

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**RESULTADOS EMPRESARIAIS DE ECOINOVAÇÃO DO SETOR ENERGÉTICO
EM ECONOMIAS EMERGENTES E DESENVOLVIDAS**

MAITÊ DUBUGRAS VALENTE REZENDE

Orientador: Prof. David Ferreira Lopes Santos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias
UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte
das exigências para graduação em Administração.

Jaboticabal - SP
2º Semestre/2018

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**RESULTADOS EMPRESARIAIS DE ECOINOVAÇÃO DO SETOR ENERGÉTICO
EM ECONOMIAS EMERGENTES E DESENVOLVIDAS**

MAITÊ DUBUGRAS VALENTE REZENDE

Orientador: Prof. David Ferreira Lopes Santos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias
UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte
das exigências para graduação em Administração.

Jaboticabal - SP
2º Semestre/2018

R433r Rezende, Maitê Dubugras Valente
Resultados empresariais de ecoinovação do setor energético em economias emergentes e desenvolvidas / Maitê Dubugras Valente Rezende. – – Jaboticabal, 2018
iv, 43 f. : il. ; 29 cm

Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal para graduação em Administração, 2018

Orientador: David Ferreira Lopes Santos

Banca examinadora: Andréia Marize Rodrigues, Stela Basso Montoro

Bibliografia

1. Ecoinovação. 2. Setor energético. 3. Desempenho financeiro. 4. Economias emergentes. 5. Economias desenvolvidas I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 65.011.4

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Jaboticabal/SP - Karina Gimenes Fernandes - CRB 8/7418

DEPARTAMENTO: Economia, Administração e Educação

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: "Resultados Empresariais de Eco-Inovação do Setor Energético em Economias Emergentes e Desenvolvidas."

ACADÊMICA: Maitê Dubugras Valente Rezende

CURSO: Administração

ORIENTADOR: Prof. Dr. David Ferreira Lopes Santos

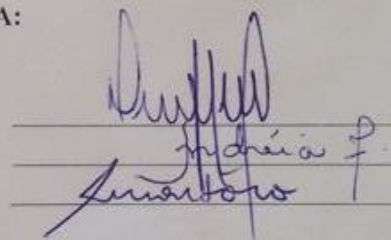
PARECER DA BANCA: APROVADA

BANCA EXAMINADORA:

Presidente: Prof. Dr. David Ferreira Lopes Santos

Membro: Prof.ª Dr.ª Andréia Marize Rodrigues

Membro: Me. Stela Basso Montoro

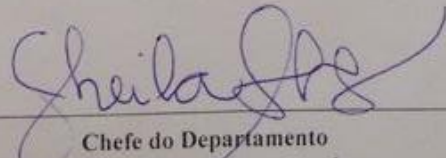


Este trabalho é recomendado para compor a base de dados CAPELO. ☒ Sim ☐ Não

Aprovado e corrigido de acordo com as sugestões da Banca Examinadora

Jaboticabal 21 / 08 / 2018

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: / /



Chefe do Departamento
Prof.ª Dr.ª Sheila Farias Alves Garcia
Chefe do Depto. de Economia
Administração e Educação
FCAV/UNESP - JABOTICABAL

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por estar sempre ao meu lado.

Agradeço a minha mãe Marcia e a minha irmã Monique pelo apoio durante toda a minha trajetória e por sempre me incentivarem e motivarem, mesmo estando a quilômetros de distância. Ao meu pai Mário (*in memoriam*) que espero que esteja feliz e orgulhoso com a trajetória que realizei.

Agradeço também meus amigos Deborah, Vittoria, Leonardo, Vinícius, Kandy, Welligton e Camila que me acompanharam durante toda a universidade, participaram de vários momentos e se tornaram muito especiais para mim, além de me proporcionarem as melhores memórias e agradeço ao Gabriel que esteve junto comigo nos momentos finais e que também me apoiou.

Agradeço especialmente ao meu orientador e professor David. Tenho muito orgulho de ter sido sua orientada por quase três anos durante a universidade, na iniciação científica e nos trabalhos que apresentei, que sem dúvida me auxiliou muito a superar minhas dificuldades e angústias. Assim como pela paciência, incentivos, dedicação, confiança e conhecimentos que me transmitiu.

Agradeço também a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro ao Projeto de IC: 2016/05168-5 com o tema Resultados Empresarias de EcoInovação em Economias Emergentes e Desenvolvidas.

Resumo

O presente estudo explorou 114 relatórios de sustentabilidade certificados pelo *Global Reporting Initiative* com o objetivo principal de avaliar, ao nível da empresa, a estrutura dos resultados em ecoinovação de firmas que se encontram no setor de energia, estabelecidas em mercados desenvolvidos e emergentes no período de 2012 a 2014. Conseguiu-se uma amostra válida de 86 empresas, sendo 30 de países emergentes e 56 de desenvolvidos, sendo que foram selecionadas 3 variáveis financeiras, 7 ambientais e 5 sociais. Os dados foram analisados inicialmente com as medidas estatísticas usuais de posição e dispersão, e posteriormente com uma Regressão com Dados em Panel. O estudo observou que praticamente todas as variáveis ambientais foram divulgadas pela maioria das empresas de ambas economias e trouxeram resultados positivos, porém, com um maior empenho das empresas em mercados desenvolvidos; enquanto que as variáveis sociais geraram maiores resultados para os emergentes. Quanto as variáveis financeiras, houve uma diminuição da receita e os resultados do ROS e ROA foram positivos para ambas as economias, porém, os emergentes geraram valores médios maiores e crescentes em todo o período analisado. Por fim, quanto a Regressão com Dados em Panel, quando observado os resultados do ROS, todos os coeficientes das variáveis ambientais e sociais foram significativos, exceto a variável referente aos resíduos sólidos. As variáveis da dimensão ambiental trouxeram, em sua maioria, resultados positivos, porém, os impactos identificados no ROS não diferem entre as diferentes economias e ao longo do tempo. Em razão da presença de endogenia no modelo empírico, verificou-se os resultados sem a constante, deste modo, todas as variáveis foram significativas inclusive os resíduos sólidos e o impacto das variáveis foram os mesmos gerados com a constante. Considerando as variáveis moderadoras, notou-se que o impacto das variáveis ambientais e sociais é mais significativo nas empresas estabelecidas nos países desenvolvidos.

Palavras-Chaves: Ecoinovação; Setor Energético; Desempenho Financeiro; Economias Emergentes; Economias Desenvolvidas.

Abstract

The present study explored 114 sustainability reports certified by the Global Reporting Initiative with the main objective of evaluating, at company level, the structure of ecoinnovation results of firms that are in the energy sector, established in developed and emerging markets in the period from 2012 to 2014. A valid sample of 86 companies was obtained, of which 30 were from emerging countries and 56 from developed countries, and it were selected 3 financial, 7 environmental and 5 social variables. The data were initially analyzed with the usual statistical measures of position and dispersion, and after with a Panel Data Regression. The study found that almost all environmental variables were disclosed by most companies in both economies and had positive results, however, with a greater commitment of companies in developed markets; while the social variables generated higher results for the emerging ones. Regarding the financial variables, there was a decrease in revenue and the results of ROS and ROA were positive for both economies, however, the emerging ones generated larger and increasing average values throughout all the analyzed period. Finally, in relation to the Panel Data Regression, when the results of the ROS were observed, all the coefficients of the environmental and social variables were significant, except the solid waste variable. The variables of the environmental dimension have mostly generated positive results, however, the impacts identified in the ROS do not differ between the different economies and over time. Due to the presence of endogeneity in the empirical model, it was verified the results without the constant, thus all variables were significant including the solid residues and the impact of the variables were the same generated with the constant. Considering the moderating variables, it was noted that the impact of environmental and social variables is more significant in companies established in developed countries.

Keywords: Ecoinnovation; Energy Sector, Financial Performance; Emerging Economies; Developed Economies.

Lista de Abreviaturas

BEN – Balanço Energético Nacional

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

EN1 – Consumo de Materiais

EN15 – Emissão de GEE

EN22 – Emissão de Efluentes Líquidos

EN23 – Resíduos Sólidos

EN3 – Consumo de Energia

EN8 – Consumo de Água

EPE - Empresa de Pesquisa Energética

GEE – Gases de Efeito Estufa

GRI – *Global Reporting Initiative*

LA1 – *Turnover*

LA13 – Igualdade de Remuneração entre Homens e Mulheres

LA61 – Acidente de Trabalho

LA62 – Absenteísmo

MEA – Modelo de Efeitos Aleatórios

MQO – Mínimos Quadrados Ordinários

MQVD – Mínimos Quadrados com Variáveis *Dummies*

OECD – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

REN 21 – *Renewable Energy Policy Network for the 21st Century*

ROA – *Return on Assets*

ROE – *Return on Equity*

ROI – *Return on Investment*

ROS – *Return on Sales*

SO1 – Emancipação Social

OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo

Lista de Tabelas

Tabela 1. Distribuição das empresas	30
Tabela 2. Variações Ambientais Países Desenvolvidos e Emergentes de 2012 a 2014	35
Tabela 3. Variações Sociais Países Desenvolvidos e Emergentes de 2012 a 2014	37
Tabela 4. Resultados Financeiros Países Desenvolvidos e Emergentes de 2012 a 2014	38
Tabela 5. Resultados Regressão com dados em painel, dimensão ambiental e social com variável dependente: ROS com constante	39
Tabela 6. Resultados Regressão com dados em painel, dimensão ambiental e social com variável dependente: ROS sem constante	42
Tabela 7. Resultados Regressão com dados em painel, dimensão ambiental e social com variável dependente: ROA com constante	51
Tabela 8. Resultados Regressão com dados em painel, dimensão ambiental e social com variável dependente: ROA sem constante	51

Lista de Figuras

Figura 1. Determinantes das ecoinovações	21
Figura 2. Modelo Conceitual.....	23
Figura 3. Resultado do Modelo de Pesquisa	28
Figura 4. Modelo Teórico	29

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Contextualização do Setor Energético	12
2.2	Ecoinovação: Definições e Tipologias	14
2.3	Motivadores Internos e Externos para a Ecoinovação	20
2.4	Limitações para a adoção da Ecoinovação	24
2.5	Modelo de Mensuração da Ecoinovação	26
3	MATERIAL E MÉTODOS	30
3.1	Material	30
3.1.1.	Variáveis Seleccionadas	31
3.2	Métodos	33
3.2.1.	Regressão com dados em painel	33
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1	Resultados Descritivos da Dimensão Ambiental, Social e Financeira	35
4.2	Resultados da Regressão com Dados em Painel	39
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
	REFERÊNCIAS	46
	APÊNDICE A	51

1. INTRODUÇÃO¹

O interesse em ecoinovações está aumentando nos últimos tempos como observado por meio da elevação da quantidade de capital investido em projetos de investimentos em inovações sustentáveis, já que os problemas ambientais se tornaram uma nova oportunidade de negócio, pois estas inovações facilitam a especialização de novas áreas e a criação de novos mercados em todo o mundo (BOONS et al., 2013).

Bossle et al. (2016) também afirmam que o interesse pela ecoinovação vem crescendo recentemente, tanto em relação a aspectos práticos, como a adoção pelas empresas, quanto em aspectos acadêmicos com o aumento do número de publicações sobre esse tema. Porém, devido à pouca disponibilidade de dados e de fundamentos teóricos sobre a relação entre o desempenho financeiro e ambiental, muitas discussões sobre o assunto continuam inconclusas, principalmente em relação aos resultados da ecoinovação para as economias em diferentes estágios de desenvolvimento, pois a maioria dos estudos considera apenas as economias desenvolvidas. Isso mostra a necessidade dessa comparação com as economias em desenvolvimento, pois muitas vezes os resultados não podem ser extrapolados devido aos diferentes níveis de desenvolvimento (CAI; ZHOU, 2014, LEE; MIN, 2015, KARAKAYA; HIDALGO; NUUR, 2014).

A adoção de estratégias de ecoinovação pode contribuir para o incremento da competitividade seja em função de benefícios econômicos associados à eco eficiência, manutenção ou ampliação e desenvolvimento de mercados ou mesmo a criação de valor nos seus produtos e processos (BOSSLE et al., 2016).

Inovações sustentáveis têm sido exploradas por diferentes setores econômicos, em especial, aqueles com maior impacto ambiental e neste caso, o setor energético é um deles; e esta evidência não decorre somente do seu impacto ambiental, mas também pela dependência que a sociedade contemporânea tem das fontes de energia (SILVEIRA et al., 2016).

A importância do setor energético pode ser observada no estudo realizado por Montoya et al. (2015) que identificaram-no como o setor-chave para promover o

¹ Os resultados deste estudo constituem uma extensão, com foco específico no setor de energia, das evidências obtidas e discutidas no relatório de pesquisa desenvolvido à FAPESP como requisito para aprovação do auxílio à pesquisa obtido por esta agência de fomento no projeto IC 2016/05168-5.

crescimento da economia brasileira, pois é o setor que apresenta o maior encadeamento intersetorial da economia do país, ou seja, é o principal responsável por prover o insumo básico (energia) para os demais setores da economia.

O setor energético é responsável também por estimular a geração de emprego, produção e salários, assim o setor necessita de investimentos contínuos, já que é estratégico para a economia brasileira (MONTROYA et al., 2015, SILVEIRA et al., 2016, CARMINATI; SCALCO, 2013). Carminati e Scalco (2013) notaram ainda uma forte relação entre a oferta e a demanda de energia com o crescimento econômico do Brasil, assim, políticas que influenciam o aumento de investimentos em infraestrutura de energia são de fundamental importância para o setor no longo prazo.

Portanto, a motivação desse estudo está no seguinte problema: Quais diferenças se apresentam na estrutura de desempenho em ecoinovação em empresas do setor energético sediadas em países com níveis de desenvolvimento distintos e em que essas diferenças consistem?

Para responder essa pergunta, colocou-se como **objetivo geral** deste trabalho:

Avaliar, ao nível da empresa, a estrutura dos resultados em ecoinovação de firmas que se encontram no setor energético, estabelecidas em mercados desenvolvidos e mercados emergentes, no período de 2012 a 2014.

Para tanto, os **objetivos específicos** são:

- i. Levantar informações quantitativas das dimensões ambientais e sociais dos relatórios de sustentabilidade das empresas instaladas em mercados emergentes e desenvolvidos que utilizam o GRI versão 4.0.
- ii. Calcular os indicadores financeiros das empresas com os dados ambientais e sociais tabulados, a partir das suas demonstrações financeiras padronizadas e relatórios de sustentabilidade.
- iii. Verificar o grau de agrupamento das variáveis conforme as dimensões tabuladas (financeira, ambiental e social).
- iv. Analisar diferenças dos agrupamentos das variáveis entre os países.

Dessa forma, este trabalho apresenta mais seis tópicos. O próximo tópico traz o referencial teórico sobre o estudo, o que permite um melhor entendimento do tema explorado nesta pesquisa. O terceiro tópico apresenta os materiais e métodos que permitiram a realização do estudo e a observância dos resultados. No quarto tópico são

apresentados os resultados e discussões. As considerações finais são apresentadas no quinto tópico e por fim, a bibliografia e o apêndice encerram o trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

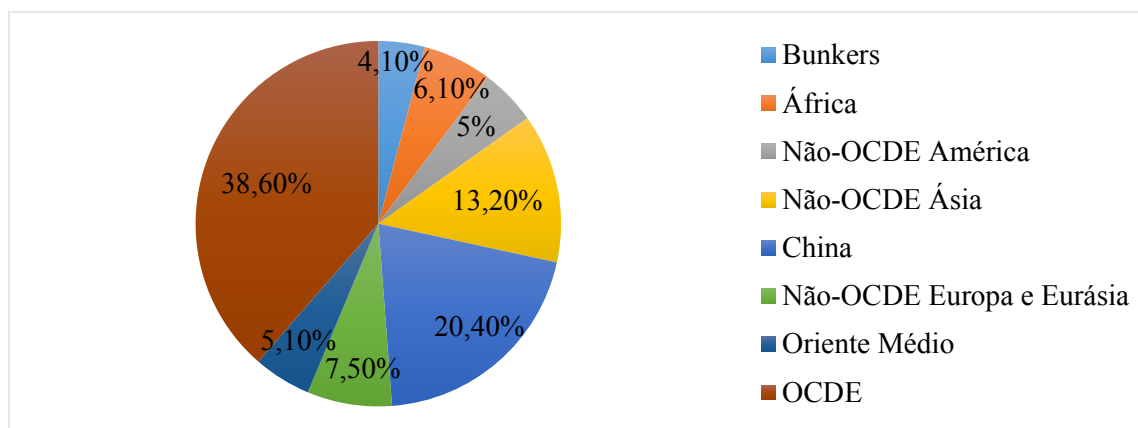
Esta seção apresenta uma breve contextualização do setor energético, os pressupostos teóricos sobreecoinovação, com a demonstração da importância daecoinovação no cenário atual, principais definições do termo, os tipos e dimensões, assim como os fatores motivadores para a adoção daecoinovação nas organizações, as limitações e, por fim, a relação deecoinovação com aspectos financeiros.

2.1 Contextualização do Setor Energético

Com a modernização dos países pertencentes aos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), houve um aumento do processo de industrialização e da demanda interna por energia, que ocorreu em conjunto com o movimento da sustentabilidade (GÓMEZ; CHAMON; LIMA, 2012, REN 21, 2016). Como resultado, houve uma mudança no posicionamento dos países dentro do setor energético, em que, de 1999 a 2009 aumentou 25% da produção de energia pelos BRICS, visto que antes a questão energética era praticamente exclusiva aos países desenvolvidos, principalmente aos pertencentes a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) (GÓMEZ; CHAMON; LIMA, 2012). Além disso, os BRICS poluem pouco ao comparar com os valores *per capita* dos desenvolvidos, a maioria procura investir em energias renováveis, visto que se encontram em fase de desenvolvimento (GÓMEZ; CHAMON; LIMA, 2012, SIMAS; PACCA, 2013) e muitos são ricos em recursos (REN 21, 2016).

De acordo com os dados da International Energy Agency (2017) em 2015 o consumo total mundial de energia foi de 9.384 milhões de toneladas de óleo equivalente, sendo que 41% foi de petróleo, 18,5% eletricidade, 14,9% gás natural, 11,2% biocombustíveis e desperdício, 11,1% carvão e 3,3% outros. Os dados são mensurados ainda especificamente para os países pertencentes a OECD, ou seja, uma organização composta principalmente por economias consideradas desenvolvidas, em que, o consumo total em 2015 foi de 3.635 milhões de toneladas de óleo equivalente e a ordem de consumo desses combustíveis foi a mesma observada nos dados de consumo mundial total.

No Gráfico 1 indica-se a porcentagem mundial do consumo de energia de cada região em 2015. Os países pertencentes a OECD são responsáveis por 38,6% do consumo, seguido pela China com 20,4% (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2017).

Gráfico 1. Consumo final total mundial por região em 2015

Fonte: Adaptado de International Energy Agency (2017, p.36).

Diferentemente do que se observou com os dados do consumo mundial de energia, em que há um predomínio do uso de fontes não renováveis, segundo Tolmasquim (2012), o setor energético brasileiro tem sido citado internacionalmente como potência energética e ambiental, pois apresenta as mais variadas formas de produção de energia em um ambiente competitivo e que considera também aspectos ambientais, já que possui forte participação de energias renováveis.

De acordo com dados do Balanço Energético Nacional (BEN) que produz relatórios anuais com dados do setor energético brasileiro, observa-se que no país há um predomínio da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis (81,7%), com destaque para a hidráulica, que em 2016 foi responsável por 68,1% da oferta interna de eletricidade. Ainda considerando o mesmo ano, a eletricidade correspondeu a 17,5% do consumo final por fonte, atrás apenas dos derivados de petróleo (42,6%), entretanto, em 2016, 58,5% da produção de energia primária brasileira era de fontes não renováveis e 41,5% de renováveis (BRASIL, 2017).

A partir do Gráfico 1 e de evidências de estudos empíricos, como o citado por Tomasquin (2012) é possível que existam diferenças nas matrizes energéticas entre países e que estas diferenças potencializem também distintos impactos junto a sociedade e ao ambiente natural, o que deve demandar diferentes estratégias de investimentos em ecoinovação. As diferenças existentes nos esforços e resultados de ecoinovação entre os países também podem refletir níveis variados de exigências regulamentares (RENNINGS, 2000).

Em relação aos investimentos em energias renováveis, em 2015, ao contrário do que se observava alguns anos atrás, houve um aumento dos investimentos na China, Índia,

África, Oriente Médio e Estados Unidos e em contrapartida, uma redução no Canadá e na Europa. Dos dez maiores investidores em 2015, seis deles são de países em desenvolvimento e quatro de economias desenvolvidas, sendo que a China lidera com valores maiores que o dobro do segundo colocado, os Estados Unidos (REN 21, 2016), ou seja, percebe-se que os países emergentes vêm se colocando cada vez mais no mercado energético e com fontes renováveis.

O Brasil foi classificado como sétimo país que mais investe em energias renováveis pela *Renewable Energy Policy Network for the 21st Century* (2016) e é citado também como referência internacional do setor energético, pois é eficiente tanto na produção, como por exemplo do petróleo, etanol e as usinas hidrelétricas, quanto na composição da matriz energética, com forte participação de energias renováveis, ou seja, é considerado uma potência energética e ambiental. Em relação as hidrelétricas, estas são as principais responsáveis pela geração de eletricidade do Brasil, sendo que o mesmo possui 10% do potencial mundial (TOLMASQUIM, 2012).

Por fim, como forma de conceituar, há dois tipos de fontes de energia, as renováveis e as não renováveis. As fontes não renováveis são finitas, pois a restituição pela natureza é demorada e em condições bastante peculiares. Entre elas, pode-se citar o petróleo, carvão mineral, gás natural e energia nuclear. A grande maioria das fontes de energia utilizadas no mundo é a partir de energias não renováveis, visto que já possuem uma infraestrutura e os preços são melhores, porém, são responsáveis pela emissão de diversos gases poluentes. Assim, a utilização de energias renováveis e o desenvolvimento de tecnologias para aprimorá-las é essencial para substituir as fontes não renováveis, tais como: a energia eólica, hídrica, solar, biomassa, geotérmica, oceânica e hidrogênio (EPE, 2018).

2.2 Ecoinovação: Definições e Tipologias

O interesse em ecoinovações é crescente já que os problemas ambientais se apresentam tanto como fatores restritivos às empresas como novas oportunidades de negócio, pois as inovações sustentáveis facilitam a especialização de novas áreas e a criação de novos mercados em todo o mundo (BOONS et al., 2013, KARAKAYA; HIDALGO; NUUR, 2014).

Neste contexto, as empresas encontram segmentos da sociedade que não apenas observam os avanços tecnológicos, mas consideram também os problemas sociais e ambientais gerados pelo modelo produtivo e de consumo da sociedade atual. Portanto,

torna-se importante incluir na estratégia empresarial a dimensão ecológica, suportada por investimentos em inovação e em um modelo de negócio voltados para um maior equilíbrio ambiental e social (BOSSLE et al., 2016; HOJNIK; RUZZIER, 2016b).

A adoção de estratégias de ecoinovação pode contribuir para o incremento da competitividade seja em função de benefícios econômicos associados à eco eficiência, manutenção ou ampliação e desenvolvimento de mercados ou mesmo a criação de valor nos seus produtos e processos (BOSSLE et al., 2016).

Assim, segundo os autores, ao incluir aspectos econômicos, sociais e ambientais, a ecoinovação pode ser considerada uma mudança de paradigma e de filosofia de inovação. As empresas podem apresentar papel importante dentro da performance ambiental do país em que atuam, devido aos impactos que geram com suas atividades.

Dessa forma, torna-se importante discorrer sobre as definições do termo Ecoinovação, pois tornou-se uma estratégia fundamental para que as organizações atuem sobre as questões ambientais (DAHAN; YUSOF, 2016). Porém, o termo ainda não é apresentado de forma homogênea pela literatura, assim, a seguir serão apresentadas algumas das principais definições citadas ao longo dos anos como forma de compreender a evolução do termo e suas principais características.

Uma das definições iniciais de ecoinovação foi apresentada por Fussler e James (1996 apud JAMES, 1997) que são produtos e processos novos que agregam valor ao consumidor e ao negócio, mas de forma a se preocupar com a redução dos impactos ao ambiente. Uma visão semelhante a esta é de Rennings (2000) que usa o termo inovação através do desenvolvimento sustentável, no qual a inovação além de visar o progresso, deve considerar também a redução de pelo menos um problema ambiental. Hellström (2007) aborda ainda sobre aspectos da vida humana como segurança e qualidade de vida, em que os produtos novos são desenvolvidos considerando essas questões também e não apenas a redução do desperdício.

Uma conceituação mais recente de ecoinovação feita pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) diferencia a ecoinovação da inovação, por considerar a redução dos impactos ambientais. O que distingue essa definição das outras apresentadas anteriormente é o fato dessa diminuição dos efeitos ao meio ambiente ser ou não intencional, além disso, essa definição avalia também os aspectos sociais que a inovação pode gerar (OECD, 2009a).

Uma visão semelhante à da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2009a), é a de Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009) que também

afirmam que o incentivo inicial não é necessariamente relacionado a questões ambientais. Os autores afirmam ainda que a ecoinovação não deve considerar apenas as motivações ambientais, mas também os aspectos econômicos e sociais, que também contribuem para a competitividade e sustentabilidade. Por fim, uma conceituação mais recente é a de Levidow et al. (2016) que não é muito distinta das definições apresentadas anteriormente, ao afirmar que a ecoinovação é uma inovação que engloba aspectos tanto econômicos quanto ecológicos.

Dahan e Yusof (2016) realizaram um estudo dos diversos conceitos de ecoinovação utilizados ao longo dos anos, o que permitiu segmentá-los em fases. Durante a primeira fase, de 1996 até 2000, as definições abordavam principalmente os benefícios obtidos com a utilização da ecoinovação. A segunda fase, do período de 2001 a 2005, a ênfase foi dada em torno da utilização mais eficiente dos recursos, e não apenas os benefícios gerados com a redução da poluição, além de passar também a abordar os aspectos sociais, institucionais e econômicos.

Já a terceira fase, de 2006 até 2010, analisa principalmente se a ecoinovação foi ou não intencional, em que é intencional quando o efeito ambiental é almejado e considerado em cada tomada de decisão do processo inovativo; já a ecoinovação não intencional é quando o objetivo da firma de reduzir custos (econômico) ou gerar mais segurança (social) ou alguma meta institucional, acarreta inesperadamente na redução de impactos ecológicos. Por fim, última fase analisada, de 2011 até 2016, a ecoinovação é citada de maneira pró-ativa, em que, os compromissos se voltam para um equilíbrio que vise um maior retorno econômico, preservação ambiental e melhor bem-estar da sociedade atual e futura (DAHAN; YUSOF, 2016).

Segundo Bossle et al. (2016), Dahan e Yusof (2016) existem diversas expressões além do termo ecoinovação, tais como inovação sustentável, inovação ambiental, inovação verde, inovação ecológica, todas com significados semelhantes entre si, frequentemente intercambiáveis (BOONS; LÜDEKE-FREUND, 2013, HOJNIK; RUZZIER, 2016a), sendo que as expressões “verde” e “meio ambiente” são utilizadas para descrever aspectos mais restritos ao ambiente natural do desenvolvimento sustentável, enquanto que “sustentável” é utilizado como referência a aspectos econômicos e sociais.

Neste estudo, valorizou-se o termo ‘ecoinovação’ motivado pelo ‘eco’ derivar da dimensão ecológica que é mais ampla e envolve a vida em todas as suas dimensões. Além

disso, segundo Dahan e Yusof (2016) é o termo mais desenvolvido e exato para descrever a inovação que foca na diminuição dos impactos ao ambiente e sociedade.

Desta forma, a definição de ecoinovação que será adotada neste estudo é a inserção de processos produtivos, formas de gerenciamento e produtos, novos ou aprimorados para a empresa, devendo trazer melhorias econômicas, sociais e ambientais (melhorias estas devendo ser relevantes para as três dimensões da sustentabilidade), ou seja, não visa apenas diminuir os impactos negativos (BARBIERI et al., 2010).

As três dimensões da sustentabilidade, propostas inicialmente por Elkington (1997) através do modelo do “Triple Bottom Line” (tripé da sustentabilidade) e que são contempladas no processo de inovação são:

- i) “dimensão social – preocupação com os impactos sociais das inovações nas comunidades humanas dentro e fora da organização (desemprego; exclusão social; pobreza; diversidade organizacional etc.);
- ii) dimensão ambiental– preocupação com os impactos ambientais pelo uso de recursos naturais e pelas emissões de poluentes;
- iii) dimensão econômica – preocupação com a eficiência econômica, sem a qual elas não se perpetuariam. Para as empresas essa dimensão significa obtenção de lucro e geração de vantagens competitivas nos mercados onde atuam” (BARBIERI et al., 2010, p. 150).

A ecoinovação é relacionada ainda com a ecoeficiência, que é aquela responsável por diminuir os impactos gerados pela organização, como a redução de substâncias prejudiciais ao meio ambiente e de energia utilizada, porém os aspectos sociais também devem estar presentes, ou seja, seria a união da dimensão econômica e a social (BARBIERI et al., 2010).

A ecoinovação enquanto uma vertente da teoria da inovação traz classificações muito semelhantes aquelas encontradas na teoria da inovação (CROSSAN; APAYDIN, 2010).

González (2005), Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009) e Triguero, Moreno-Mondéjar e Davia (2013) distinguem a ecoinovação nos dois tipos clássicos de Schumpeter (1935), a incremental que é aquela em que ocorrem aperfeiçoamentos constantes, mantendo os sistemas de produção e produtos já existentes, enquanto que a radical é aquela que traz mudanças mais drásticas como a substituição desses sistemas e produtos.

Em que pese as restrições apontadas por Crossan e Apaydin (2010) quanto ao entendimento da inovação incremental como uma forma de inovação, acredita-se que o esforço incremental em inovações nos processos e produtos com vistas à sustentabilidade,

constitui uma mudança significativa nos processos de gestão das empresas. Além disso, de acordo com Forés e Camisón (2016), as inovações incrementais permitem que as empresas se mantenham competitivas no curto período e ambientalmente estáveis.

A OECD (2009b) classifica a ecoinovação em três formas, considerando o alvo, o mecanismo e o impacto. O alvo da ecoinovação pode ser para produtos (bens e serviços); processos; métodos de marketing; organizações (estrutura de gestão) e instituições (como as normas sociais e os valores culturais). Já o mecanismo, é a forma pela qual ocorre a ecoinovação, se envolve ou não tecnologias, sendo que existem quatro tipos: com pequenas alterações nos produtos ou processos; mudanças significativas no design; incorporação de produtos ou processos que funcionem como substitutos de outros e a criação de bens ou serviços totalmente novos. Por fim, o impacto refere-se aos resultados da ecoinovação no ambiente, sendo estes consequências do alvo e do mecanismo da ecoinovação e da influência social.

Przychodzen e Przychodzen (2015) também analisam os tipos de ecoinovação, mas dividem em quatro categorias, sendo elas novos produtos, organização do negócio, mercado e fontes de suprimento. A primeira categoria se refere a introdução de um produto com maior durabilidade ou com maior propensão a reciclagem; a segunda inclui mudanças tecnológicas como a troca de máquinas para reduzir a eliminação de resíduos e não tecnológicas como a utilização de relatórios ambientais por exemplo. Os novos mercados seriam a identificação de consumidores com responsabilidade ecológica, o que poderia ser também uma forma de se diferenciar e por fim, as fontes de suprimento, ou seja, a identificação dos componentes que mais afetam o meio ambiente e a substituição dos mesmos dentro da cadeia do negócio.

Enquanto extensão da gestão da inovação, pode-se extrapolar as dez dimensões da inovação propostas por Crossan e Apaydin (2010) para a ecoinovação. As dez dimensões da inovação são divididas em duas categorias: processo (como ocorre) e resultado (o que e qual tipo ocorre).

As dimensões incluídas na categoria processo são os motivos, fontes, localização, direção e o nível. Os motivos internos são o conhecimento e o recurso e os motivos externos são as normas; fontes internas (criação da inovação) e externas (utilização da inovação criada de outros locais); a localização pode ser em relação a empresa (processo fechado) ou rede (processo aberto); a direção que avalia como o processo de inovação se inicia e se desenvolve, se de cima para baixo ou de baixo para cima, e por fim, a dimensão

nível que pode ser um processo individual, em grupo ou apenas na empresa (CROSSAN; PAYDIN, 2010).

A segunda categoria de inovação, como resultado, é composta por referência, forma, magnitude, tipo e natureza. A primeira dimensão define se a inovação é para a empresa, para o mercado ou para a indústria (CROSSAN; APAYDIN, 2010).

Em relação à forma, esta pode ser inovação de produto/serviço, de processo (fenômeno interno a empresa) e de modelo de negócio. A magnitude demonstra o estágio da inovação, podendo esta ser incremental ou radical. A dimensão forma e magnitude podem ser relacionadas, pois a inovação incremental é vinculada constantemente com inovação de produto ou processo, já a radical com modelo de negócio (CROSSAN; APAYDIN, 2010).

Segundo Gopalakrishnan e Damanpour (1997) a dimensão tipo se divide em inovações técnicas, em que os produtos, processos e tecnologias se relacionam as atividades básicas da empresa, e em inovações administrativas, no qual se relacionam as atividades gerenciais e indiretamente as atividades básicas. Por fim, a dimensão de natureza (tácita ou explícita) pode ser analisada tanto como processo quanto como resultado (CROSSAN; APAYDIN, 2010).

Segundo Teece (2010), o modelo de negócio indica os dados de como a organização gera valor para o cliente, tais como custos, receita e lucro. Para que o modelo de negócio seja bem desenvolvido e competitivo, é importante que a inovação ocorra nos modelos de negócio e que a organização compreenda as reais necessidades dos clientes e não apenas gere inovações nos produtos. Além disso, quanto mais diferenciado for esse modelo, mais eficaz e maiores as chances de se gerar lucros. Dessa forma, os novos modelos de negócio também podem ser considerados como uma maneira de inovar.

O conceito de modelo de negócio deve enfatizar três componentes que seriam essenciais para uma ecoinovação. O primeiro é em relação ao valor, em que os clientes estabelecem sua relação com a empresa considerando uma troca de valores e não um produto ou serviço específico, assim, ao desenvolver um modelo de negócio é importante realizar uma avaliação crítica desse valor. Desse modo, para a sustentabilidade é gerado um equilíbrio entre os valores econômicos, sociais e ecológicos, de modo que, as necessidades dos clientes devem ser avaliadas de modo sustentável. O segundo componente evidencia que as atividades da empresa devem levar em consideração tanto os aspectos técnicos quanto os sociais e a relação com o cliente. Por fim, o terceiro

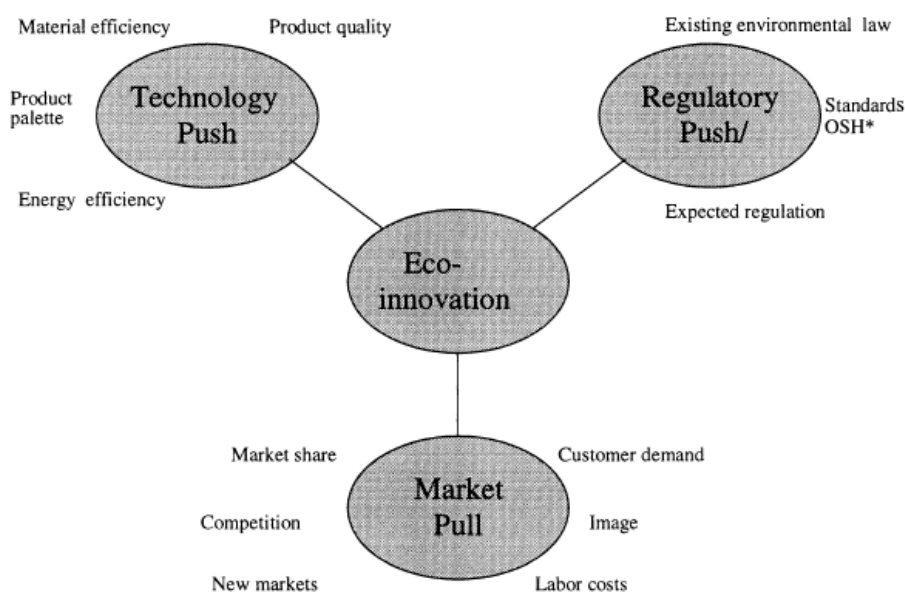
componente afirma sobre o equilíbrio necessário entre custos e benefícios para os envolvidos e a sociedade (BOONS et al., 2013).

Os mesmos autores enfatizam ainda a importância do apoio governamental para o desenvolvimento de ecoinovações, pois esse tipo de inovação exige conhecimentos ecológicos de produção e sistemas setoriais de inovação sustentáveis específicos, assim o suporte do governo auxiliaria no desenvolvimento dessas inovações.

Apesar da elevada proximidade da ecoinovação com a inovação, cuja distinção conceitual está associada ao foco da inovação, a importância crescente da ecoinovação nas empresas e o seu desenvolvimento inicial estão mais relacionadas às demandas ambientais e sociais latentes da sociedade contemporânea (REENINGS, 2000); ao contrário da primeira cujo foco inicial era a criação de novos mercados e a renovação do próprio sistema capitalista, a partir da ação empreendedora (SCHUMPETER, 1935, SHAFIQUE, 2013).

2.3 Motivadores Internos e Externos para a Ecoinovação

Segundo Scarpellini, Valero-Gil e Portillo-Tarragona (2016), Karakaya, Hidalgo e Nuur (2014) e López e Montalvo (2015) os determinantes para que ocorra a eco inovação são fundamentais que sejam de conhecimento das organizações, pois contribui para que os investimentos nesse tipo de inovação sejam geridos de forma correta. Os motivadores para ecoinovação, conforme Hojnik e Ruzzier (2016a), são os estímulos que podem impulsionar a realização de ecoinovações, tais como pressões regulatórias e competitivas, demanda do consumidor e benefícios esperados com a implementação. Os autores destacam ainda importância de se diferenciar os motivadores da inovação geral para os da ecoinovação, pois os condutores não são os mesmos, já que os pressupostos teóricos e o contexto são distintos.

Figura 1. Determinantes das ecoinovações

Notas: Ecoinnovation. EcoInovação. Technology Push: product quality, material efficiency, product palette, energy efficiency. Impulso Tecnológico: qualidade do produto, eficiência material, paleta de produtos, eficiência energética. Regulatory Push: existing environmental law, standards OSH, expected regulation. Impulso Regulatório: existência de leis ambientais, padrões OSH, regulamentos esperados. Market Pull: customer demand, image, labor costs, new markets, competition, market share. Impulso do Mercado: demanda do cliente, imagem, custos de mão de obra, novos mercados, concorrência, quota de mercado.

Fonte: Rennings (2000, p. 326).

Como observa-se pela Figura 1, segundo Rennings (2000), os fatores motivadores para a adoção de ecoinovação pelas empresas são as tecnologias, as questões regulatórias e o mercado; fatores estes que também são confirmados por Bossle et al. (2016) na Figura 2.

Os fatores externos e internos motivadores da ecoinovação foram avaliados através de uma pesquisa realizada por Bossle et al. (2016) que visava estudar artigos com foco específico nos motivos empíricos que levariam a adoção da ecoinovação. De acordo com a pesquisa, os fatores externos são predominantemente devido a pressões para cumprir regulamentações e normas, desde os artigos mais antigos analisados até os mais recentes. Embora a regulamentação tenha sido o principal fator, também foram encontrados outros motivos tais como demanda, (por parte dos consumidores, fornecedores ou concorrentes) oportunidades tecnológicas e formas de conhecimento, Cai e Zhou (2014) identificaram alguns desses fatores e citaram ainda pressões competitivas.

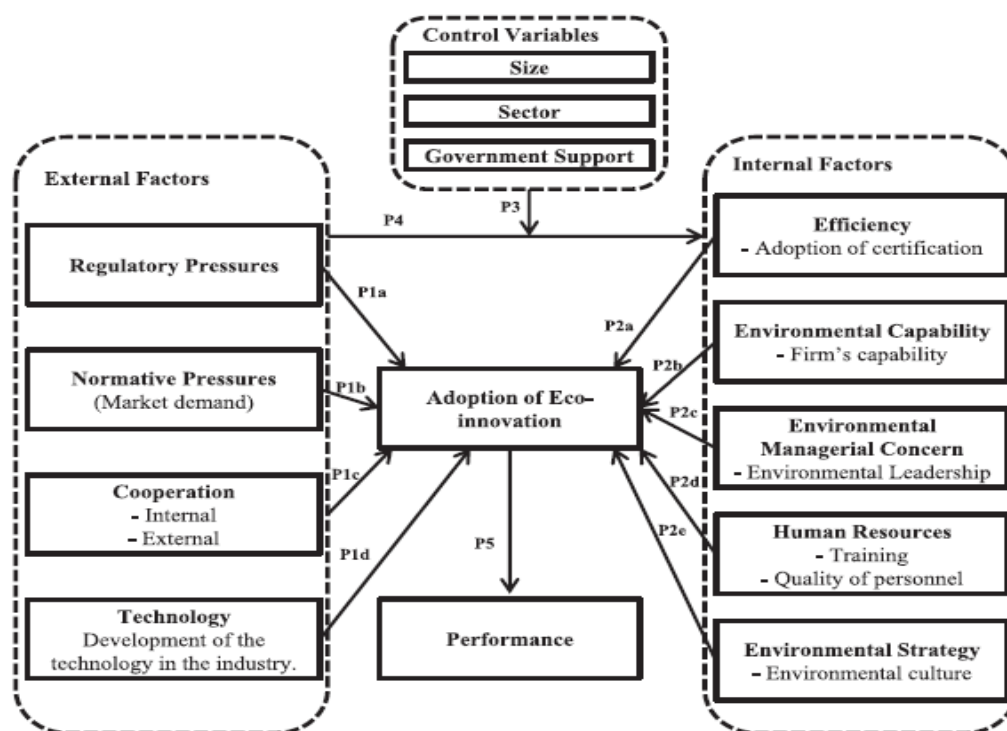
Bossle et al. (2016) observaram ainda, a importância dada para a cooperação entre as próprias empresas, consumidores e fornecedores para a ocorrência da ecoinovação, devido à complexidade do processo e como forma de aumentar a probabilidade de

ocorrência; assim como De Marchi (2012) que mostra a relevância da cooperação com parceiros externos para impulsionar a ecoinovação. Porém, em contraste com o exposto por Bossle et al. (2016), Cuerva, Triguero-Cano e Córcoles (2014) observaram que a cooperação entre os diferentes agentes não é necessária para qualquer tipo de inovação; visão essa também semelhante a de Bönte e Dienes (2013) que observaram também que a cooperação com parceiros externos (outras empresas ou instituições) não é mais relevante para a ocorrência de ecoinovações do que as empresas que utilizam a estratégia interna, ou seja, dentro da própria empresa.

Ainda de acordo com a pesquisa realizada por Bossle et al. (2016), o principal fator interno motivador da ecoinovação observado foi a redução dos custos, que ocorre através de melhorias ambientais, atualização de equipamentos e investimentos em P&D. O desenvolvimento de conhecimentos organizacionais mais eficientes e o suporte organizacional também foram alguns dos fatores observados. Foi citado ainda a adoção de certificados ambientais como a ISO 14001 que levariam a uma possível introdução de práticas voltadas ao meio ambiente, pois trazem mudanças internas na gestão das organizações.

Os mesmos autores observaram ainda que o desenvolvimento da área de recursos humanos funciona também como um motivador para a adoção da ecoinovação, pois se incentiva a realização de treinamentos e a participação de funcionários em programas educacionais de sustentabilidade. Cai e Zhou (2014) identificaram outros fatores internos, tais como: capacidade organizacional, capacidade tecnológica e responsabilidade social corporativa.

Dessa forma, todos os fatores internos e externos citados podem impactar positivamente as organizações na utilização da ecoinovação, sendo que os motivadores externos podem levar a um aumento da eficiência e da capacidade das organizações. Ou seja, de acordo com o estudo realizado, os fatores externos impactam os internos, ambos levando a adoção da ecoinovação, e portanto, a uma performance positiva das empresas (BOSSLE et al., 2016, CAI; ZHOU, 2014).

Figura 2. Modelo Conceitual

Notas: Adoption of Ecoinnovation. Adoção da Eco-inovação. Performance. Desempenho. Control Variables: size, sector, government support. Variáveis de Controle: tamanho, setor, suporte governamental. Internal Factors: efficiency – adoption of certification; environmental capability – firm's capability; environmental managerial concern – environmental leadership; human resources – training and quality of personnel; environmental strategy – environmental culture. Fatores Internos: eficiência – adoção de certificação; capacidade ambiental – capacidade da empresa; preocupação com a gerência ambiental – liderança ambiental; recursos humanos – treinamento e qualidade do pessoal; estratégia ambiental – cultura ambiental. External Factors: regulatory pressures, normative pressures (Market demand), cooperation (internal and external), technology (development of the technology in the industry). Fatores Externos: pressões regulatórias, pressões normativas (demanda de mercado), cooperação (interna e externa), tecnologia (desenvolvimento da tecnologia na indústria).

Fonte: Bossle et al. (2016, p.870).

Uma questão diferente da abordada pelos autores anteriores foi a realizada por Hojnik e Ruzzier (2016a) que estudaram os motivadores da eco-inovação, porém, separando-os por tipo de eco-inovação (eco-inovação de produto, processo e organizacional) e perceberam impulsionadores comuns, sendo eles as regulamentações e o market pull; fatores estes também já citados anteriormente.

Assim, como observado por Aloise, Nodari e Dorion (2016); Hojnik e Ruzzier (2016a) os determinantes das eco-inovações definidos por diferentes autores apresentam, em sua maioria, apenas variações na maneira de se classificar os fatores, mas não muitas diferenças conceituais entre si. De forma geral, a regulação, a redução dos custos e o mercado são os determinantes mais frequentemente citados. A regulação tem mais êxito em inovações que visam a redução de gases, ruídos e reciclagem; a diminuição dos custos principalmente com a intenção de reduzir gastos com energia e materiais, por fim, o

mercado relaciona-se principalmente a melhorias ambientais nos produtos, diminuição do uso da energia e desperdícios.

2.4 Limitações para a adoção da Eco inovação

De acordo com uma pesquisa realizada por Boons e Wagner (2009) que visava discutir as atuais perspectivas para avaliar a relação entre desempenho econômico e financeiro, foi possível identificar quatro fatores limitantes nessa relação, sendo eles a empresa individual, o mercado, o sistema de produção e consumo e os sistemas econômicos nacionais. Porém, a seguir serão tratados apenas os dois primeiros, pois identificou-se como os mais relevantes para esse estudo.

A empresa individual é vista como um dos principais limitadores, pois avalia os custos e os benefícios que se teria com a redução dos impactos ambientais. Assim, existem duas perspectivas sobre a visão da empresa, a primeira é a tradicionalista, que afirma que os investimentos ambientais acabam gerando custos extras, o que leva a um aumento do custo de produção, pois se baseiam apenas em tecnologias end-of-pipe, ou seja, tecnologias que visam o tratamento e não a prevenção dos problemas ambientais. Já a segunda é a visão revisionista que afirma que a real eficiência do uso dos recursos para prevenir os impactos ao meio ambiente não é avaliada da forma correta devido a falhas que ocorrem nas organizações (BOONS; WAGNER, 2009).

O segundo fator limitante na relação desempenho econômico e ecológico é o mercado, ou seja, como o desempenho ecológico da empresa, através de inovações sustentáveis por exemplo, garante uma vantagem competitiva para a mesma. Novamente há também duas perspectivas, a primeira, segundo Porter e Van der Linde (1995), que defende uma regulação ambiental mais rígida, de forma a deixar menos incertezas, favorece uma melhor produtividade das empresas, levando a uma maior competição entre as mesmas. A segunda perspectiva é de que algumas empresas já possuem vantagem competitiva frente as outras (estratégias pró-ativas), pois já dispõem de capacidade específica como a prevenção de impactos ecológicos no seu ciclo de produção (BOONS; WAGNER, 2009).

Desse modo, a empresa individual é importante na relação entre o desempenho econômico e o ecológico, pois estabelece o quanto o primeiro está relacionado com o segundo, assim, influencia fortemente a decisão dos gestores para diminuir o impacto ambiental das atividades da organização. O mercado também exerce influência, pois as

decisões tomadas pelas concorrentes influenciam todas as outras organizações (BOONS; WAGNER, 2009).

Przychodzen e Przychodzen (2015) citam também outros fatores que consideram como limitadores para a ecoinovação, tais como a condição financeira da empresa, em que, organizações com maior capacidade financeira costumam ter mais condições para se dedicar a questões ambientais. Outro fator citado foi o tamanho da empresa, no qual empresas maiores se destacam mais na mídia devido aos maiores impactos ambientais que poderiam causar, assim, estão sujeitas a sofrer maiores pressões legislativas, o que influencia o potencial de ecoinovação da empresa. Por fim, a tolerância ao risco da gestão de cada organização pode afetar a intensidade do investimento em ecoinovações.

Assim como observado pela pesquisa de Przychodzen e Przychodzen (2015), Scarpellini, Valero-Gil e Portillo-Tarragona (2016) que avaliaram a relação econômico-financeira e as características de 44 projetos de ecoinovação aplicados em empresas, observou-se que as empresas maiores e com mais de dez anos de atividade foram as que mais investiram em ecoinovação, no qual grande parte das empresas teve como objetivo essencial a redução dos impactos ambientais da organização e a diminuição dos custos ao investirem nesse tipo de inovação.

Porém, diferente do analisado por Przychodzen e Przychodzen (2015), Scarpellini, Valero-Gil e Portillo-Tarragona (2016) perceberam que não é necessário elevadas quantias de investimento para que as empresas adotem ecoinovação em processos e em design ecológico, pois organizações que investem pequenas quantias também conseguem realizar essas inovações e inclusive foi o tipo de investimento mais observado no estudo; assim como em organizações com alto e médio retorno aos acionistas (ROE) e retorno sobre os ativos (ROA).

Przychodzen e Przychodzen (2015) observaram ainda a existência de uma relação positiva entre o ROA e as atividades de ecoinovação, ou seja, as organizações que se utilizaram de ecoinovação tiveram uma maior eficiência na produção de renda, porém, embora os valores do ROA tenham sido mais elevados do que os do ROE, este também se manteve positivo, indicando situação favorável. Dessa forma, indica-se que a adoção de atividades de ecoinovação diárias nas organizações costuma-se levar a desempenhos financeiros melhores para as empresas, além de estarem menos expostas a riscos.

2.5 Modelo de Mensuração da EcoInovação

Diferentes estudos têm propostos modelos de mensuração da ecoinovação no âmbito das firmas (HOJNIK; RUZZIER, 2016b, PRZYCHODZEN; PRZYCHODZEN, 2015, RYSZKO, 2016). A literatura tem procurado avaliar os motivos que levam a estratégia de ecoinovação (BÖNTE; DIENES, 2013), a gestão do processo de ecoinovação (BOONS et al., 2013, BOONS; LÜDEKE-FREUND, 2013) e os resultados da ecoinovação (CHENG; YANG; SHEU, 2014).

Em função do escopo deste estudo e respeitando as diferenças conceituais das dimensões de processo e resultado da ecoinovação, assim como, da inovação apontados por Crossan e Apaydin (2010), o desenvolvimento das variáveis de mensuração da ecoinovação voltou-se para os resultados alcançados pelas empresas com a ecoinovação.

O Quadro 1 apresenta os resultados dos estudos nesta direção.

Quadro 1. Trabalhos empíricos sobre Resultados de EcoInovação

Autores	Contexto	Variáveis de EcoInovação	Variáveis de Resultado Empresarial
Przychodzen e Przychodzen (2015)	Polônia e Hungria	Tamanho da empresa	ROA, ROE, Retenção de Lucros, Alavancagem, Capacidade Financeira
Santos et al. (2015)	Brasil	Eco-Patentes, emissão de GEE, emissão de efluentes líquidos, resíduos sólidos, consumo de materiais, energia e água; acidente de trabalho, absenteísmo e turnover	Evolução Receita, ROI, ROS
Santos et al. (2017)	Brasil	Emissão de GEE, desperdício de emissão de água, resíduos sólidos, consumo de materiais e de energia; acidente de trabalho, absenteísmo, turnover,	Evolução Receita, ROI, ROS, ROE
Ryszko (2016)	Polônia	Quantidade de ecoinovações de produto e processo, velocidade e qualidade da ecoinovação, tamanho da empresa, intensidade da poluição, classificação dos setores e sua intensidade de poluição, mercado de atuação	Evolução Receita, ROS, ROI, crescimento dos lucros

Hojnik e Ruzzier (2016b)	Eslovênia	Processos ecoinovativos, benefícios competitivos e esperados, instrumento de comando e controle, incentivo econômico, demanda dos clientes, pressão competitiva, preocupação ambiental da gerência; idade, tamanho e internacionalização da empresa, tipo de indústria	ROA, ROE, ROS, crescimento da empresa (em funcionários e vendas)
--------------------------	-----------	--	--

Fonte: Elaboração própria

Conforme o Quadro 1, percebe-se que o ROA (Return on Assets), o ROS (Return on Sales) e o ROI (Return on Investment) são os mais utilizados como variáveis de resultado empresarial. Em relação as variáveis de ecoinovação, as mais utilizadas são emissão de GEE e patentes, sendo que o tamanho da empresa e o setor em que a mesma se encontra também foram utilizados como forma de auxiliar na compreensão dos resultados obtidos. Ryszko (2016), por exemplo, identificou que a ecoinovação é fundamental para indústrias de setores mais poluidores, pois além de diminuir o impacto ambiental, melhora também o desempenho da mesma.

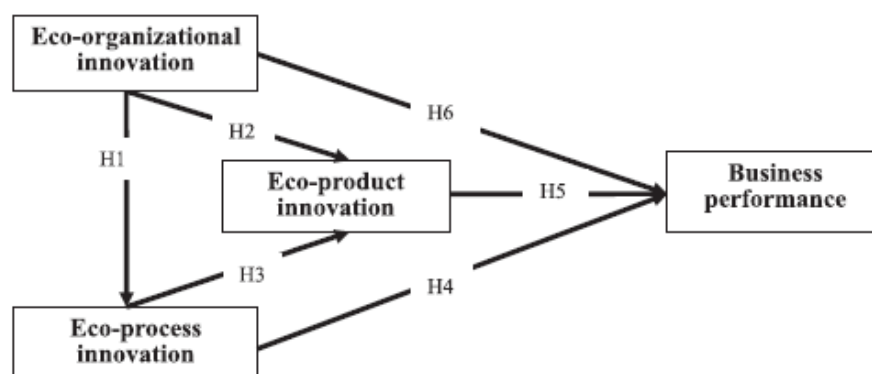
Ainda sobre os estudos analisados através do Quadro 1 e levando em consideração a relação entre desempenho empresarial e a adoção da ecoinovação, Przychodzen e Przychodzen (2015) compararam financeiramente empresas ecoinovadoras com as tradicionais e observaram que as empresas ecoinovadoras apresentavam maior ROA e ROE, tinham mais capacidade de reter capital, eram menos expostas a riscos e eram maiores do que as organizações tradicionais. Assim como Hojnik e Ruzzier (2016b) que analisaram os determinantes da ecoinovação e seu efeito no desempenho das organizações de 223 empresas na Eslovênia e observaram que a ecoinovação de processo tem uma influência positiva sobre a performance das empresas, considerando seu crescimento, rentabilidade e benefícios competitivos.

De forma semelhante aos autores citados acima, Ryszko (2016) avaliou 292 indústrias na Polônia e observou que as ecoinovações tecnológicas geram um efeito positivo direto no desempenho operacional das empresas; não identificaram o mesmo efeito no desempenho financeiro, porém, há um efeito indireto mediante a performance operacional.

Ainda em relação aos impactos da ecoinovação no desempenho empresarial, segundo Cheng, Yang e Sheu (2014), os três tipos de ecoinovação (eco-product, eco-process e eco-organizational) melhoram diretamente e indiretamente o desempenho da organização, sendo que a ecoinovação organizacional afeta indiretamente o desempenho

mediante a ecoinovação de produto e a de processo. Ou seja, os efeitos da ecoinovação organizacional e de processo no resultado da organização também devem considerar os efeitos diretos e indiretos mediante a ecoinovação de produtos. Assim, como forma de facilitar o entendimento, segue abaixo o modelo formulado pelos autores.

Figura 3. Resultado do Modelo de Pesquisa

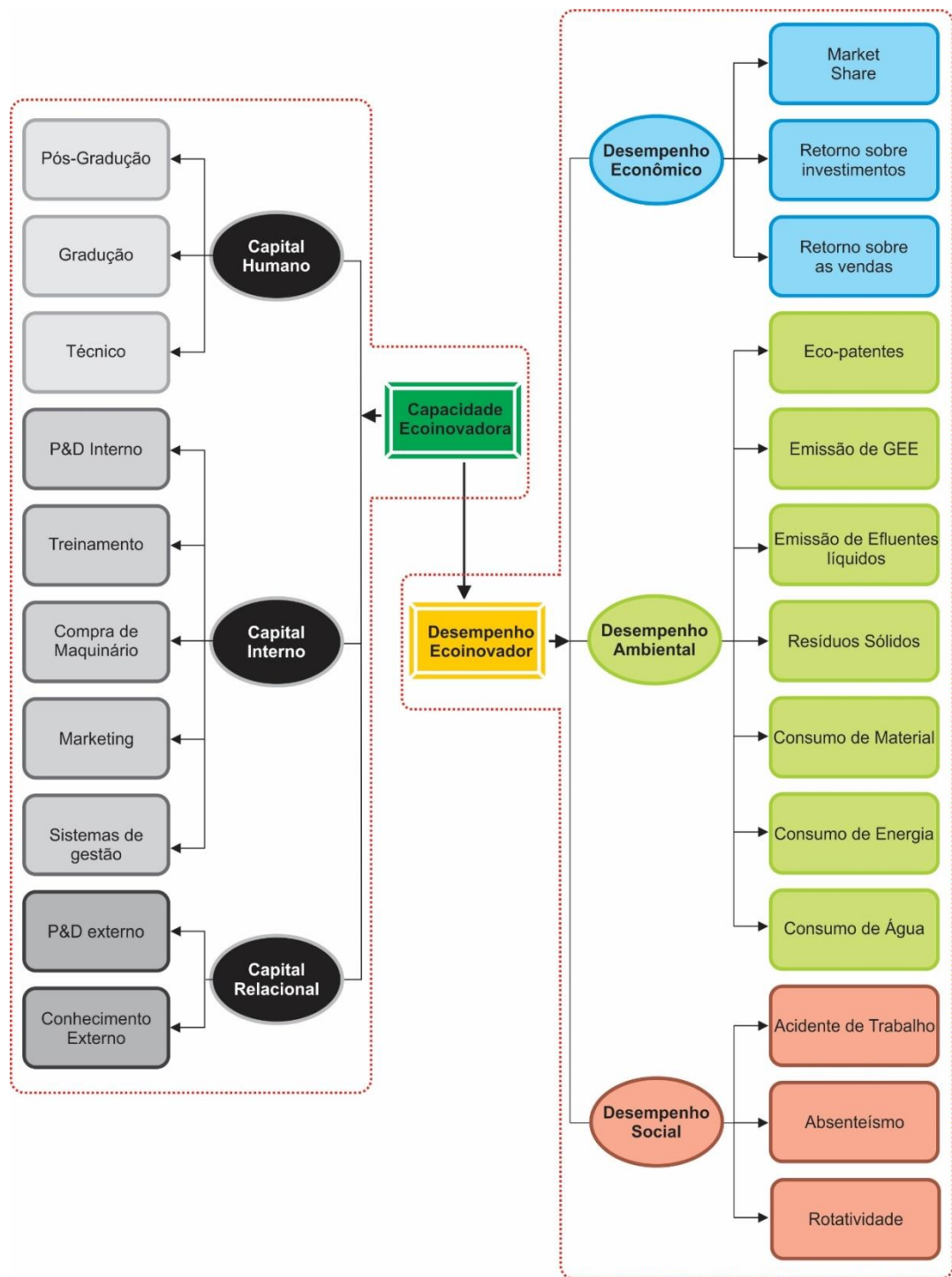


Fonte: Cheng, Yang e Sheu (2014, p. 83)

Em relação aos três tipos identificados, através de dados estatísticos obtidos pelos autores, foi possível observar que a ecoinovação organizacional é a que gera mais resultado na performance das empresas, por causa dos efeitos diretos e especialmente os indiretos com a ecoinovação de processo e produto. Assim, os autores defendem ainda que as empresas devem inicialmente realizar o desenvolvimentos da ecoinovação organizacional para em seguida os processos e produtos, já que proporciona uma visão geral da empresa de forma a realizar programas de ecoinovação mais eficientes (CHENG; YANG; SHEU, 2014).

Dessa forma, o modelo teórico utilizado nesse estudo, na Figura 4, baseou-se no de Santos et al. (2017), que abordou a influência da dimensão ambiental e social no resultado financeiro das empresas. Esse modelo foi escolhido, pois aborda as premissas apontadas pelas dimensões da sustentabilidade e já foi aplicado para mensurar informações com dados reais extraídos de relatórios de gestão.

Figura 4. Modelo Teórico



Fonte: Santos et al. (2017, p. 6) e Barbieri (2018).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo tem natureza exploratória e abordagem quantitativa. Entende-se que trabalhos quantitativos são importantes no estágio atual do tema para testar a hipótese apresentada na literatura e alçar novas questões.

3.1 Material

A amostra utilizada nessa pesquisa compreende as empresas do setor energético instaladas em países desenvolvidos e em desenvolvimento com relatórios certificados pelo *Global Reporting Initiative* nas versões 4.0.

O GRI (2015) computa as organizações com relatórios publicados e certificados em 2015, referentes ao ano base 2014. Foram selecionadas inicialmente 114 empresas do setor energético, sendo 42 empresas de economias emergentes (Brasil, China, Rússia, Índia e África do Sul) e 72 de desenvolvidas. Entretanto, após a obtenção dos dados de cada uma mediante os relatórios de sustentabilidade e as variáveis financeiras, o número total de empresas foi reduzido para 86, sendo 30 emergentes e 56 desenvolvidas, ou seja, 75,44% da amostra inicialmente proposta.

A distribuição da quantidade de empresas das economias em desenvolvimento e desenvolvidas se encontra na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1. Distribuição das empresas

Economias Emergentes	Quantidade de empresas
Brasil	16
China	2
Rússia	8
Índia	3
África do Sul	1
Total	30
Economias Desenvolvidas	
Europa	41
América do Norte	15
Total	56
Total de empresas	86

Fonte: elaboração própria.

É importante evidenciar também que os dados financeiros das empresas brasileiras foram retirados do Sistema Económica[®], enquanto que o das empresas internacionais do Sistema Capital IQ da Standards & Poors que foi disponibilizado em parceria com o Laboratório de Finanças da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Construiu-se uma única base de dados com o resultado de todas as empresas tabulados. Para controlar as diferenças entre empresas sediadas em países emergentes e desenvolvidos, utilizou-se uma variável binária (0 = mercado emergente; 1 = mercado desenvolvido). A partir da interpretação dessa variável associada as variáveis explanatórias é possível responder de forma objetiva o problema da pesquisa. Espera-se, com esse procedimento a oportunidade de analisar os resultados do conjunto total de empresas e das bases segregadas, em função dos diferentes estágios de regulamentação e exigência dos mercados locais (RENNINGS; RAMMER, 2010).

Sabe-se que há diferenças em tamanho, estrutura de mercado entre os setores agregados, de modo que o ideal seria uma estratificação mais homogênea, contudo, o número de empresas disponíveis impede a aplicação da abordagem quantitativa proposta neste projeto. Além disso, considera-se que seria importante moderar os resultados pelos contextos ambientais em que as operações das empresas efetivamente ocorrem, porém essa contextualização requereria um protocolo específico e estenderia o escopo do propósito desse estudo. Todavia, essas delimitações são importantes no desenho da pesquisa, de modo que os resultados exploratórios poderão melhor sinalizar novos horizontes de estudos.

O domínio eletrônico do GRI disponibiliza os relatórios de todas as empresas, com efeito, esses documentos foram acessados diretamente no portal e os dados para realização da pesquisa foram tabulados em planilhas eletrônicas do Microsoft Excel®.

3.1.1. Variáveis Selecionadas

O Quadro 2 apresenta as variáveis levantadas de cada empresa e a fonte dos dados. Nas dimensões ambientais e sociais do GRI, assinalou-se o código do indicador padronizado no relatório. Importante ressaltar novamente que as variáveis foram extraídas com base no estudo de Santos et al. (2017) na Figura 4, porém, com algumas adaptações.

Em relação as variáveis financeiras, as três escolhidas como representativas no modelo de Santos et al. (2017) foram ROE, ROI e evolução da Receita, porém, nesse estudo trabalhou-se, somente com o ROS, em razão da dificuldade em calcular o ROE para todas as economias, tendo em vista, que as informações referentes ao patrimônio líquido não estavam claras e confiáveis para algumas economias. Assim, manteve-se somente o ROS como forma de garantir maior equidade na avaliação econômica entre

empresas heterogêneas em países distintos. Considerando o aspecto social, além das variáveis do modelo de Santos et al. (2017), as variáveis de emancipação social e igualdade de remuneração entre homens e mulheres também foram utilizadas, como forma de deixar o estudo mais abrangente e a dimensão social mais completa. Por fim, quanto a dimensão ambiental, as mesmas sete variáveis do modelo teórico foram abordadas nesse estudo.

Quadro 2. Variáveis do Modelo

Dimensão	Nomenclatura	Descrição	UM	GRI/DF
Financeira	Evolução Receita	$\text{Variação da Receita Líquida} - \text{RL} [(RL_t - RL_{t-1})/RL_{t-1}]$	%	DF
	ROI	Lucro operacional líquido do período dividido pelo Investimento	%	DF
	ROS	Lucro líquido do período dividido pela receita total.	%	DF
Ambiental	Eco-Patentes	Número de patentes reconhecidas ou depositadas pela organização no período	Número	GRI
	Emissão de GEE	Relação entre as emissões atuais com as emissões do ano anterior em ton CO ₂ equivalente. $(GEE_t - GEE_{t-1})/GEE_{t-1}$	%	EN15
	Emissão de efluentes líquidos	Relação entre a capacidade atual de reusar os efluentes líquidos com a capacidade de reuso dos efluentes no ano anterior em m ³ $(ELE_t - ELE_{t-1})/ELE_{t-1}$	%	EN22
	Resíduos sólidos	Total de resíduos reusados, reciclados, incinerados ou utilizados para cogeração divididos pelo total de resíduos gerados.	%	EN23
	Consumo de Materiais	Quantidade de materiais utilizados dividido pela receita	%	EN1
	Consumo de energia	A relação entre o consumo de energia atual com o consumo de energia do ano anterior $(CE_t - CE_{t-1})/CE_{t-1}$ (Deve-se atentar para a escala (Gigajoules –GJ; Tetajoules-TJ; boe, GWH, etc.)	%	EN3
	Consumo de água	A relação entre o consumo de água atual com o consumo de água do ano anterior $(CA_t - CA_{t-1})/CA_{t-1}$	%	EN8
Social	Acidente de Trabalho	Relação da Taxa de Frequência de Acidentes de Trabalho do presente com o ano anterior. A taxa é mensurada com número total de funcionários envolvidos em acidente multiplicado por 1 milhão e dividido pela quantidade de homem hora da organização.	%	LA6
	Absenteísmo	Relação do Percentual de Tempo Perdido por motivo de doença ou acidente atual frente o ano	%	LA6

		anterior. O PTP é a relação entre a quantidade de horas de funcionários afastados pela quantidade de horas trabalhadas.		
	Turnover	Rotatividade de funcionários, mede a relação entre o número de funcionários contratados pelo número de funcionários desligados. A taxa é mensurada pela soma dos funcionários que deixaram a empresa pelo número total de funcionários próprios.	%	LA1
	Emancipação Social	Participação dos investimentos da junto à comunidade externa com vistas a melhoria da educação, saúde, esporte, lazer e cultura. A taxa é mensurada pela divisão entre estes dispêndios e a receita no período	%	SO1
	Igualdade de remuneração entre homens e mulheres	Razão entre o salário dos funcionários do gênero masculino com o gênero feminino	%	LA13

Fonte: elaboração própria.

3.2 Métodos

Os dados tabulados na pesquisa exploratória junto aos relatórios de sustentabilidade e demonstrações contábeis-financeiras foram analisados inicialmente através da média e do desvio padrão. Após o entendimento do perfil das séries e análise dos resultados agregados pelas medidas de posição e dispersão foi realizada a Regressão com Dados em Painel.

3.2.1. Regressão com dados em painel

Segundo Gujarati e Porter (2011) para a análise aplicada há três tipos de dados disponíveis, as séries temporais, cortes transversais e os painéis. Nesse estudo foi utilizado os dados em painel, pois tem-se uma mesma unidade de corte transversal acompanhada ao longo do tempo (no caso as variáveis de ecoinovação e as financeiras de 2012 a 2014). A vantagem de usar dados em painel é que leva-se em consideração a heterogeneidade da amostra, isso é importante visto que mesmo entre empresas localizadas dentro do mesmo país, há diferenças entre elas.

A escolha do período do estudo foi de 2012 a 2014, pois foi quando o GRI começou a divulgar a versão 4.0 dos relatórios de sustentabilidade, sendo estes divulgados em 2015.

Há quatro possibilidades de técnicas de estimação adequada. O modelo MQO para dados empilhados (as observações são empilhadas e estima-se uma única regressão); o modelo de mínimos quadrados com variáveis *dummies* para efeitos fixos – MQVD (cada uma das observações é combinada, porém, apresentando sua variável *dummy*; o modelo de efeitos fixos dentro de um grupo (novamente cada uma das observações é combinada, mas é apresentado também o desvio do valor médio e a partir disso é realizado uma regressão de MQO com esses novos valores retificados pela média obtida) e por fim, o modelo de efeitos aleatórios – MEA (nesse modelo é pressuposto que cada *dummy* é extraída de modo aleatório, diferentemente do modelo de MQVD) (GUJARATI; PORTER, 2011).

No modelo de efeitos fixos dentro de um grupo, inicialmente os valores das variáveis dependentes e explanatórias para cada uma das empresas são expressos como desvios de cada uma das suas médias e com isso são obtidos os valores médios. Em seguida, esses valores médios são subtraídos dos valores individuais, o que gera os valores corrigidos pela média, por fim, é realizada a regressão MQO com esses valores. Dessa forma, a função do modelo de efeitos fixos pode ser expressa como:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{lit} + \dots + \beta_k X_{kit} + e_{it} \quad (01)$$

Onde,

i = diferentes indivíduos; t = período de tempo analisado; α_i = intercepto a ser estimados para cada indivíduo; β_k = coeficiente angular da k -ésima variável explicativa do modelo;

Assim, utilizou-se os efeitos ponderados para corrigir também a heteroscedasticidade da amostra em questão, já que os dados variam de empresa para empresa e de um ano para o outro dentro da mesma organização. O software que suportou a pesquisa foi o GRETL 1.9.1.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa seção apresenta os resultados das empresas do setor energético de ambas as economias, resultados esses gerados através dos dados descritivos (média e desvio padrão), assim como os resultados da regressão com dados em painel do ROS com e sem a constante.

4.1 Resultados Descritivos da Dimensão Ambiental, Social e Financeira

As Tabelas 2,3 e 4 indicam a média, o desvio padrão e a quantidade de empresas localizadas em países desenvolvidos e emergentes que divulgaram cada uma das variáveis ambientais, sociais e financeiras analisadas nesse estudo, sendo esses valores calculados através das variações de 2012 a 2014.

Tabela 2. Variações Ambientais Países Desenvolvidos e Emergentes de 2012 a 2014

Dados 2013	EN15	EN22	EN23	EN1	EN3	EN8	PAT
Média Desenvolvidos	-1,97%	-3,35%	5,97%	11,73%	-5,70%	-3,91%	-3,98%
Desvio Padrão	0,38	0,36	0,41	0,49	0,25	0,40	0,21
Empresas que divulgaram	53	28	40	15	39	43	5
Dados 2014	EN15	EN22	EN23	EN1	EN3	EN8	PAT
Média Desenvolvidos	-1,06%	9,53%	5,92%	-5,30%	-7,26%	7,05%	16,03%
Desvio Padrão	0,27	0,30	0,56	0,45	0,24	0,44	0,49
Empresas que divulgaram	54	28	40	15	39	43	5
Dados 2013	EN15	EN22	EN23	EN1	EN3	EN8	PAT
Média Emergentes	-0,08%	-0,61%	19,46%	-2,76%	2,60%	-2,24%	61,15%
Desvio Padrão	0,11	0,21	0,69	0,04	0,12	0,33	1,09
Empresas que divulgaram	24	13	25	4	22	27	5
Dados 2014	EN15	EN22	EN23	EN1	EN3	EN8	PAT
Média Emergentes	11,96%	5,30%	40,73%	21,82%	0,78%	-7,90%	21,54%
Desvio Padrão	0,38	0,55	1,32	0,37	0,32	0,26	0,60
Empresas que divulgaram	24	13	25	4	22	27	5

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Ao observar a Tabela 2, quanto a dimensão ambiental, percebe-se que praticamente todas as variáveis selecionadas como representativas da ecoinovação foram divulgadas por maior parte das empresas do setor energético de ambas economias, com exceção das variáveis de eco-patentes (apenas 8,93% nos desenvolvidos e 16,67% nos emergentes) e a variável de consumo de materiais (EN1), em que poucas empresas divulgaram valores. Essa pequena quantidade de empresas publicando dados de eco-patentes também foi observada no estudo de Santos et al. (2017) com empresas brasileiras, isso pode ser explicado, pois as atividades de inovação somente se tornaram mais dinâmicas e relevantes mais tarde nos países emergentes, além de também devido a influências culturais e jurídicas (CHÁVEZ; VÍQUEZ, 2015).

As variáveis mais divulgadas pelas empresas localizadas em países desenvolvidos foram emissão de GEE (94,6%) e consumo de água (76,8%), enquanto que em países emergentes foram consumo de água (90%), seguido pela variável de resíduos sólidos (83,3%) e emissão de GEE (80%). Essa grande porcentagem de empresas divulgando as variáveis ambientais pode ser explicado devido a pressões e normas de regulamentação que devem seguir e se adequar ou provavelmente por serem associadas aos problemas ambientais mais frequentes e proeminentes atualmente. Assim como Horbach, Rammer e Rennings (2012) que identificaram que as organizações se concentram na redução de energia, emissões de CO², consumo de materiais e aumento de materiais reciclados principalmente devido as regulações governamentais e como forma de se prevenirem para possíveis novas normas.

Ainda em relação a Tabela 2, percebe-se que houve um esforço de empresas do setor energético localizadas em países desenvolvidos para melhorar seu desempenho ambiental, pois houve um aumento de 384,5% da quantidade reutilizada de efluentes líquidos (EN22) e do reconhecimento de eco-patentes (502,8%), assim como uma diminuição de 145,2% do consumo de materiais (EN1) e de 27,4% da energia (EN3). Quanto a variável de emissão de GEE, as empresas reduziram as emissões de 2012 a 2013, sendo que houve uma redução de 2013 para 2014 também, porém, essa redução foi menor se comparada com a variação anterior. A quantidade de resíduos reusados/reciclados permaneceu basicamente a mesma, porém houve um aumento no consumo de água (EN8).

A importância do gerenciamento dos recursos energéticos também foi observada no estudo realizado por Scarpellini et al. (2017) que identificaram essa variável como relevante para o processo e o desenvolvimento da ecoinovação em países desenvolvidos. Segundo Horbach, Rammer e Rennings (2012) essa busca pela redução do consumo de energia e de materiais é influenciada principalmente como forma de redução de custos.

Já em relação aos emergentes, assim como nos desenvolvidos, também houve um aumento da reutilização de efluentes líquidos (968,9%) e diminuição do consumo de energia, porém, diferente dos desenvolvidos, houve um aumento considerável da quantidade de resíduos reusados/reciclados (109,3%) e diminuição do consumo de água (252,7%), o que é algo positivo. Entretanto, enquanto nos desenvolvidos houve uma redução da variável de GEE, nos emergentes houve um aumento bastante considerável; esse crescimento ocorreu em 11 empresas (do total das 24 que divulgaram). Assim como no consumo de materiais (890,6%) e no reconhecimento de eco-patentes. Dessa forma,

pode-se dizer que os desenvolvidos se empenharam mais em trazer resultados positivos para as variáveis ambientais do que os emergentes.

Praticamente todos os resultados gerados pelas variáveis ambientais dos países emergentes também foram observados no estudo realizado por Santos et al. (2017) com empresas brasileiras, em que, notou-se uma redução do consumo de água, um aumento da quantidade de resíduos reusados ou reciclados e um aumento da emissão de GEE, porém diferente do estudo notou-se uma diminuição do consumo de energia, o que é algo positivo.

A seguir encontra-se a Tabela 3 com as variações sociais das duas economias.

Tabela 3. Variações Sociais Países Desenvolvidos e Emergentes de 2012 a 2014

Dados 2013	LA61	LA62	LA1	SO1	LA13
Média Desenvolvidos	2,08%	-5,09%	6,03%	38,88%	-6,86%
Desvio Padrão	0,44	0,31	0,32	0,95	0,26
Empresas que divulgaram	49	32	29	23	16
Dados 2014	LA61	LA62	LA1	SO1	LA13
Média Desenvolvidos	-9,22%	4,16%	13,95%	-4,89%	1,98%
Desvio Padrão	0,34	0,40	0,70	0,23	0,30
Empresas que divulgaram	49	32	29	23	16
Dados 2013	LA61	LA62	LA1	SO1	LA13
Média Emergentes	11,96%	-5,03%	17,12%	-2,81%	-14,66%
Desvio Padrão	0,41	0,72	0,52	0,18	0,50
Empresas que divulgaram	21	10	21	10	13
Dados 2014	LA61	LA62	LA1	SO1	LA13
Média Emergentes	-6,49%	-27,16%	-10,90%	-9,86%	7,15%
Desvio Padrão	0,60	0,41	0,28	0,63	0,66
Empresas que divulgaram	21	10	21	10	13

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

As variáveis sociais mais divulgadas pelos países emergentes foram acidente de trabalho (LA61) e turnover (LA1), ambas com 70% de empresas divulgando esses dados, assim como nos desenvolvidos, em que, a variável LA61 também foi a mais divulgada (87,5%) seguida pela variável do absenteísmo (LA62) com 57,14%.

Ao observar os resultados sociais dos desenvolvidos, houve uma diminuição significativa (543,3%) na frequência de acidentes de trabalho (LA61) e um aumento na igualdade de remuneração entre homens e mulheres (LA13), porém, houve um aumento do absenteísmo (LA62), da rotatividade (LA1) e houve uma diminuição dos investimentos das empresas junto à comunidade externa (SO1).

Já nos emergentes, quatro das cinco variáveis sociais trouxeram resultados positivos, sendo uma diminuição significativa de 440% do absenteísmo, 154,3% na frequência de acidentes de trabalho, da rotatividade e um aumento na igualdade de remuneração entre homens e mulheres, porém, uma diminuição de 250,9% nos

investimentos junto à comunidade. Esses resultados diferem do estudo realizado por Santos et al. (2017), em que não notaram melhorias nos resultados sociais de empresas brasileiras, mas sim um aumento da quantidade de acidentes de trabalho, do absenteísmo e da rotatividade dos funcionários. Porém, percebe-se claramente que as empresas do setor energético em países emergentes apresentaram resultados sociais bem melhores do que nos desenvolvidos. Esse resultado demonstra a necessidade de moderar o efeito setorial, tendo em vista, que em análises mais amplas como aquela realizada por Santos et al. (2017) comportamentos setoriais distintos podem não ser identificados.

Essa maior preocupação com as questões sociais pode estar relacionada aos diferentes estágios de condições de trabalho, em que, as variações sejam mais marcantes nos emergentes devido as condições mais precárias de trabalho. Rao-Nicholson, Vorley e Khan (2017) identificaram que a inovação social pode trazer resultados especialmente positivos em economias em desenvolvimento como a criação de valor para as empresas, principalmente através do desenvolvimento e fortalecimento dos arranjos institucionais.

A Tabela 4 indica os resultados financeiros das empresas do setor energético.

Tabela 4. Resultados Financeiros Países Desenvolvidos e Emergentes de 2012 a 2014

	ROS_12	ROS_13	ROS_14	ROA_12	ROA_13	ROA_14	REC_13	REC_14
Média Desenvolvidos	0,76%	1,39%	7,13%	4,48%	4,11%	4,45%	2,57%	-3,27%
Desvio Padrão	0,30	0,36	0,25	0,04	0,03	0,03	0,11	0,16
	ROS_12	ROS_13	ROS_14	ROA_12	ROA_13	ROA_14	REC_13	REC_14
Média Emergentes	6,99%	4,70%	8,55%	5,39%	8,51%	9,23%	0,45%	-0,23%
Desvio Padrão	0,20	0,31	0,11	0,18	0,09	0,10	0,20	0,27

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Mediante os resultados financeiros da Tabela 4, observa-se que o retorno sobre as vendas (ROS) aumentou significativamente (838,2%) ao comparar o valor de 2012 com o de 2014 de empresas do setor energético de países desenvolvidos; o retorno sobre o ativo (ROA) permaneceu positivo durante o período, porém houve uma diminuição de 227,2% na receita de 2013 para 2014. Resultado semelhante foi encontrado por Przychodzen e Przychodzen (2015); Lee e Min (2015) e Hojnik e Ruzzier (2016b) que também estudaram empresas localizadas em economias desenvolvidas e notaram que atividades deecoinovação estão relacionadas significativamente e de forma positiva com o ROA, ROS e ROE.

Já em relação aos resultados dos emergentes, observa-se que as médias do ROS e do ROA foram maiores do que a dos desenvolvidos em todo o período observado e foram

mantidas em crescimento, porém houve uma redução de 151,1% da receita, assim como ocorreu nos desenvolvidos.

4.2 Resultados da Regressão com Dados em Painel

Os resultados da regressão com dados em painel relacionando as dimensões ambientais e sociais com a variável dependente ROS encontram-se nas Tabelas 5 e 6. Optou-se por não apresentar os efeitos das variáveis ambientais e sociais na variação da Receita, pois o modelo não apresentou ajuste adequado; quanto aos resultados do ROA os mesmos se encontram no Apêndice A, porém, não foi discutido ao longo dos Resultados e Discussão visto que os resultados gerados com e sem a constante não apresentaram significância estatística, o que invalida o modelo para análise. Ressalta-se, que o modelo empírico apresentado nas Tabelas 5 a 8 não traz as variáveis eco-patentes, consumo de materiais (EN1) e a variável de igualdade de remuneração entre homens e mulheres (LA13) devido a escassa quantidade dados obtidos.

Tabela 5. Resultados Regressão com dados em painel, dimensão ambiental e social com variável dependente: ROS com constante

Variáveis	Coefficiente	Intervalo de Confiança de 95%	Estatísticas Dados Ponderados
const	0,0268 ^b	(0,0039, 0,0497)	R ² 0,7455
Emissão de GEE	0,0007 ^a	(0,0003, 0,0011)	R ² ajustado 0,7262
Emissão Efluentes Líquidos	0,0011 ^a	(0,0007, 0,0015)	F (12, 158) 38,5733
Resíduos Sólidos	0,0000	(-0,0001, 0,0002)	P-valor (F) 8,08e-41
Consumo Energia	-0,0012 ^a	(-0,0015, -0,0009)	
Consumo Água	-0,0006 ^a	(-0,0010, -0,0001)	
Absenteísmo	-0,0005 ^a	(-0,0007, -0,0003)	
Rotatividade	0,0002 ^b	(0,0001, 0,0004)	
Acidente de Trabalho	0,0004 ^a	(0,0002, 0,0006)	
Emancipação Social	-0,0010 ^a	(-0,0015, -0,0005)	
RECEITA	0,2677 ^a	(0,2232, 0,3123)	
Efeito tempo	0,0133	(-0,0033, 0,0300)	
País	0,0125	(-0,0095, 0,0345)	

Notas: ^a 99% de significância; ^b 95% de significância

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa

Os dados ambientais e sociais das empresas localizadas em países desenvolvidos e emergentes foram analisados em conjunto no modelo, contudo, incluiu-se a variável de controle “País” para moderar o efeito de países emergentes e desenvolvidos, sendo 1 para países desenvolvidos e 0 para países emergentes. Em adição, o modelo traz a variável tempo como uma segunda variável de controle, em que se modera o efeito do tempo na variável dependente (ROS).

O p-valor da estatística F do modelo rejeita a hipótese de má especificação do modelo e a maior proximidade do R^2 e R^2 ajustado demonstra adequado ajuste, considerando a limitação dos dados para a realização do estudo. No entanto, alerta-se para a significância da constante o que relata um possível problema de ‘endogenia’ no modelo, o que a princípio, seria previsível, pois outros fatores associados a estratégia de marketing, eficiência operacional não elencados no modelo impactam o ROS.

Em que pese as limitações do modelo quanto a eficiência dos coeficientes, em razão da ‘endogenia’, todos os coeficientes das variáveis ambientais e sociais foram significativos, exceto EN23 (resíduos sólidos). Ressalta-se, ainda, que o intervalo de confiança de todos os coeficientes converge para a mesma direção de impacto, o que aumenta a confiabilidade no uso dos estimadores para efeitos de apuração dos impactos destas variáveis no ROS. Essa não observância de um resultado significativo da variável de emissão de resíduos com o desempenho financeiro também foi observada por Iwata e Okada (2011).

Ao analisar as variáveis da dimensão ambiental, a Tabela 5 mostra que um aumento na capacidade de reusar os efluentes líquidos e uma diminuição do consumo de energia e água afetam positivamente o ROS. Fato que pode estar associado aos efeitos de investimentos entre as dimensões ambiental e econômica que podem gerar ‘ecoeficiência’ (BARBIERI et al., 2010), isto é, para este setor investimentos que melhorem esses indicadores podem proporcionar redução de custos que impactam significativamente a margem líquida da empresa.

Por outro lado, nota-se que o aumento no nível de emissões de CO_2 afeta positivamente a margem, ainda que o coeficiente seja muito próximo de “zero”. Esse resultado contraria a expectativa inicial porém, pode ser justificado pelo fato da energia elétrica ser um produto sem diferenciação com preços regulados em quase todos os países, assim, usinas com maior nível de atividade podem gerar maior CO_2 , sem, contudo, que existam mecanismos que estimulem a redução das emissões, seja por declínio nas tarifas recebidas ou pelo pagamento de taxas ou multas de compensação. Assim, ao contrário, das demais variáveis ambientais cujos esforços emecoinovação podem resultar em benefícios econômicos diretos às empresas, os investimentos para reduzir emissões de CO_2 nesta atividade pode ser preterido.

Esse resultado difere do encontrado por Iwata e Okada (2011) que estudaram a relação do desempenho financeiro com a emissão de GEE em empresas de manufatura japonesas e perceberam que o resultado financeiro em relação as variáveis ambientais

varia de acordo com as preferências dos stakeholders e que as emissões de GEE trazem um aumento do desempenho financeiro a longo prazo, mas não a curto prazo, como o ROS. O estudo de Song, Zhao e Zeng (2017) com empresas chinesas apresentou resultado bem semelhante ao observado por Iwata e Okada (2011), em que, também observaram que a gestão ambiental traz resultados positivos para o desempenho financeiro futuro da empresa (maior ROA e ROE) e não no ano que ocorreu o investimento. Isso ocorre pois com um aumento do investimento com a gestão ambiental, há consequentemente também um aumento dos gastos, diminuindo o ganho financeiro do ano em que foi realizado.

Além disso, empresas que buscam reduzir voluntariamente as emissões como forma de se prevenirem a regulamentações futuras, transmitem uma imagem positiva e assim são melhores avaliadas pelos stakeholders (SONG; ZHAO; ZENG, 2017, IWATA; OKADA, 2011).

Já a dimensão social, os resultados não foram tão positivos, pois um aumento do ROS leva a um aumento da rotatividade, na taxa de frequência de acidentes de trabalho e uma diminuição dos investimentos junto à comunidade externa, porém traz uma redução do absenteísmo nas empresas. Por fim, também observa-se que a receita trouxe um resultado significativo e positivo para o ROS.

Os resultados de uma pesquisa realizada com empresas espanholas reportam relações positivas entre a inovação e responsabilidade social e econômica, porém, não foi gerado um resultado entre a dimensão social e um melhor desempenho financeiro para o negócio, assim como também ocorreu nesse estudo. Os autores acreditam que a não observância de um melhor desempenho financeiro através do resultado social pode ser devido a necessidade de um maior prazo para que os benefícios gerados sejam percebidos e usufruídos pela organização (CEGARRA-NAVARRO et al., 2016).

Pontua-se, que as variáveis utilizadas como moderadoras não foram significativas, sinalizando, que os impactos identificados das variáveis ambientais e sociais no ROS não diferem entre empresas estabelecidas entre os países e, tampouco, no tempo.

Em razão da presença de endogenia no modelo empírico, decidiu-se por realizar a análise de regressão do modelo da Tabela 5, excluindo a constante. Este procedimento implica em excluir do modelo todos os efeitos não explicados por variáveis não utilizadas e que foram capturados pela constante, neste sentido, ‘força-se’ que a reta de regressão passe pela origem; logo, se todas as variáveis assumissem o valor “zero” o resultado do ROS também seria “zero”.

A justificativa para este procedimento, neste caso, é verificar se há mudança no tipo de impacto (positivo ou negativo) e a significância das variáveis independentes no ROS, excluindo os impactos não capturados pelo modelo empírico e que foram absorvidos pela constante. A Tabela 6 traz os resultados encontrados com o modelo empírico para o ROS sem a constante

Tabela 6. Resultados Regressão com dados em painel, dimensão ambiental e social com variável dependente: ROS sem constante

Variáveis	Coefficiente	Intervalo de Confiança de 95%	Estatísticas Dados Ponderados
Emissão de GEE	0,0008 ^a	(0,0004, 0,0012)	R ² não centrado 0,7561
Emissão Efluentes Líquidos	0,0010 ^a	(0,0007, 0,0014)	R ² centrado 0,7845
Resíduos Sólidos	0,0001 ^b	(0,0000, 0,0003)	F (12, 159) 41,0763
Consumo Energia	-0,0011 ^a	(-0,0013, -0,0008)	P-valor (F) 1,54e-42
Consumo Água	-0,0006 ^a	(-0,0010, -0,0002)	
Absenteísmo	-0,0005 ^a	(-0,0006, -0,0003)	
Rotatividade	0,0003 ^a	(0,0001, 0,0005)	
Acidente de Trabalho	0,0005 ^a	(0,0003, 0,0006)	
Emancipação Social	-0,0009 ^a	(-0,0013, -0,0005)	
RECEITA	0,2507 ^a	(0,2069, 0,2946)	
Efeito tempo	0,0252 ^a	(0,0122, 0,0383)	
País	0,0331 ^a	(0,0233, 0,0429)	

Notas: ^a 99% de significância; ^b 95% de significância

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa

O modelo empírico utilizado sem a constante também demonstrou ajuste adequado pela estatística F, cujo p-valor rejeita a hipótese de má especificação e os valores dos R² foram muito próximos. Nota-se que todas as variáveis previstas no modelo empírico passaram a ser significativas, inclusive a EN23 (que aumenta com o aumento do ROS) e as variáveis moderadoras o que demonstra a importância do efeito de ‘endogenia’ nas variáveis. Contudo, nota-se que não houve alteração no tipo de impacto (positivo e negativo) que as variáveis anteriormente (Tabela 5) já tinham apresentado, confirmando assim, as proposições ora analisadas.

No entanto, há efeito positivo para as variáveis moderadoras do tempo e país, indicando que estes resultados geram maior impacto para as empresas estabelecidas em países desenvolvidos o que confirma a hipótese inicial de que existiria diferenças de investimentos e resultados entre os países desenvolvidos e emergentes. Este fato corrobora a literatura que as diferenças nos níveis de regulação podem resultar em um impacto distinto das dimensões ambientais e sociais nos resultados das empresas (REENINGS, 2000).

Interessante destacar que apesar dos resultados médios do ROS ser superior para empresas em países emergentes frente aos desenvolvidos, o impacto das variáveis ambientais e sociais no ROS é maior para países desenvolvidos que emergentes, o que contribui para denotar a influência dos aspectos regulatórios para este setor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho envolveu o estudo do desempenho em ecoinovação de empresas do setor energético estabelecidas em países desenvolvidos e emergentes, além de verificar e analisar as diferenças entre eles. O setor energético foi escolhido por ser considerado estratégico para a economia, visto que é responsável por estimular a geração de emprego e produção. Assim, é considerado um setor-chave, já que supre os demais setores da economia e atende as necessidades sociais.

A amostra final utilizada compreendeu 86 empresas do setor energético, sendo 30 emergentes e 56 desenvolvidas, sendo que para a obtenção dos dados ambientais e sociais foram utilizados relatórios publicados e certificados pelo GRI nas versões 4.0. de 2015 referentes ao ano base 2014, enquanto que os dados financeiros foram retirados do Sistema Económica® e do Sistema Capital IQ da Standards & Poors. O estudo analisou inicialmente as 3 variáveis financeiras, 7 ambientais e 5 sociais através da média e desvio padrão, assim como a porcentagem divulgada pelos países para cada variável em questão. Por fim, foi empregada a regressão com dados em painel com o ROS (o ROA e a Receita não foram analisados pois não trouxeram resultados significativos), sendo que a vantagem de utilizar esse método é que leva-se em consideração a heterogeneidade da amostra o que é importante visto que há diferenças até em empresas estabelecidas dentro do mesmo país.

Os resultados quantitativos da dimensão ambiental indicam que praticamente todas as variáveis selecionadas como representativas da ecoinovação foram divulgadas pela maioria das empresas do setor energético de ambas economias. Essa grande quantidade de empresas divulgando as variáveis ambientais pode ser explicado devido a pressões e normas de regulamentação que as mesmas devem seguir, se adequar ou provavelmente, por serem associadas aos problemas ambientais mais frequentes e proeminentes atualmente.

Observando as variáveis ambientais percebe-se que a maioria trouxe resultados positivos para ambas as economias, porém, pode-se dizer que houve um maior empenho dos desenvolvidos do que dos emergentes. Já em relação as variáveis sociais, o resultado foi melhor para os emergentes, essa maior preocupação pode estar relacionada as condições de trabalho que costumam ser mais precárias nos emergentes. Quanto aos resultados financeiros, houve uma diminuição da receita para ambas as economias; os

resultados do ROS e ROA foram positivos para ambas também, porém, os emergentes geraram valores médios maiores e crescentes em todo o período analisado.

Já a regressão com dados em painel relacionando as dimensões ambientais e sociais com a variável dependente ROS analisou os resultados de empresas estabelecidas em países desenvolvidos e emergentes em conjunto, assim foram incluídas as variáveis de controle “País” e “Tempo”. Os resultados foram ainda analisados considerando ou não a constante para verificar se há mudança ou não no tipo de impacto e para capturar os impactos que foram absorvidos pela constante.

Quando observado os resultados do ROS com a constante, todos os coeficientes das variáveis ambientais e sociais foram significativos, exceto a variável EN23 (resíduos sólidos). As variáveis da dimensão ambiental trouxeram, em sua maioria, resultados positivos, visto que um aumento do ROS vem acompanhado de um aumento na capacidade de reusar os efluentes líquidos, diminuição do consumo de energia e água, porém, nota-se um aumento nas emissões de CO². Nesse caso as variáveis moderadoras não foram significativas, o que mostra que os impactos identificados no ROS não diferem entre empresas estabelecidas nas duas economias tampouco no tempo.

Quando os resultados foram observados sem a constante, todas as variáveis foram significativas inclusive a EN23 (resíduos sólidos), assim como as variáveis moderadoras, porém, o impacto das variáveis foram os mesmos gerados com a constante, o que confirma as proposições analisadas anteriormente. Considerando as variáveis moderadoras, notou-se um efeito positivo, o que mostra que estes resultados geram maior impacto para empresas estabelecidas em países desenvolvidos.

Dessa forma, mediante os resultados percebe-se que de fato existem diferenças nos resultados e nos investimentos da ecoinovação entre países emergentes e desenvolvidos que podem ser causadas tanto pelo nível de regularização quanto pelos diferentes estágios de desenvolvimento.

Diante disso e do crescente interesse sobre o tema, como pesquisas futuras pode-se buscar novas alternativas de bases de dados para ampliar a quantidade de empresas e que diferencie os resultados não só entre países, mas também entre os segmentos específicos do setor de economia, ou seja, uma estratificação por setor. Outrossim, novos setores poderão ser explorados, especialmente, os industriais cuja interação com os ambientes sociais e naturais são relevantes. Assim há inúmeras outras possibilidades, como pesquisas que incorpore também anos mais recentes e que avalie empresas com tamanhos distintos.

REFERÊNCIAS

ALOISE, P. G., NODARI, C. H., DORION E. C. H. Ecoinovações: um ensaio teórico sobre conceituação, determinantes e achados na literatura. *Interações*, v. 17, n.2, p. 278-289, 2016.

BARBIERI, J.C., VASCONCELOS, I.F.G., ANDREASSI, T., VASCONCELOS, F.C. Inovação e Sustentabilidade: novos modelos e proposições. *Revista de Administração de Empresas*, v. 50, n. 2, p.146-154, 2010.

BARBIERI, R. *Ecoinovação a partir da avaliação do ciclo de vida de produto no setor de medicamento veterinário homeopático*. 2018, 169f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2018.

BRASIL. *Balanço energético nacional 2017: ano-base 2016 – Relatório Final*. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, 2017.

BÖNTE W., DIENES C. Environmental Innovations and Strategies for the Development of New Production Technologies: Empirical Evidence from Europe. *Business Strategy and the Environment*, v. 22, p. 501–516, 2013

BOONS F., MONTALVO C., QUIST J., WAGNER M. Sustainable innovation, business models and economic performance: an overview. *Journal of Cleaner Production*, v. 45, p. 1-8, 2013.

BOONS, F., LÜDEKE-FREUND, F., Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda. *Journal of Cleaner Production*, v. 45, p. 9-19, 2013.

BOONS, F., WAGNER M. Assessing the relationship between economic and ecological performance: distinguishing system levels and the role of innovation. *Ecological Economics*, v. 68, p.1908-1914, 2009.

BOSSLE, M. B., BARCELLOS, M. D., VIEIRA, L. M., SAUVÉE, L. The drivers for adoption of eco-innovation. *Journal of Cleaner Production*, v. 113, p. 861-872, 2016.

CAI, W. G.; ZHOU, X. L. On the drivers of eco-innovation: empirical evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, v. 79, n. 15, p. 239-248, 2014.

CARMINATI, J. G. O., SCALCO, P. R. Relações de Causalidade entre energia e crescimento econômico no Brasil. *Revista Brasileira de Energia*, v.19, n. 2, p. 355-374, 2013.

CARRILLO-HERMOSILLA, D. J., GONZÁLEZ, D. P. D. R., KÖNNÖLÄ, D. T. *Eco-Innovation when sustainability and competitiveness shake hands*. New York: Palgrave Macmillan, 2009.

CEGARRA-NAVARRO, J.G., REVERTE, C., GÓMEZ-MELERO, E., WENSLEY, A. K. P. Linking social and economic responsibilities with financial performance: The role of innovation. *European Management Journal*, v. 34, p. 530-539, 2016.

CHÁVEZ, G. A. G., VÍQUEZ, H. G. Patterns of knowledge flow from industrialized to Latin American and Asian countries in the pharmaceutical industry: a patent citation analysis. *Contaduría y Administración*, v. 60, p. 31-56, 2015.

CHENG, C.C.J, YANG, C.L, SHEU C. The link between eco-innovation and business performance: a Taiwanese industry context. *Journal of Cleaner Production*, v. 64, p. 81-90, 2014.

CROSSAN, M. M.; APAYDIN, M. A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Management Studies*, v. 47, n. 6, p. 1154-1191, 2010.

CUERVA M. C., TRIGUERO-CANO A., CÓRCOLES D. Drivers of green and non-green innovation: empirical evidence in Low-Tech SMEs. *Journal of Cleaner Production*, v. 68, p. 104-113, 2014.

DAHAN, S. M.; YUSOF, S. A Review of Eco-innovation Concept. In: ASIA PACIFIC INDUSTRIAL ENGINEERING & MANAGEMENT SYSTEMS, 17, 2016, Taipei, *Proceedings...* Taipei: APIEM, 2016.

DE MARCHI, V. Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, v.41, p. 614-623, 2012.

ELKINGTON, J. *Cannibals with forks*. The Triple Bottom Line of 21st Century. Oxford: Capstone Publishing Ltd., 1997.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Fontes de Energia. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/fontes-de-energia>>. Acesso em: 10 set. 2018.

FORÉS B., CAMISÓN C., Does incremental and radical innovation performance depend on diferente types of knowledge accumulation capabilities and organizational size? *Journal of Business Research*, v. 69, p. 831-848, 2016.

GÓMEZ, J. M., CHAMON, P. H., LIMA, S. B. Por uma Nova Ordem Energética Global? Potencialidades e Perspectivas da Questão Energética entre os Países BRICS. *Contexto Internacional*, v. 34, n.2, p. 531-396, 2012.

GONZÁLEZ, P.R. Analysing the Factors Influencing Clean Technology Adoption: A Study of the Spanish Pulp and Paper Industry. *Business Strategy and the Environment*, v. 14, p. 20–37, 2005.

GOPALAKRISHNAN S.; DAMANPOUR F. A Review of Innovation Research in Economics, Sociology and Technology Management. *Omega*, v. 25, n.1, p.15-28, 1997.

GUJARATI, D. N., PORTER, D. C. *Econometria Básica*. Porto Alegre: AMGH Editora, 2011

HELLSTRÖM T. Dimensions of Environmentally Sustainable Innovation: the Structure of Eco-Innovation Concepts. *Sustainable Development*, v. 15, p. 148-159, 2007.

HOJNIK, J., E RUZZIER, M. What drives eco-innovation? A review of an emerging literature. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, v. 19, p. 31-41, 2016a.

HOJNIK, J., RUZZIER M. The driving forces of process eco-innovation and its impact on performance: Insights from Slovenia. *Journal of Cleaner Production*, v. 133, p. 812 – 825, 2016b.

HORBACH, J., RAMMER, C., RENNINGS, K. 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.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Key World Energy Statistics, 2017.

IWATA, H., OKADA, K. How does environmental performance affect financial performance? Evidence from Japanese manufacturing firms. *Ecological Economics*, v. 70, p. 1691–1700, 2011.

JAMES, P. The sustainability circle: A new tool for product development and design. *The Journal of Sustainable Product Design*, p. 57-67, 1997.

KARAKAYA, E.; HIDALGO, A.; NUUR, C. Diffusion of eco-innovations: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 33, p. 392-399, 2014.

LEE, K. H.; MIN, B. Green R&D for eco-innovation and its impact on carbon emissions and firm performance. *Journal of Cleaner Production*, v. 108, p. 534-542, 2015.

LEVIDOW L., LINDGAARD-JØRGENSEN P., NILSSON Å., SKENHALL S. A., ASSIMACOPOULOS D. Process eco-innovation: assessing meso-level eco-efficiency in industrial water-service systems. *Journal of Cleaner Production*, v. 110, p. 54-65, 2016.

LÓPEZ, F. J. D.; MONTALVO, C. 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.

MONTOYA M. A.; PASQUAL C.A.; LOPES R.L.; GUILHOTO J. J. M. As relações intersetoriais do setor energético na economia brasileira: uma abordagem insumo-produto. *Teoria e Evidencia Econômica (UPF)*, v. 21, n. 44, p. 36-75, 2015.

OECD. Sustainable Manufacturing and Eco-Innovation: towards a Green Economy. Policy Brief, June 2009a.

OECD. Sustainable Manufacturing and Eco-innovation: Framework, Practices and Measurement. 2009b.

PORTER, M. E.; LINDE, V. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives*, v. 9, n. 4, p. 97-118, 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*, v. 90, p. 253-263, 2015.

RAO-NICHOLSON, R., VORLEY, T. E KHAN, Z. Social innovation in emerging economies: A national systems of innovation based approach. *Technological Forecasting & Social Change*, v. 121, p. 228–237, 2017.

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21). *Renewables 2016 – Global Status Report*. 2016.

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

RENNINGS, K.; RAMMER, C. The Impact of Regulation-Driven Environmental Innovation on Innovation Success and Firm Performance. *Industry and Innovation*, v. 18, n. 3, p. 255-283, 2010.

RYSZKO A. Proactive Environmental Strategy, Technological Eco-Innovation and Firm Performance—Case of Poland. *Sustainability*, v. 8, n. 156, p. 1-20, 2016.

SANTOS, D. F. L. LIMA, M. M., BASSO, L. F. C., KIMURA, H., SOBREIRO, V. A. Eco-innovation and financial performance at companies established in Brazil. *International Journal of Business and Emerging Markets*, v. 9, n. 1, p. 68-89, 2017.

SANTOS, D. F. L., BASSO, L. F. C., KIMURA, H., SOBREIRO, V. A. Eco-innovation in the Brazilian sugar-ethanol industry: a case study. *Brazilian Journal of Science and Technology*, v. 2, n. 1, p. 1-15, 2015.

SCARPELLINI, S., ORTEGA-LAPIEDRA, R., MARCO-FONDEVILA, M., ARANDA-USÓN, A. Human capital in the ecoinnovative firms: a case study of eco-innovation projects. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, v. 23, n. 6, p. 919-933, 2017.

SCARPELLINI, S., VALERO-GIL, J., PORTILLO-TARRAGONA, P. The “economic–finance interface” for eco-innovation projects. *International Journal of Project Management*, v. 34, p. 1012–1025, 2016.

SCHUMPETER, J.A. The Analysis of Economic Change. *The Review of Economics and Statistics*, v. 17, n. 4, p. 2-10, 1935.

SHAFIQUE, M. Thinking inside the box? Intellectual structure of the knowledge base of innovation research (1988-2008). *Strategic Management Journal*, v. 34, p. 62-93, 2013.

SILVEIRA, A.D., CARVALHO A. D. P., KUNZLER M. T., CAVALCANTE M. B., CUNHA, S.K. Análise do Sistema Nacional de Inovação no setor de energia na perspectiva das políticas públicas brasileiras. *Caderno EBAPE.BR*, v.14, Edição Especial, Artigo 6, p. 506-526, 2016.

SIMAS, M., PACCA, S. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. *Estudos Avançados*, v. 27, n. 77, 2013.

SONG, H. ZHAO, C., ZENG, J. Can environmental management improve financial performance: Na empirical study of A-shares listed companies in China. *Journal of Cleaner Production*, v. 141, p. 1051-1056, 2017.

TEECE, D. J. Business Models, Business Strategy and Innovation. *Long Range Planning*, v. 43, p. 172-194, 2010.

TRIGUERO, A., MORENO-MONDÉJAR, L., DAVIA, M.A., Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs. *Ecological Economics*, v. 92, p. 25–33, 2013.

TOLMASQUIM, M. T. Perspectivas e planejamento do setor energético no Brasil. *Estudos Avançados*, v. 26, n. 74, p. 247-260, 2012.

APÊNDICE A

Tabela 7. Resultados Regressão com dados em painel, dimensão ambiental e social com variável dependente: ROA com constante

Variáveis	Coefficiente	Intervalo de Confiança de 95%	Estatísticas Dados Ponderados
const	0,0747 ^a	(0,0675, 0,0819)	R ² 0,5434
Emissão de GEE	0,0001	(-0,0000, 0,0002)	R ² ajustado 0,5085
Emissão Efluentes Líquidos	0,0002 ^a	(0,0001, 0,0004)	F (12, 157) 15,5685
Resíduos Sólidos	-0,0000	(-0,0001, 0,0000)	P-valor (F) 2,82e-21
Consumo Energia	-0,0001	(-0,0002, 0,0000)	
Consumo Água	-0,0002 ^a	(-0,0003, -0,0000)	
Absenteísmo	-0,0002 ^a	(-0,0002, -0,0001)	
Rotatividade	-0,0001	(-0,0002, 0,0001)	
Acidente de Trabalho	-0,0001 ^c	(-0,0001, 0,0000)	
Emancipação Social	0,0000	(-0,0001, 0,0001)	
RECEITA	0,0315 ^a	(0,0132, 0,0498)	
Efeito tempo	0,0020	(-0,003, 0,0071)	
País	-0,0325 ^a	(-0,0399, -0,0251)	

Notas: ^a 99% de significância; ^b 95% de significância; ^c 90% de significância

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa

Tabela 8. Resultados Regressão com dados em painel, dimensão ambiental e social com variável dependente: ROA sem constante

Variáveis	Coefficiente	Intervalo de Confiança de 95%	Estatísticas Dados Ponderados
Emissão de GEE	0,0003 ^a	(0,0001, 0,0004)	R ² não centrado 0,8338
Emissão Efluentes Líquidos	0,0001	(-0,0000, 0,0003)	R ² centrado 0,8472
Resíduos Sólidos	-0,0000	(-0,0001, 0,0000)	F (12, 158) 66,0658
Consumo Energia	-0,0001	(-0,0003, 0,0002)	P-valor (F) 3,35e-55
Consumo Água	-0,0002 ^a	(-0,0004, -0,0001)	
Absenteísmo	-0,0004 ^a	(-0,0006, -0,0003)	
Rotatividade	-0,0001	(-0,0002, 0,0001)	
Acidente de Trabalho	0,0001 ^b	(0,0000, 0,0002)	
Emancipação Social	0,0003 ^a	(0,0002, 0,0003)	
RECEITA	0,0595 ^a	(0,0508, 0,0681)	
Efeito tempo	0,0446 ^a	(0,0396, 0,0497)	
País	0,0163 ^a	(0,0108, 0,0218)	

Notas: ^a 99% de significância; ^b 95% de significância

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa