verde, isso demonstra

que nesta análise a propriedade estrangeira não afetou diretamente os esforços de inovação verde das empresas em estudo.

- A relação entre as regulamentações ambientais e a inovação verde é moderada positivamente pelo tamanho das empresas, e moderada negativamente pelo seu grau de internacionalização.
- A relação entre a competitividade dos países e a inovação verde é moderada negativamente pelo tamanho das empresas, e moderada positivamente pelo seu grau de internacionalização.

Pode-se concluir com os resultados desta tese que, dentre os antecedentes da inovação verde analisados, confirmou-se que somente as regulamentações ambientais e o tamanho das empresas exerce um efeito positivo sobre os esforços de inovação verde das empresa, mas isso dependendo de como a inovação verde está sendo medida.

Apesar de haver uma ideia predominante de que as regulamentações ambientais proporciona um esforço maior por parte das empresas com a inovação verde, neste estudo verificou-se que esta relação pode ser positiva ou negativa, e também pode ser modificada por fatores externos como o tamanho e o grau de internacionalização das empresas.

Esse fato dá ênfase e corrobora com a Teoria Institucional, que tem sido usada para estudar a difusão e adoção de práticas organizacionais, também para explicar comportamentos das empresas (DiMAGGIO; POWELL, 1983; ZHU; GENG, 2013). E dentro do contexto de inovação verde buscando verificar se as condições institucionais tem relação com a intensidade de inovação verde das empresa (AGUILERA-CARACUEL; ORTIZ-DE-MANDOJADA, 2013), ou os efeitos da pressão regulatória sobre a inovação verde das organizações (HUANG et al., 2015).

Para a literatura de Inovação Verde, nota-se que os resultados da tese apoiam os teóricos que defendem que as regulamentações ambientais possui uma relação positiva com as ações de sustentabilidade da empresa (JOHNSTONE et al, 2011; KESIDOU; DEMIREL, 2012; DORAN; RYAN, 2012; AGUILERA-CARACUEL; ORTIZ-DE-MANDOJANA, 2013; CAI; ZHOU, 2014; ZAILANI et al, 2015; DANGELICO, 2016 e outros), porém esses efeitos podem ser distintos dependendo de como são medidas essas ações de sustentabilidade. Além disso, essa relação também pode ser afetada por outros fatores como o tamanho das empresas e seu grau de internacionalização.

Do ponto de vista gerencial, este estudo sugere que as empresas não estão buscando melhorar seu processo de gestão ambiental por meio da certificação, ou divulgar seus

relatórios de sustentabilidade somente para atender as exigências das regulamentações, mas sim para atender aos interesses de seus *stakeholders*. O rigor das regulamentações ainda moldam as decisões em relação aos investimentos ambientais e as ações voluntárias de sustentabilidade como o Pacto Global da ONU, que de certa forma auxilia a imagem da empresa no mercado.

Os resultados desta tese também podem ser de interesse para a sociedade, pois se as empresas direcionarem mais seus esforços para o desenvolvimento de inovações verdes, elas podem ajudar a reduzir os efeitos das indústrias com a emissão de gases poluentes, poluição do ar e da água, garantindo a preservação do meio ambiente e melhorando a qualidade de vida da população.

6.2 Limitações e Estudos futuros

Esta pesquisa possui algumas limitações que podem gerar estudos futuros. Primeiramente este estudo apresenta uma limitação amostral, ou seja, como a pesquisa foi conduzida com uma amostra não aleatória, isso gera barreiras à generalização dos resultados para além da amostra. Como o estudo se concentrou em apenas sete países desenvolvidos e cinco países em desenvolvimento, sugere-se expandir a análise para outros países.

Outra limitação do estudo foi a dificuldade da coleta dados. Por se tratar de muitas variáveis de empresas de doze países e diferentes fontes, isso dificultou a busca de todas as variáveis para cada empresa analisada, reduzindo o tamanho da amostra. Outra limitação foi o fato de terem sido usados dados transversais do ano de 2015. Estudos futuros podem se beneficiar de dados coletados durante um longo período de tempo. Além disso, dados obtidos através de questionários e entrevistas com CEOs e funcionários das empresas podem capturar outras questões relevantes e enriquecer o trabalho.

Em relação ao método de estatística multivariada utilizado para o tratamento dos dados (Modelagem de Equações Estruturais PLS-PM), embora ele possa se beneficiar de um volume de dados maior, ele consegue lidar com amostras menores.

Em relação à Inovação Verde, ela pode ser analisada sob diversos aspectos como, inovação de produtos verdes, inovação de processos verdes e inovação da gestão ambiental, e também para empresas de diferentes setores, abrindo espaço para novos testes e novas formas de mensurar a Inovação Verde.

Em relação ao Grau de Internacionalização, a métrica utilizada nesta pesquisa pode não mensurar a variedade da atuação internacional das empresas e seu impacto nos esforços

de inovação verde, abrindo espaço para utilização de outras métricas como o volume de exportações ou o volume de investimento direto estrangeiro.

REFERÊNCIAS

AGUILERA-CARACUEL, Javier; ORTIZ-DE-MANDOJANA, Natalia. Green innovation and financial performance an institutional approach. **Organization & Environment**, v. 26, n. 4, p. 365-385, 2013.

AHMED, Pervaiz K. Culture and climate for innovation. **European journal of innovation management**, v. 1, n. 1, p. 30-43, 1998.

AKISIK, Orhan; GAL, Graham. Financial performance and reviews of corporate social responsibility reports. **Journal of Management Control**, v. 25, n. 3-4, p. 259-288, 2014.

AL-SALEH, Yasser; MAHROUM, Sami. A critical review of the interplay between policy instruments and business models: greening the built environment a case in point. **Journal of cleaner production**, v. 109, p. 260-270, 2015.

AMORES-SALVADÓ, Javier; MARTIN-DE CASTRO, Gregorio; NAVAS-LÓPEZ, José Emilio. The importance of the complementarity between environmental management systems and environmental innovation capabilities: A firm level approach to environmental and business performance benefits. **Technological forecasting and social change**, v. 96, p. 288-297, 2015.

AMUI, Lara Bartocci Liboni et al. Sustainability as a dynamic organizational capability: a systematic review and a future agenda toward a sustainable transition. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 308-322, 2017.

APAK, Sudi; ATAY, Erhan. Global competitiveness in the EU through green innovation technologies and knowledge production. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 181, p. 207-217, 2015.

AR, I. M. The impact of green product innovation on firm performance and competitive capability: the moderating role of managerial environmental concern. **Procedia - Social and Behavioral Sciences** v. 62, p.854 – 864, 2012.

ARAGÓN-CORREA, Juan Alberto. Strategic proactivity and firm approach to the natural environment. **Academy of management Journal**, v. 41, n. 5, p. 556-567, 1998.

ARENHARDT, Daniel Luís; BATTISTELLA, Luciana Flores; FRANCHI, Tatiane Stefanel. A influência da inovação verde na busca de vantagem competitiva das empresas dos setores

elétrico e eletrônico brasileiro. **ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO-ENANPAD**, 2012.

ARIMURA, Toshi H.; HIBIKI, Akira; KATAYAMA, Hajime. Is a voluntary approach an effective environmental policy instrument?: A case for environmental management systems. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 55, n. 3, p. 281-295, 2008.

ARUNDEL, A.; BORDOY, C.; KANERVA, M. Neglected innovators: How do innovative firms that do not perform R&D innovate. **Results of an analysis of the Innobarometer**, v. 9, 2007.

BANERJEE, S.B. Corporate environmental strategies and actions. **Management Decision**, Vol. 39 No. 1, pp. 36-44, 2001.

BANSAL, P. Evolving sustainably: A longitudinal study of corporate sustainable development. **Strategic Management Journal**, 26, 197-218, 2005.

BANSAL, P. The corporate challenges of sustainable development. **Academy of Management Executive**, 16, 122-131, 2003.

BANSAL, Pratima; ROTH, Kendall. Why companies go green: A model of ecological responsiveness. **Academy of management journal**, v. 43, n. 4, p. 717-736, 2000.

BARBIERI, José Carlos et al. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições/innovation and sustainability: new models and propositions/innovación y sostenibilidad: nuevos modelos y proposiciones. **Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 2, p. 146, 2010.

BARBIERI, Nicolò. Investigating the impacts of technological position and European environmental regulation on green automotive patent activity. **Ecological economics**, v. 117, p. 140-152, 2015.

BARLA, Philippe. ISO 14001 certification and environmental performance in Quebec's pulp and paper industry. **Journal of environmental economics and management**, v. 53, n. 3, p. 291-306, 2007.

BELIN, J.; HORBACH, J.; OLTRA, V. **Determinants and specificities of eco-innovations—An econometric analysis for the French and German industry based on the Community Innovation Survey**. Groupe de Recherche en Economie Théorique et Appliquée, 2011.

BERGEK, Anna et al. The impact of environmental policy instruments on innovation: A review of energy and automotive industry studies. **Ecological Economics**, v. 106, p. 112-123, 2014.

BESSANT, John, TIDD, Joe. **Inovação e empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

- BICHIR, R. M. Determinantes do acesso à infraestrutura urbana no município de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**. São Paulo, vol. 24, n. 70. p. 75-89. Jun. 2009.
- BLOHMKE, Julian; KEMP, René; TÜRKELI, Serdar. Disentangling the causal structure behind environmental regulation. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 103, p. 174-190, 2016.
- BRUNNERMEIER, Smita B.; COHEN, Mark A. Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries. **Journal of environmental economics and management**, v. 45, n. 2, p. 278-293, 2003.
- BUYSSE, Kristel; VERBEKE, Alain. Proactive environmental strategies: A stakeholder management perspective. **Strategic management journal**, v. 24, n. 5, p. 453-470, 2003.
- CAI, Wu-gan; ZHOU, Xiao-liang. On the drivers of eco-innovation: empirical evidence from China. **Journal of Cleaner Production**, v. 79, p. 239-248, 2014.
- CAINELLI, Giulio; MAZZANTI, Massimiliano. Environmental innovations in services: Manufacturing-services integration and policy transmissions. **Research Policy**, v. 42, n. 9, p. 1595-1604, 2013.
- CAINELLI, Giulio; MAZZANTI, Massimiliano; ZOBOLI, Roberto. Environmental innovations, complementarity and local/global cooperation: evidence from North-East Italian industry. **International Journal of Technology, Policy and Management**, v. 11, n. 3-4, p. 328-368, 2011.
- CANTONO, S.; SILVERBERG, G. A percolation model of eco-innovation diffusion: the relationship between diffusion, learning economies and subsidies. **Technological Forecasting and Social Change**, 76(4), 487-496, 2009.
- CAPAR, N.; KOTABE, M. The relationship between international diversification and performance in service firms. **Journal of international business studies**, v. 34, p. 345-355, 2003.
- CARPES, A. M.; DOS SANTOS, M. B.; BORGES, D. E; SCHERER, F. L. A internacionalização aliada a sustentabilidade: levantamento do panorama nacional e internacional. In: Anais do ENGEMA, São Paulo, 2012.
- CARRILLO-HERMOSILLA, Javier; DEL RÍO, Pablo; KÖNNÖLÄ, Totti. Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n.10, p. 1073-1083, 2010.
- CARRION-FLORES, C.E.; INNES, R. Environmental innovation and environmental performance. **Journal of Environmental Economics and Management**, 59, 27-42, 2010.

- CHAN, Hing Kai et al. The moderating effect of environmental dynamism on green product innovation and performance. **International Journal of Production Economics**, v. 181, p. 384-391, 2016.
- CHANG, Ching-Hsing; SAM, Abdoul G. Corporate environmentalism and environmental innovation. **Journal of environmental management**, v. 153, p. 84-92, 2015.
- CHANG, H-T.; CHEN, J.L. The conflict-problem-solving CAD software integrating TRIZ into eco-innovation. **Advances in Engineering Software**, 35, 553-566, 2004.
- CHANG, Rui-dong et al. Facilitating the transition to sustainable construction: China's policies. **Journal of Cleaner Production**, v. 131, p. 534-544, 2016.
- CHASSAGNON, Virgile; HANED, Naciba. The relevance of innovation leadership for environmental benefits: A firm-level empirical analysis on French firms. **Technological Forecasting and social change**, v. 91, p. 194-207, 2015.
- CHEN, Chaofan; HAN, Jing; FAN, Peilei. Measuring the level of industrial green development and exploring its influencing factors: empirical evidence from China's 30 provinces. **Sustainability**, v. 8, n. 2, p. 153, 2016.
- CHEN, Y-S., LAI, S-B.; WEN, C.T. The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. **Journal of Business Ethics**, 67(4), 331-339, 2006.
- CHEN, Yu-Shan; CHANG, Ching-Hsun; WU, Feng-Shang. Origins of green innovations: the differences between proactive and reactive green innovations. **Management Decision**, v. 50, n. 3, p. 368-398, 2012.
- CHIARVESIO, Maria; DI MARIA, Eleonora; MICELLI, Stefano. Sourcing from Northern and Southern Countries: The global value chain approach applied to Italian SMEs. **Transition Studies Review**, v. 20, n. 3, p. 389-404, 2013.
- CHIOU, T.Y. CHAN, H.K., LETTICE, F., CHUNG, S.H. The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan. **Transp. Res. Part E: Logist. Transp. Rev.** 47 (6), 822e836, 2011.
- CLEFF, Thomas; RENNINGS, Klaus. Determinants of environmental product and process innovation. **European environment**, v. 9, n. 5, p. 191-201, 1999.
- COLARES, Ana Carolina Vasconcelos et al. As Empresas com Certificação ISO 14001 Realmente têm uma Atividade Ambiental Superior? **Sistemas & Gestão**, v. 10, n. 3, p. 356-368, 2015.
- COLEMAN, James W. Unilateral climate regulation. **Harv. Envtl. L. Rev.**, v. 38, p. 87, 2014.
- COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Business Research-a practical guide for undergraduate and postgraduate students**: Palgrave Macmillan Higher Education. 2014.

- COSIMATO, Silvia; TROISI, Orlando. Green supply chain management: Practices and tools for logistics competitiveness and sustainability. The DHL case study. **The TQM Journal**, v. 27, n. 2, p. 256-276, 2015.
- COSTANTINI, Valeria; MAZZANTI, Massimiliano. On the green and innovative side of trade competitiveness? The impact of environmental policies and innovation on EU exports. **Research policy**, v. 41, n. 1, p. 132-153, 2012.
- CRAIG, Justin; DIBRELL, Clay. The natural environment, innovation, and firm performance: A comparative study. **Family Business Review**, v. 19, n. 4, p. 275-288, 2006.
- CRISCUOLO, Chiara; MENON, Carlo. Environmental policies and risk finance in the green sector: Cross-country evidence. **Energy Policy**, v. 83, p. 38-56, 2015.
- CUERVA, Maria C.; TRIGUERO-CANO, Ángela; CÓRCOLES, David. Drivers of green and non-green innovation: empirical evidence in Low-Tech SMEs. **Journal of Cleaner Production**, v. 68, p. 104-113, 2014.
- DAHL, Arthur L. *The Big Picture: Comprehensive approaches – Part one – Introduction*. In: MOLDAN, B.; BILLHARZ, S. (editores) **Sustainability indicators: A report on the project on indicators of sustainable development**. Chichester: John Wiley and Sons, 1997.
- DANGELICO, R. M.; PUJARI, D. Mainstreaming green product innovation: Why and how companies integrate environmental sustainability. **Journal of Business Ethics**, 95, 471-486, 2010.
- DANGELICO, Rosa Maria. Green product innovation: where we are and where we are going. **Business Strategy and the Environment**, v. 25, n. 8, p. 560-576, 2016.
- DAVILA, Tony; EPSTEIN, Marc J.; SHELTON, Robert. **As regras da inovação**. Bookman Editora, 2009.
- DE MEDEIROS, Janine Fleith; RIBEIRO, Jose Luis Duarte; CORTIMIGLIA, Marcelo Nogueira. Success factors for environmentally sustainable product innovation: a systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 76-86, 2014.
- DEMIREL, P.; KESIDOU, E. Stimulating different types of eco-innovation in the UK: government policies and firm motivations. **Ecological Economics**, 70, 1546-1557, 2011.
- DIMAGGIO, Paul J.; POWELL, Walter W. The iron cage revisited-Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields (Reprinted from the American Sociological Association vol 48, pg 147-160, 1983). **Advances in strategic management**, VOL 17, 2000, v. 17, p. 143-166, 2000.
- DIYAR, Sabit et al. Green Economy–Innovation-based Development of Kazakhstan. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 140, p. 695-699, 2014.

- DODGSON, Mark; GANN, David; SALTER, Ammon. The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble. **R&D Management**, v. 36, n. 3, p. 333-346, 2006.
- DORAN, Justin; RYAN, Geraldine. Regulation and firm perception, eco-innovation and firm performance. **European Journal of Innovation Management**, v. 15, n. 4, p. 421-441, 2012.
- DORAN, Justin; RYAN, Geraldine. The importance of the diverse drivers and types of environmental innovation for firm performance. **Business strategy and the environment**, v. 25, n. 2, p. 102-119, 2016.
- DRIESSEN, Paul H.; HILLEBRAND, Bas. Adoption and diffusion of green innovations. **Marketing for sustainability: towards transactional policy-making**, p. 343-355, 2002.
- EIADAT, Yousef et al. Green and competitive? An empirical test of the mediating role of environmental innovation strategy. **Journal of World Business**, v. 43, n. 2, p. 131-145, 2008.
- EPICOCO, Marianna; OLTRA, Vanessa; SAINT JEAN, Maïder. Knowledge dynamics and sources of eco-innovation: Mapping the Green Chemistry community. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 81, p. 388-402, 2014.
- FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; DA SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- FELDMAN, Ira R. ISO standards, environmental management systems, and ecosystem services. **Environmental Quality Management**, v. 21, n. 3, p. 69-79, 2012.
- FERNANDEZ-FEIJOO, Belen; ROMERO, Silvia; RUIZ, Silvia. Effect of stakeholders' pressure on transparency of sustainability reports within the GRI framework. **Journal of business ethics**, v. 122, n. 1, p. 53-63, 2014.
- FERRAZ, C.; MOTTA, R. S. **Regulação, mercado ou pressão social? os determinantes do investimento ambiental na indústria**. 2002.
- FIOTT, Daniel. Reducing the environmental footprint? Competition and regulation in the greening of Europe's defense sector. **Organization & Environment**, v. 27, n. 3, p. 263-278, 2014.
- FORD, Jerad A.; STEEN, John; VERREYNNE, Martie-Louise. How environmental regulations affect innovation in the Australian oil and gas industry: going beyond the Porter Hypothesis. **Journal of Cleaner Production**, v. 84, p. 204-213, 2014.
- FORNELL, Claes; LARCKER, David F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of marketing research**, p. 39-50, 1981.

- FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.
- FREIDMAN, T. Hot, flat and crowded. **Release**, v. 2, p. 65, 2008.
- FRENKEN, K.; FABER, A. Introduction: Evolutionary methodologies for analyzing environmental innovations and the implications for environmental policy. **Technological Forecasting and Social Change**, 76, 449-452, 2009.
- FRONDEL, M., HORBACH, J., RENNINGS, K. What triggers environmental management and innovation? Empirical evidence for Germany. **Ecological Economy**. 66 (1), 153-160, 2008.
- FRONDEL, Manuel; HORBACH, Jens; RENNINGS, Klaus. End-of-pipe or cleaner production? An empirical comparison of environmental innovation decisions across OECD countries. **Business strategy and the environment**, v. 16, n. 8, p. 571-584, 2007.
- GABALDÓN-ESTEVAN, Daniel; CRIADO, Emilio; MONFORT, Eliseo. The green factor in European manufacturing: a case study of the Spanish ceramic tile industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 70, p. 242-250, 2014.
- GAUR, S. A.; KUMAR, V. International diversification, business group affiliation and firm performance: empirical evidence from India. **British journal of management**, v. 20, p. 172-186, 2009
- GHISETTI, C., RENNINGS, K., 2014. Environmental innovations and profitability: how does it pay to be green? An empirical analysis on the German innovation survey. **Journal of Cleaner Production**. 75, 106e117.
- GHISETTI, Claudia; PONTONI, Federico. Investigating policy and R&D effects on environmental innovation: A meta-analysis. **Ecological Economics**, v. 118, p. 57-66, 2015.
- GIBSON, Kate; TIERNEY, Jessica M. The evolution of environmental management systems: Back to basics. **Environmental Quality Management**, v. 21, n. 1, p. 23-37, 2011.
- GRANT, Robert M. Multinationality and performance among British manufacturing companies. **Journal of International Business Studies**, v. 18, n. 3, p. 79-89, 1987.
- GREEN, Kenneth; MCMEEKIN, Andrew; IRWIN, Alan. Technological trajectories and R&D for environmental innovation in UK firms. **Futures**, v. 26, n. 10, p. 1047-1059, 1994.
- GUNNINGHAM, Neil; GRABOSKY, Peter N.; SINCLAIR, Darren. **Smart regulation—designing environmental policy**, Oxford socio-legal studies. 1998.
- GUOYOU, Qi et al. Stakeholders' influences on corporate green innovation strategy: a case study of manufacturing firms in China. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 20, n. 1, p. 1-14, 2013.

- HAIR, Joseph et al. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Bookman Companhia Ed, 2005.
- HAIR, Joseph F. et al. **Análise multivariada de dados**. Bookman Editora, 2009.
- HAMEL, Gary. The why, what, and how of management innovation. **Harvard business review**, v. 84, n. 2, p. 72, 2006.
- HANDELMAN, Jay M.; ARNOLD, Stephen J. The role of marketing actions with a social dimension: Appeals to the institutional environment. **The Journal of Marketing**, p. 33-48, 1999.
- HENNART, Jean-François. A theoretical assessment of the empirical literature on the impact of multinationality on performance. **Global Strategy Journal**, v. 1, n. 1-2, p. 135-151, 2011.
- HENSELER, Jörg; RINGLE, Christian M.; SINKOVICS, Rudolf R. The use of partial least squares path modeling in international marketing. In: **New challenges to international marketing**. Emerald Group Publishing Limited, p. 277-319, 2009.
- HEYES, Anthony; KAPUR, Sandeep. Regulatory attitudes and environmental innovation in a model combining internal and external R&D. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 61, n. 3, p. 327-340, 2011.
- HOFFMAN, Andrew J. Institutional evolution and change: Environmentalism and the US chemical industry. **Academy of management journal**, v. 42, n. 4, p. 351-371, 1999.
- HORBACH, Jens. Determinants of environmental innovation—New evidence from German panel data sources. **Research policy**, v. 37, n. 1, p. 163-173, 2008.
- HORBACH, Jens; RAMMER, Christian; RENNING, Klaus. Determinants of eco-innovations by type of environmental impact—The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. **Ecological economics**, v. 78, p. 112-122, 2012.
- HOYLE, Rick H. (Ed.). **Handbook of structural equation modeling**. Guilford press, 2012.
- HUANG, Xiao-xing et al. The relationships between regulatory and customer pressure, green organizational responses, and green innovation performance. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, p. 3423-3433, 2016.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 14031: Environmental management – Environmental performance evaluation – Guideline**. Suíça, 1999.
- JABBOUR, Ana Beatriz Lopes; DE OLIVEIRA FRASCARELI, Fernanda Cortegoso; JABBOUR, Charbel José Chiappetta. Green supply chain management and firms' performance: Understanding potential relationships and the role of green sourcing and some other green practices. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 104, p. 366-374, 2015.

- JÄNICKE, Martin. Ecological modernization: new perspectives. **Journal of cleaner production**, v. 16, n. 5, p. 557-565, 2008.
- JOHNSTONE, Nick et al. Environmental policy stringency and technological innovation: evidence from survey data and patent counts. **Applied Economics**, v. 44, n. 17, p. 2157-2170, 2012.
- KAMMERER, Daniel. The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation: Empirical evidence from appliance manufacturers in Germany. **Ecological Economics**, v. 68, n. 8-9, p. 2285-2295, 2009.
- KATHURIA, Vinish. Informal regulation of pollution in a developing country: evidence from India. **Ecological Economics**, v. 63, n. 2-3, p. 403-417, 2007.
- KEMP, R.; PONTOGLIO, S. The innovation effects of environmental policy instruments-a typical case of the blind men and the elephant. paper for *DIME WP 2.5 Workshop on Empirical Analyses of Environmental Innovations*, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI), Karlsruhe, January, 17th-18th, 2008.
- KEMP, René; PONTOGLIO, Serena. The innovation effects of environmental policy instruments—A typical case of the blind men and the elephant?. **Ecological Economics**, v. 72, p. 28-36, 2011.
- KESIDOU, E.; DEMIREL, P. On the drivers of eco-innovations: Empirical evidence from the UK. **Research Policy**, v. 41, n. 5, p. 862-870, 2012.
- KIM, Yunhee. Environmental, sustainable behaviors and innovation of firms during the financial crisis. **Business Strategy and the Environment**, v. 24, n. 1, p. 58-72, 2015.
- KORHONEN, J. et al. The role of environmental regulation in the future competitiveness of the pulp and paper industry: the case of the sulfur emissions directive in Northern Europe. **Journal of Cleaner Production**, v. 108, p. 864-872, 2015.
- KOSTOVA, T. Transnational transfer of strategic organizational practices: A contextual perspective. **Academy of Management Review**, 24, 308-324, 1999.
- KOSTOVA, T.; ROTH, K. Adoption of an organizational practice by subsidiaries of multinational corporations: Institutional and relational effects. **Academy of Management Journal**, 45, 215-233, 2002.
- KOSTOVA, Tatiana; ZAHEER, Srilata. Organizational legitimacy under conditions of complexity: The case of the multinational enterprise. **Academy of Management review**, v. 24, n. 1, p. 64-81, 1999.
- KRAMA, Márcia Regina. **Análise dos indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil, usando a ferramenta Painel de Sustentabilidade**. 2008. 185 f. 2008. Tese de

Doutorado. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção e Sistemas) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.

KUNAPATARAWONG, Rasi; MARTÍNEZ-ROS, Ester. Towards green growth: How does green innovation affect employment? **Research Policy**, v. 45, n. 6, p. 1218-1232, 2016.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia científica. 4. reimpr. **São Paulo: Atlas**, 2010.

LANNELONGUE, Gustavo; GONZÁLEZ-BENITO, Javier. Opportunism and environmental management systems: Certification as a smokescreen for stakeholders. **Ecological Economics**, v. 82, p. 11-22, 2012.

LEE, Cassey; CHEW-GING, Lee. Encouraging innovation in Malaysia. **CACCI Journal**, v. 1, n. 1, 2007.

LEE, Ki-Hoon; KIM, Ji-Whan. Integrating suppliers into green product innovation development: an empirical case study in the semiconductor industry. **Business Strategy and the Environment**, v. 20, n. 8, p. 527-538, 2011.

LEE, Ki-Hoon; MIN, Byung. Green R&D for eco-innovation and its impact on carbon emissions and firm performance. **Journal of Cleaner Production** 108, 534-542, 2015.

LEONIDOU, Constantinos N.; KATSIKEAS, Constantine S.; MORGAN, Neil A. "Greening" the marketing mix: do firms do it and does it pay off?. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 41, n. 2, p. 151-170, 2013.

LEWANDOWSKA, Małgorzata Stefania. Do Government Policies Foster Environmental Performance of Enterprises from CEE Region? **Comparative Economic Research**, v. 19, n. 3, p. 45-67, 2016.

LI, Xiaohong; HAMBLIN, David. Factors impacting on cleaner production: case studies of Chinese pharmaceutical manufacturers in Tianjin, China. **Journal of Cleaner Production**, v. 131, p. 121-132, 2016.

LI, Y. Environmental innovation practices and performance: moderating effect of resource commitment. **Journal of Cleaner Production**, v. 66, p. 450-458, 2014.

LIN, Chen et al. Managerial incentives, CEO characteristics and corporate innovation in China's private sector. **Journal of Comparative Economics**, v. 39, n. 2, p. 176-190, 2011.

LIN, H.; ZENG, S. X.; MA, H. Y.; QI, G. Y.; TAM, V. W. Can political capital drive corporate green innovation? Lessons from China. **Journal of cleaner production**, v. 64, p. 63-72, 2014.

- LIN, Ru-Jen; TAN, Kim-Hua; GENG, Yong. Market demand, green product innovation, and firm performance: evidence from Vietnam motorcycle industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 40, p. 101-107, 2013.
- LINK, S.; NAVEH, E. Standardization and discretion: Does the environmental standard ISO 14001 lead to performance benefits? **IEEE Transactions on Engineering Management**, 53, 508-519, 2006.
- LIU, Xielin; DAI, Hongyi; CHENG, Peng. Drivers of integrated environmental innovation and impact on company competitiveness: evidence from 18 Chinese firms. **International Journal of Technology and Globalisation**, v. 5, n. 3-4, p. 255-280, 2011.
- LÓPEZ, Fernando J. Díaz; MONTALVO, Carlos. A comprehensive review of the evolving and cumulative nature of eco-innovation in the chemical industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 102, p. 30-43, 2015.
- López, M. V., García, A., & Rodríguez, L. (2007). Sustainable development and corporate performance: A study based on the Dow Jones Sustainability Index. **Journal of Business Ethics**, 75, 285-300.
- LOVE, Peter ED et al. Achieving the green building council of Australia's world leadership rating in an office building in Perth. **Journal of construction engineering and management**, v. 138, n. 5, p. 652-660, 2011.
- LUSTOSA, MARIA CECÍLIA JUNQUEIRA. Inovação e tecnologia para uma economia verde: questões fundamentais. **Política Ambiental**, v. 8, p. 111-122, 2011.
- LUSTOSA, Maria Cecilia Junqueira. **Meio ambiente, inovação e competitividade na indústria brasileira: a cadeia produtiva do petróleo**. 2002. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro: IE/UFRJ.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.
- MARGULIS, Sergio. **A regulamentação ambiental: instrumentos e implementação**. 1996.
- MARÔCO, João. **Análise de equações estruturais: Fundamentos teóricos, software & aplicações**. ReportNumber, Lda, 2010.
- MATUS, Kira JM et al. Barriers to the implementation of green chemistry in the United States. **Environmental science & technology**, v. 46, n. 20, p. 10892-10899, 2012a.
- MATUS, Kira JM; XIAO, Xin; ZIMMERMAN, Julie B. Green chemistry and green engineering in China: drivers, policies and barriers to innovation. **Journal of Cleaner Production**, v. 32, p. 193-203, 2012b.

- MAZON, Marilia Tunes et al. Does environmental regulation foster the diffusion of collaborative innovations? A study on electronics waste regulation on Brazil. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 52, p. 259-268, 2012.
- MCFARLAND, Richard G.; BLOODGOOD, James M.; PAYAN, Janice M. Supply chain contagion. **Journal of Marketing**, v. 72, n. 2, p. 63-79, 2008.
- MELNYK, Steven A.; SROUFE, Robert P.; CALANTONE, Roger. Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance. **Journal of Operations Management**, v. 21, n. 3, p. 329-351, 2003.
- MEYER, J. W.; ROWAN, B. Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. **American Journal of Sociology**, 83, 340-363, 1977.
- MEYER, J; ROWAN, B. Institutionalized organizations: formal structure as myth and ceremony. In: DIMAGGIO, P; POWELL, W. (Eds) *The New Institutionalism in Organizational Analysis*. Chicago: The University of Chicago Press, p.1-41, 1991.
- MICHAEL GERINGER, J.; BEAMISH, Paul W.; DACOSTA, Richard C. Diversification strategy and internationalization: Implications for MNE performance. **Strategic Management Journal**, v. 10, n. 2, p. 109-119, 1989.
- Miguel; FACHIN, Roberto; FISCHER, Tânia. (Orgs.). *Handbook de Estudos*
- MINTZBERG, Henry et al. **The strategy process: concepts, contexts, cases**. Pearson education, 2003.
- MULVANEY, Dustin; ROBBINS, Paul. The SAGE Reference Series on Green Society toward a Sustainable Future: Green technology: **An A-to-Z guide**. 2011.
- MUÑOZ-GARCÍA, Félix; AKHUNDJANOV, Sherzod B. Can polluting firms favor regulation?. **The BE Journal of Economic Analysis & Policy**, v. 16, n. 4, 2016.
- MURPHY, Joseph; GOULDSON, Andrew. Environmental policy and industrial innovation: integrating environment and economy through ecological modernization. **Geoforum**, v. 31, n.1, p. 33-44, 2000.
- National Research Council. **Mudanças e agressões ao meio ambiente**: como a busca de melhoria e condições de vida dos homens tem contribuído para as mudanças ambientais em todo o mundo. São Paulo: MAKRON Books do Brasil, 1999.
- NIDUMOLU, Ram; PRAHALAD, Coimbatore K.; RANGASWAMI, Madhavan R. Why sustainability is now the key driver of innovation. **Harvard business review**, v. 87, n. 9, p. 56-64, 2009.
- NILL, Jan; KEMP, René. Evolutionary approaches for sustainable innovation policies: From niche to paradigm?. **Research policy**, v. 38, n. 4, p. 668-680, 2009.

- NOAILLY, Joëlle; RYFISCH, David. Multinational firms and the internationalization of green R&D: A review of the evidence and policy implications. **Energy Policy**, v. 83, p. 218-228, 2015.
- NUNNALLY, J. C. **Psychometric Theory 3E**: Tata McGraw-Hill Education. 2010.
- O'CONNOR, Amy; GRONEWOLD, Katherine L. Black gold, green earth: An analysis of the petroleum industry's CSR environmental sustainability discourse. **Management Communication Quarterly**, v. 27, n. 2, p. 210-236, 2013.
- OCDE, Eurostat. Oslo Manual-The Measurement of Scientific and Technological Activities: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. **Organization for Economic Co-Operation and Development: Paris**, 1997.
- OFWAT. Inputs, Outputs and Outcomes – What Should Price Limits Deliver? The
- OLTRA, Vanessa et al. Environmental innovation and industrial dynamics: the contributions of evolutionary economics. **Cahiers du GREThA**, v. 28, p. 27, 2008.
- OLTRA, Vanessa; SAINT JEAN, Maïder. Sectoral systems of environmental innovation: an application to the French automotive industry. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 76, n. 4, p. 567-583, 2009.
- Organizacionais: modelos de análise e novas questões em estudos organizacionais. São Paulo: Atlas, 1999. v. 1. pp. 196-219.
- PODCAMENI, MARIA GABRIELA VON BOCHKOR. Uma análise da indústria de transformação brasileira com ênfase no setor de combustível. **master's thesis**, 2007.
- POPP, David; HAFNER, Tamara; JOHNSTONE, Nick. Environmental policy vs. public pressure: Innovation and diffusion of alternative bleaching technologies in the pulp industry. **Research Policy**, v. 40, n. 9, p. 1253-1268, 2011.
- PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. Green and competitive: ending the stalemate. **Harvard Business Review**, v. 73, n.5, p.120-34, 1995.
- PRZYCHODZEN, J., PRZYCHODZEN, W. Relationships between eco-innovation and financial performance - evidence from publicly traded companies in Poland and Hungary. **Journal of Cleaner Production**. 90 (4), 253-263, 2015.
- PUJARI, Devashish; WRIGHT, Gillian. Integrating environmental issues into product development: understanding the dimensions of perceived driving forces and stakeholders. **Journal of euromarketing**, v. 7, n. 4, p. 43-63, 1999.
- QUEIROZ, J. M. **Determinantes da inovação ambiental: uma análise das estratégias das firmas da indústria de transformação brasileira**. 2011. Tese de Doutorado. MSc Thesis, Institute of Economics, Federal University of Rio de Janeiro.

- QUINELLO, Robson; DE SOUZA NASCIMENTO, Paulo Tromboni. O processo de inovação sob o enfoque institucionalista: um estudo etnográfico na gestão de facilidades de uma montadora do estado de são paulo DOI: 10.5585/rai.V6i1.219. **RAI: revista de administração e inovação**, v. 6, n. 1, p. 5-29, 2009.
- RASSIER, Dylan G.; EARNHART, Dietrich. Effects of environmental regulation on actual and expected profitability. **Ecological Economics**, v. 112, p. 129-140, 2015.
- REHFELD, Katharina-Maria; RENNINGS, Klaus; ZIEGLER, Andreas. Integrated product policy and environmental product innovations: An empirical analysis. **Ecological economics**, v. 61, n. 1, p. 91-100, 2007.
- REN, Shenggang et al. The effects of three types of environmental regulation on eco-efficiency: A cross-region analysis in China. **Journal of Cleaner Production**, 2016.
- RENNINGS, K. Redefining innovation-eco-innovation research and the contribution from ecological economics. **Ecological Economics**, 32, 319-332., 2000.
- RENNINGS, K.; ZIEGLER, A.; ANKELE, K.; HOFFMANN, E. The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance. **Ecological Economics**, 57, 45-59, 2006.
- ROGERS, Mark. **The definition and measurement of innovation**. Parkville, VIC: Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, 1998.
- ROSENZWEIG, Philip M.; SINGH, Jitendra V. Organizational environments and the multinational enterprise. **Academy of Management review**, v. 16, n. 2, p. 340-361, 1991.
- RUBASHKINA, Yana; GALEOTTI, Marzio; VERDOLINI, Elena. Environmental regulation and competitiveness: Empirical evidence on the Porter Hypothesis from European manufacturing sectors. **Energy Policy**, v. 83, p. 288-300, 2015.
- RUIGROK, Winfried; WAGNER, Hardy. Internationalization and performance: An organizational learning perspective. **MIR: Management International Review**, p. 63-83, 2003.
- RUNHAAR, H.; TIGCHELAAR, C.; VERMEULEN, W. J. V. Environmental leaders: Making a difference. A typology of environmental leaders and recommendations for a differentiated policy approach. **Business Strategy and the Environment**, 17, 160-178, 2008.
- SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Editora Garamond, 2000.
- SÁEZ-MARTÍNEZ, Francisco J.; DÍAZ-GARCÍA, Cristina; GONZÁLEZ-MORENO, Ángela. Factors promoting environmental responsibility in European SMEs: The effect on performance. **Sustainability**, v. 8, n. 9, p. 898, 2016.

- SANTOS, B. S. **Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- SARKIS, Joseph; GONZALEZ-TORRE, Pilar; ADENSO-DIAZ, Belarmino. Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: The mediating effect of training. **Journal of Operations Management**, v. 28, n. 2, p. 163-176, 2010.
- SCOTT, W. R. **Institutions and organizations**. London, England: Sage, 1995.
- SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental: implantação objetiva e econômica**. 3ª edição. São Paulo: Atlas, 2010.
- SHARMA, Sanjay. Managerial interpretations and organizational context as predictors of corporate choice of environmental strategy. **Academy of Management journal**, v. 43, n. 4, p. 681-697, 2000.
- SHARMA, Sanjay; VREDENBURG, Harrie. Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities. **Strategic management journal**, v. 19, n. 8, p. 729-753, 1998.
- SILVA, A. S.; DE SOUZA, J. G.; LEAL, A. C. A Sustentabilidade e suas Dimensões como Fundamento da Qualidade de Vida. **Revista Geografia em Atos – GEOATOS**. n. 12. V. 1. P. 22-42. Jan a Jun 2012.
- SILVA, D. O.; VIARO, T. A.; VACCARO, G. L. R.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. Inovação verde: discussão teórica à luz de conceitos clássicos e emergentes. **XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP**, Anais... 2010.
- SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 2001.
- SILVA, S. R. M. **Indicadores de sustentabilidade urbana: as perspectivas e as limitações da operacionalização de um referencial sustentável**. 2000. 260 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- SOUTO, Jaime E.; RODRIGUEZ, Angel. The problems of environmentally involved firms: innovation obstacles and essential issues in the achievement of environmental innovation. **Journal of Cleaner Production**, v. 101, p. 49-58, 2015.
- STUCKI, Tobias; WOERTER, Martin. Intra-firm diffusion of green energy technologies and the choice of policy instruments. **Journal of Cleaner Production**, v. 131, p. 545-560, 2016.
- SUEYOSHI, Toshiyuki; YUAN, Yan. Comparison among US industrial sectors by DEA environmental assessment: Equipped with analytical capability to handle zero or negative in production factors. **Energy Economics**, v. 52, p. 69-86, 2015.

- SULLIVAN, Daniel. Measuring the degree of internationalization of a firm. **Journal of international business studies**, v. 25, n. 2, p. 325-342, 1994.
- TIDD, J; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. 3ª. Ed. Bookman, 2008.
- TINOCO, João Eduardo Prudêncio; KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. Contabilidade e gestão ambiental. In: **Contabilidade e gestão ambiental**. Atlas, 2004.
- TOLBERT, P. S.; ZUCHER, L. G. A institucionalização da teoria institucional. In: CALDAS, TOTZER, Tanja; OMER-RIEDER, Brigitte. Aspects of sustainability in innovation processes: results from a business survey in the Vienna region, Austria. **Progress in Industrial Ecology, an International Journal**, v. 4, n. 1-2, p. 122-140, 2007.
- TRIEBSWETTER, Ursula; WACKERBAUER, Johann. Integrated environmental product innovation and impacts on company competitiveness: a case study of the automotive industry in the region of Munich. **European Environment**, v. 18, n. 1, p. 30-44, 2008.
- TRIGUERO, Angela; MORENO-MONDÉJAR, Lourdes; DAVIA, María A. Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs. **Ecological economics**, v. 92, p. 25-33, 2013.
- TRIGUERO, Angela; MORENO-MONDÉJAR, Lourdes; DAVIA, María A. The influence of energy prices on adoption of clean technologies and recycling: Evidence from European SMEs. **Energy Economics**, v. 46, p. 246-257, 2014.
- TSENG, Ming-Lang; DIVINAGRACIA, Louie; DIVINAGRACIA, Rochelle. Evaluating firm's sustainable production indicators in uncertainty. **Computers & Industrial Engineering**, v. 57, n. 4, p. 1393-1403, 2009.
- VAN DE VEN, A. H.; ANGLE, H. L.; POOLE, M. S. **Research on the management of innovation: the Minnesota studies**. New York: Oxford University Press, 2000.
- VAN DEN BERGH, Jeroen CJM. Environmental and climate innovation: Limitations, policies and prices. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 80, n. 1, p. 11-23, 2013.
- VAN HEMEL, C.; CRAMER, Jacqueline. Barriers and stimuli for ecodesign in SMEs. **Journal of cleaner production**, v. 10, n. 5, p. 439-453, 2002.
- VARIS, Miika; LITTUNEN, Hannu. Types of innovation, sources of information and performance in entrepreneurial SMEs. **European Journal of Innovation Management**, v. 13, n. 2, p. 128-154, 2010.
- WADDOCK, Sandra A.; GRAVES, Samuel B. The corporate social performance-financial performance link. **Strategic management journal**, p. 303-319, 1997.

- WANG, Yan; SHEN, Neng. Environmental regulation and environmental productivity: The case of China. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 62, p. 758-766, 2016.
- WANG, Zhaohua; ZHANG, Bin; ZENG, Hualin. The effect of environmental regulation on external trade: empirical evidences from Chinese economy. **Journal of Cleaner Production**, v. 114, p. 55-61, 2016.
- WCED - WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future**. Oxford and New York: Oxford University Press, 1987.
- WENG, Hua-Hung Robin; CHEN, Ja-Shen; CHEN, Pei-Ching. Effects of green innovation on environmental and corporate performance: A stakeholder perspective. **Sustainability**, v. 7, n. 5, p. 4997-5026, 2015.
- WONG, Stanley Kam Sing. Environmental requirements, knowledge sharing and green innovation: Empirical evidence from the electronics industry in China. **Business Strategy and the Environment**, v. 22, n. 5, p. 321-338, 2013.
- WOO, Chungwon et al. Impact of green innovation on labor productivity and its determinants: An analysis of the Korean manufacturing industry. **Business Strategy and the Environment**, v. 23, n. 8, p. 567-576, 2014.
- WORLD BUSINESS COUNCIL SUSTAINABLE DEVELOPMENT – WBCSD. Measuring Eco-efficiency: a Guide to Report Company Performance. Disponível em: Acesso em: 15 jun 2016.
- WU, JunJie. Environmental compliance: the good, the bad, and the super green. **Journal of Environmental Management**, v. 90, n. 11, p. 3363-3381, 2009.
- YABAR, Helmut; UWASU, Michinori; HARA, Keishiro. Tracking environmental innovations and policy regulations in Japan: case studies on dioxin emissions and electric home appliances recycling. **Journal of cleaner production**, v. 44, p. 152-158, 2013.
- YARAHMADI, Mohammad; HIGGINS, Peter G. Motivations towards environmental innovation: A conceptual framework for multiparty cooperation. **European Journal of Innovation Management**, v. 15, n. 4, p. 400-420, 2012.
- YUNG, Winco KC et al. A life-cycle assessment for eco-redesign of a consumer electronic product. **Journal of Engineering Design**, v. 22, n. 2, p. 69-85, 2011.
- ZAILANI, Suhaiza et al. Green innovation adoption in automotive supply chain: the Malaysian case. **Journal of Cleaner Production**, v. 108, p. 1115-1122, 2015.
- ZHAO, Xiaoli et al. Corporate behavior and competitiveness: impact of environmental regulation on Chinese firms. **Journal of Cleaner Production**, v. 86, p. 311-322, 2015.

- ZHAO, Xin; SUN, Bowen. The influence of Chinese environmental regulation on corporation innovation and competitiveness. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, p. 1528-1536, 2016.
- ZHU, Qinghua; GENG, Yong. Drivers and barriers of extended supply chain practices for energy saving and emission reduction among Chinese manufacturers. **Journal of Cleaner Production**, v. 40, p. 6-12, 2013.
- ZHU, Qinghua; SARKIS, Joseph. The moderating effects of institutional pressures on emergent green supply chain practices and performance. **International journal of production research**, v. 45, n. 18-19, p. 4333-4355, 2007.
- ZIEGLER, A.; NOGAREDA, J.S. Environmental management systems and technological environmental innovations: exploring the causal relationship. **Research Policy**, 38, 885-893, 2009.
- ZUCKER, L. G. The role of institutionalization in cultural persistence. **American Sociological Review**, 42, 726-743, 1977.
- ZUCKER, Lynne G. Institutional theories of organization. **Annual review of sociology**, v. 13, n. 1, p. 443-464, 1987.