

Aspectos Sociais, Econômicos e de Competitividade da Inovação Verde

Jaluza Maria Lima Silva Borsatto¹ , Daiana Paula Pimenta² , Camila Lima Bazani³ , Duterval Jesuka⁴ 

^{1,3,4} Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

² Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.



¹jaluza.silva@ufu.br

²daiana-pimenta@hotmail.com

³camilabazani@ufu.br

⁴duterval.jesuka@ufu.br

Editado por:

Moacir Manoel Rodrigues Junior

Resumo

Objetivo: Este estudo tem como objetivo examinar o impacto da incorporação de práticas de inovação verde pelas empresas no desenvolvimento econômico (Produto Interno Bruto - PIB), social (Índice de Desenvolvimento Humano - IDH) e competitivo (Índice de Competitividade Global - ICG) dos Países Desenvolvidos (PD) e dos Países em Desenvolvimento (PED).

Método: Para a análise foi utilizado um modelo de regressão hierárquica em três níveis com medidas repetidas e estimadas por Máxima Verossimilhança a partir de uma amostra de 4.061 empresas de capital aberto, sendo 80% dos países do G7 e 20% dos BRICS.

Resultados: Os resultados mostraram que, em relação ao PIB, todos os indicadores de inovação verde influenciaram negativamente o desenvolvimento econômico tanto nos PD como PED. No que diz respeito ao IDH, as práticas de inovação verde, como a gestão ambiental e os investimentos ambientais, influenciam positivamente o desenvolvimento social nos PED e nos PD, respectivamente. Quanto à competitividade, os resultados revelaram que apenas as práticas de inovação verde relacionadas com políticas ambientais apresentaram resultados estatisticamente significativos demonstrando uma relação negativa com o ICG tanto nos PD como nos PED.

Contribuições: A pesquisa oferece insights sobre estratégias potenciais para empresas e governos estabelecerem objetivos alinhados com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Estes incluem o ODS-8, voltado para promover um crescimento econômico sustentável e inclusivo; o ODS-9, focado em promover a industrialização e inovação sustentáveis; e o ODS-10, enfatizando o fortalecimento e a revitalização de parcerias globais para o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Inovação Verde; Competitividade; Desenvolvimento Econômico; Desenvolvimento Social; Crescimento Verde; ODS.

Como Citar:

Borsatto, J. M. L. S., Pimenta, D. P., Bazani, C. L., & Jesuka, D. (2024). Aspectos Sociais, Econômicos e de Competitividade da Inovação Verde. *Advances in Scientific and Applied Accounting*, 17(1), 214–229/230. <https://doi.org/10.14392/asaa.2024170109>

Submetido em: 12 de Março de 2023
Revisões Requeridas em: 08 de Setembro de 2023
Aceito em: 30 de Dezembro de 2023

Introdução

Os novos padrões de consumo e produção intensificados pela economia moderna trouxeram para a agenda discussões sobre questões ambientais e, como consequência, modelos de negócios sustentáveis e os desafios da sustentabilidade (Ofstedal et al., 2021). A aplicação do Triple Bottom Line, ou Tripé da Sustentabilidade, é um conceito apresentado por Elkington no final da década de 1990, e surge como uma proposta responsável e consciente para empresas que buscam manter-se competitivas global e economicamente em um cenário onde as pressões sociais e ambientais exigem cada vez mais um perfil sustentável.

Além disso, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, publicada pelas Nações Unidas em 2015, também consolida o que há de mais avançado em sustentabilidade, estabelecendo 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), 169 metas e 230 indicadores. Devem ser implementadas até 2030 pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento e constituir um plano de ação para o planeta, os indivíduos e a prosperidade. Para a implementação destes objetivos é necessário considerar parcerias multissetoriais, além de planejar a implementação de políticas de desenvolvimento urbano sustentável que exijam modelos inovadores de colaboração entre os governos locais, a sociedade e o setor empresarial, num processo de colaboração e inclusão transparentes (Un-Habitat, 2016).

De acordo com Büyükoçkan e Karabulut (2018), a sustentabilidade está a tornar-se um tema chave entre acadêmicos, reguladores e empresas e é impulsionada pela mudança social, pela deterioração ambiental e pela monitorização do interesse público. Portanto, as empresas, além de buscarem contribuir para um modelo de desenvolvimento sustentável, também se preocupam com seus objetivos empresariais de lucro, mercado e competitividade.

No contexto da sustentabilidade, os avanços tecnológicos permitem maior competitividade e podem facilitar a adoção de práticas produtivas mais ecoeficientes. Os estudos científicos utilizam termos comoecoinovação, inovação ambiental, inovação verde ou inovação sustentável para categorizar estas iniciativas inovadoras que são capazes de reduzir o consumo de recursos, o uso de energia e a geração de resíduos, promovendo assim um ambiente sustentável através da introdução de melhorias ambientais significativas (Bossle et al., 2016; Xavier et al., 2017). Além disso, o tema tem sido abordado sob a perspectiva do seu impacto no crescimento econômico e social dos países (Lin & Yuan, 2023).

Muitos autores têm pesquisado o tema em busca de fatores que incentivem as práticas de inovação verde das empresas, como os fluxos de Investimento Direto Estrangeiro (IDE) (Song et al., 2015), a intensidade da competição de mercado, as regulamentações ambientais e os investimen-

tos em P&D (Borsatto & Amui, 2019; Dangelico, 2016; Song & Wang, 2018). Outra corrente de estudos analisou os impactos desta inovação no desempenho econômico e ambiental das empresas (Borsatto et al., 2020; Huang & Li, 2017; Stucki, 2019). Outra abordagem que vem surgindo sobre Inovação Verde refere-se à sua relação com o Crescimento Verde e a Tecnologia Verde nos países na promoção do desenvolvimento sustentável (Ribeiro et al., 2023).

Além desta abordagem, também foi retratada a relação entre inovação verde e competitividade, sendo a inovação verde considerada uma ferramenta estratégica para obter vantagem competitiva no mercado global (Apak & Aty, 2015), reforçando indiretamente o desempenho competitivo das organizações. (Podcameni, 2007). Shafique et al. (2017) constataram que estabelecer uma imagem verde por meio de práticas ecológicas é uma estratégia para obter vantagens competitivas. Sellitto et al. (2020) constataram que tanto a inovação de produtos quanto a inovação de processos afetam positivamente a competitividade das empresas do setor moveleiro. Esses estudos abordaram a relação entre inovação verde e competitividade no ambiente de negócios. De acordo com os resultados de Borsatto e Amui (2019), o estudo revelou que a competitividade dos países não teve um impacto positivo nas iniciativas de inovação verde das empresas industriais. Isso sugere que a competitividade não atua como um impedimento para a inovação em práticas comerciais ambientalmente sustentáveis.

Uma das correntes de estudo que analisam a inovação como um recurso estratégico que leva à vantagem competitiva é a Visão Baseada em Recursos Naturais (NRBV). De acordo com Hart e Dowell (2011), existem três capacidades estratégicas principais de ecoinovação: prevenção da poluição, gestão de produtos e desenvolvimento sustentável. A primeira visa evitar desperdícios e emissões e está associada a custos mais baixos. A segunda capacidade inclui o envolvimento das partes interessadas na gestão ambiental da empresa, criando potencial para vantagem competitiva. Finalmente, uma estratégia de desenvolvimento sustentável significa processos de produção que podem ser mantidos indefinidamente no futuro. Esta terceira capacidade envolve não apenas preocupações econômicas, mas também sociais e ecológicas.

Nesta mesma abordagem, Guinot et al. (2022) afirmaram que, embora as iniciativas de Inovação Verde pelas empresas visem aprimorar sua sustentabilidade ambiental, tais esforços resultam em resultados favoráveis em diversos domínios, como a economia e a sociedade. Além disso, eles enfatizaram que essas iniciativas poderiam servir como uma vantagem competitiva tanto para empresas quanto para países. Diante das questões do Desenvolvimento Sustentável Global

e considerando que a inovação verde nas empresas é um tema amplamente estudado na literatura, sendo quase um consenso que este movimento fortalece as empresas no mercado nacional e internacional, gerando aumento de competitividade para elas, para a região onde operam e para o país. Considerando que, no contexto da pandemia da Doença do Coronavírus 2019 (COVID-19), a recuperação econômica e social de uma região dependerá de um esforço conjunto do governo, da sociedade e do setor empresarial. Este estudo procura responder à seguinte questão: *Como a adoção de práticas de inovação verde pelas empresas pode afetar o desenvolvimento econômico, social e a competitividade dos países desenvolvidos (PD) e dos países em desenvolvimento (PED)?*

Para responder a esta questão, o objetivo é analisar como a adoção de práticas de inovação verde pelas empresas pode afetar o desenvolvimento econômico, social e a competitividade dos PD e PED. Espera-se que a apropriação deste conteúdo, tanto por gestores de empresas privadas e públicas quanto por governos, contribua para melhorar os processos de tomada de decisão na busca pela competitividade por meio da implementação de práticas que resultem na construção de uma sociedade mais sustentável.

Além disso, ao considerar o papel da inovação no desenvolvimento de produtos e processos que minimizam danos ambientais, sociais e econômicos, este estudo tem como objetivo reforçar uma linha de investigação que examina a parceria colaborativa entre os setores público e privado na busca pelo Desenvolvimento Sustentável. Os resultados também podem apoiar os objetivos delineados na Agenda 2030 das Nações Unidas (ONU), particularmente aqueles relacionados ao fomento do crescimento econômico sustentável e inclusivo (ODS 8), promoção da industrialização e inovação sustentáveis (ODS 9) e redução das desigualdades (ODS 10). Isso pode ser alcançado por meio de investimentos do setor privado em inovações que não apenas geram retornos financeiros para as empresas, mas também contribuem para mitigar os impactos ambientais e aprimorar a qualidade de vida da população.

2 Revisão da Literatura e Desenvolvimento de Hipóteses

O conceito de sustentabilidade tem evoluído ao longo dos anos, podendo ser considerado simultaneamente um objetivo, um processo e uma disciplina de interesse global. Além dos objetivos locais, envolve conceitos de equidade e serve de horizonte para a sociedade em um momento de desigualdades econômicas e de alto impacto social e ambiental (Sotto et al., 2019).

A discussão sobre desenvolvimento sustentável se estende por décadas e ainda hoje algumas definições e relações podem ser consideradas controversas e até inconclusivas na literatura. No entanto, a aplicação do Triple Bottom Line às organizações como modelo multicritério e outras

estratégias baseadas nos ODS tem sido considerada uma ferramenta para estabelecer vantagens competitivas e promover o desenvolvimento do país.

É salutar ressaltar que há autores que criticam este modelo por considerá-lo insuficiente e questionável para captar a realidade sustentável, dado que acreditam não haver interligação entre as dimensões e que não incluem aspectos sensíveis às características culturais e naturais. Seghezzeo (2009) afirma que a sustentabilidade costuma ser considerada um guia na formulação de políticas econômicas e sociais em equilíbrio com as condições ecológicas e, portanto, sua estrutura deve ser ampla, inclusiva e plural. O autor propõe em seu estudo uma estrutura conceitual de cinco dimensões que reúnem espaço, tempo, pessoas e as relações entre eles.

Além das três dimensões presentes no Triple Bottom Line, o desenvolvimento sustentável deve abranger a inovação, desenvolver estratégias importantes e contribuir para as políticas econômicas nacionais e internacionais (Barbieri et al., 2010). Estas inovações são muitas vezes impulsionadas por aspectos como regulamentações ambientais que buscam maior competitividade global nos mercados e melhor desempenho.

Do ponto de vista empresarial, Dangelico e Pujari (2010) afirmaram que a inovação verde se destaca como um fator crucial para aprimorar simultaneamente o desempenho ambiental, social e financeiro das empresas. O estudo de Cai e Li (2018) demonstrou que o comportamento da ecoinovação, ou inovação verde, pode melhorar significativamente o desempenho ambiental de uma empresa, gerando indiretamente um impacto positivo no seu desempenho econômico. Por outro lado, Borsatto et al. (2020) constataram que os esforços de inovação verde não impactaram positivamente o desempenho financeiro das empresas, o que demonstrou uma divergência em relação ao relatado na literatura.

Além do impacto das práticas de inovação verde no desempenho das empresas, elas podem refletir no desempenho econômico e social da região onde estas empresas operam. Um dos principais indicadores para medir o desempenho das nações é o Produto Interno Bruto (PIB), que capta todo o crescimento da produção de um país. Contudo, é insuficiente para informar o uso dos recursos naturais e a qualidade de vida da população. Daí o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), indicador que tem sido útil para medir o desenvolvimento dos países e a comparabilidade da qualidade de vida, pois capta aspectos de saúde, educação e renda (Guimarães & Jannuzzi, 2005).

Vários estudos abordaram a relação entre inovação, desenvolvimento sustentável e crescimento econômico nos países. Santana et al. (2014) consideraram o conceito multidimensional de desenvolvimento

sustentável e avaliaram o impacto dos investimentos em inovação tecnológica no crescimento econômico dos BRICS. Descobriram que os investimentos em inovações implicaram mudanças positivas no desempenho socioeconômico e mudanças negativas no desempenho ambiental dos países quando comparados entre si.

Cracolici et al. (2009) propuseram um modelo para integrar aspectos econômicos, sociais e ambientais que visam analisar um fenômeno multidimensional sobre o bem-estar dos países. Os autores constataram que o PIB é uma condição básica para o desempenho social. Porém, o elevado índice do PIB pode levar ao aumento do nível de poluição do país, impactando no seu aspecto ambiental. Este resultado implica que os decisores políticos devem prestar atenção ao controle e monitorização dos efeitos negativos do crescimento econômico sobre o ambiente. Nesta mesma abordagem, Lin e Yuan (2023) investigaram a relação entre recursos naturais e crescimento econômico na China e demonstraram que os recursos naturais, a produtividade ambiental, a inovação verde e o consumo de energia renovável afetaram negativamente o PIB da região. Sob o aspecto empresarial Xiong et al. (2020) demonstraram que a transformação empresarial através da inovação verde é um caminho importante para o desenvolvimento econômico a longo prazo de um país.

A pressão de clientes, fornecedores, investidores, credores e reguladores sobre a atuação das empresas em relação à sua responsabilidade social e ambiental tem feito com que se intensifiquem as práticas de Inovação Verde, buscando a redução das emissões de CO₂, o uso de energias renováveis, práticas sociais mais inclusivas, que ao mesmo tempo ao mesmo tempo, melhorar o desempenho e a competitividade das empresas e refletir sobre o desempenho ambiental, econômico e social dos países (Borsatto & Bazani, 2021; Schiederig et al., 2012; Tang et al., 2018). Nesse contexto, emergem as duas primeiras hipóteses deste estudo:

H₁ – As práticas de inovação verde das empresas de capital aberto nos PED e na PD estão positivamente relacionadas com o desenvolvimento econômico dos países.

H₂ – As práticas de inovação verde das empresas de capital aberto nos PED e na PD estão positivamente relacionadas com o desenvolvimento social dos países.

Além do impacto das inovações no desenvolvimento econômico e social dos países, estes aspectos das inovações também afetam a sua competitividade. Nesse sentido, a abordagem da vantagem competitiva foi consolidada a partir dos estudos de Porter na década de 1980, que abordavam a organização industrial ligada à competitividade. Porter (1985) afirmou a necessidade de enfrentar a concorrência a partir da manutenção de uma posição sustentável por parte das organizações, ou seja, adotando uma estratégia de posicionamento baseada

em suas forças competitivas. Porter (1989) também garantiu a importância de compreender um contexto de globalização competitiva, onde as organizações devem obter uma vantagem competitiva num contexto internacional para trazer vantagem competitiva à sua nação.

Para Balkyte e Tvaronavičienė (2010), a competitividade deve ser apoiada por uma visão ampla da economia e da sociedade, numa relação profunda entre desenvolvimento sustentável e competitividade. A literatura discute que a vantagem competitiva é um componente estratégico para organizações e nações. Estudos mostram que a adoção de um modelo tridimensional que possa medir seu impacto nas questões ambientais, sociais e econômicas é uma ferramenta para que as organizações obtenham vantagem competitiva (Despotovic et al., 2015; Faisal et al., 2017; Schulz & Flanigan, 2016).

Despotovic et al. (2016) garantiram que a promoção da competitividade representa um dos objetivos centrais da política econômica na maioria dos países. Constataram que existe um impacto positivo inegável das dimensões sociais e ambientais na dimensão econômica da competitividade em 34 países europeus analisados no estudo. A pesquisa de Schulz e Flanigan (2016) introduziu um método inovador para avaliar o impacto ambiental, social e financeiro, posicionando-o como uma ferramenta estratégica para empresas industriais alcançarem uma vantagem competitiva. Os resultados indicam a viabilidade de criar um modelo que incorpore tanto métricas de responsabilidade ambiental e social quanto dados financeiros convencionais. Esse modelo integrado pode funcionar como uma ferramenta de vantagem competitiva usando dados que são amplamente aplicáveis.

Porém, essas análises foram desenvolvidas com base na competitividade das empresas. Estudos sobre o tema que verificam a relação entre a inovação verde e a competitividade dos países são pouco abordados na literatura. Borsatto e Amui (2019) e Borsatto et al., (2020) analisaram a competitividade dos países como antecedente da inovação verde, porém constataram que esta competitividade não promove a inovação verde nas empresas, demonstrando que o país sendo mais competitivo internacionalmente não define a busca pela inovação verde por parte das empresas.

Para análise de competitividade, este estudo utiliza o Índice de Competitividade Global (ICG), o qual é reconhecido internacionalmente e publicado pelo Fórum Econômico Mundial, e classifica as nações de acordo com sua competitividade desde 2004. Esse índice é apresentado por meio de relatórios baseados em uma pontuação média ponderada de 12 pilares agregados nas categorias requisitos básicos, eficiência e inovação e potencializadores de sofisticação, e varia de 0 a 7, sendo pior desempenho e melhor desempenho geral, respectivamente.

Os pilares que compõem o IGC são considerados determinantes da competitividade. São instituições, infraestrutura, ambiente macroeconômico, saúde e ensino primário, ensino superior e formação, eficiência do mercado de bens, eficiência do mercado de trabalho, desenvolvimento financeiro do mercado, preparação tecnológica, dimensão do mercado, sofisticação da produção e inovação. Parte dos dados deste índice provém da Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) e o restante de fontes disponíveis publicamente, como o Banco Mundial, a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a UNESCO, demonstrando o alcance e a confiabilidade da análise do estudo. Neste contexto, considerando que a interligação entre o progresso econômico, social e ambiental conduz à competitividade sustentável das nações (Herciu & Ogrean, 2014), formula-se a seguinte hipótese de investigação:

H_3 – As práticas de inovação verde das empresas de capital aberto nos PED e na PD estão positivamente relacionadas com a competitividade dos países.

3 Materiais e Métodos

3.1 Fonte de dados e amostra

As hipóteses desta pesquisa foram testadas através de um experimento quase natural com desenho longitudinal. As variáveis do estudo foram coletadas entre janeiro de 2011 e dezembro de 2019 para 4.061 empresas de capital aberto, sendo 80% delas dos países do G7 para representar os países desenvolvidos (PD), e 20% dos BRICS para representar os países em desenvolvimento (PED) (Figura 1).

Para compor a amostra, primeiramente, buscamos todas as empresas de capital aberto dos países do G7 e BRICS que declararam adotar a Política de Redução de Recursos na base de dados da Thomson Reuters em 2021. Devido a especificidades quanto à elaboração e divulgação de informações contábeis e financeiras, foram excluídas empresas do setor financeiro e de serviços públicos e aquelas com ativos, passivos e receitas negativas. A Figura 1 mostra a composição da amostra considerando empresas separadas por região de origem e setor.

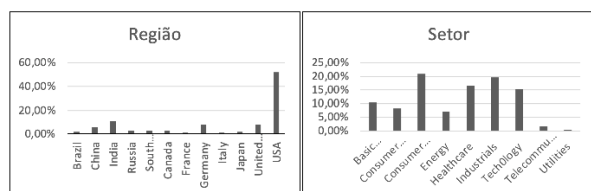


Figura 1 – Descrição da amostra de empresas por país e por setor

A escolha de separar as análises por grupos econômicos justifica-se porque as questões do Desenvolvimento

Global Sustentável e da inovação verde nas empresas são temas amplamente estudados na literatura, normalmente considerando países desenvolvidos, BRICS (Santana et al., 2014), ou China (Lin & Yuan, 2023), separadamente. Nesse sentido, acrescentamos à literatura existente uma análise que considera diferentes regiões e países.

A escolha das alianças econômicas BRICS e G7 justifica-se pela representatividade que têm na cena global. Embora o G7 inclua as maiores economias do mundo, o BRICS é composto pelas maiores economias emergentes e, com mais de 42% da população mundial, contribui com 23% do PIB global e 18% do comércio internacional (Brasil, 2023).

O intervalo de tempo se justifica devido à inclusão da África do Sul no BRICS em 2011. Além disso, esse intervalo de tempo elimina os efeitos da crise do subprime e da pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 sobre a situação socioeconômica e a competitividade destes países. Os dados financeiros e a inovação verde foram retirados da base de dados Data Stream, que é propriedade da Thomson Reuters. Ele apresenta dados históricos de demonstrações financeiras de todas as empresas listadas em todo o mundo.

3.2 Variáveis do Modelo

3.2.1 Variáveis Dependentes

As variáveis dependentes desta investigação são o desenvolvimento econômico, social e a competitividade dos países desenvolvidos (PD) e dos países em desenvolvimento (PED). Para medir o desenvolvimento econômico dos países, utilizou o Produto Interno Bruto (PIB) dos países recolhido a partir de dados disponíveis no Banco Mundial. O PIB é um conceito importante no que diz respeito à riqueza produzida pelas atividades econômicas de um país. O seu valor corresponde a tudo o que foi produzido e consumido adequadamente, seja esse consumo direto ou indireto.

O desenvolvimento social foi medido com base no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos países. O IDH foi criado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em 1990 e foi motivado pela deficiência dos indicadores de Primeira Geração (PIB e PIB per capita) em medir a qualidade de vida da população (Guimarães e Jannuzzi, 2005). Segundo o PNUD (2021), tem se destacado como medida de desenvolvimento humano considerando os aspectos da renda, desde o PIB per capita; longevidade, a partir da esperança de vida ao nascer; e educação através de dados de alfabetização de adultos e anos médios de escolaridade.

A última variável dependente é a competitividade dos países, pois utilizamos a proxy Índice de Competitividade

Global (ICG) do Fórum Econômico Mundial. O GCI constitui o Relatório de Competitividade Global (RCG), sendo uma avaliação abrangente da competitividade dos países desenvolvida pela Rede de Competitividade Global (RCG) do Fórum Econômico Mundial. O IGC corresponde a uma média ponderada de mais de 100 variáveis diferentes, cada uma representando um aspecto da competitividade. Esses dados provêm da Pesquisa de Opinião Executiva (EOS) e de fontes publicamente disponíveis (Banco Mundial, Organização Mundial da Saúde (OMS) e UNESCO).

3.2.2 Variáveis independentes e de controle

Com base na literatura sobre o tema, foram identificadas 12 variáveis indicativas das práticas de inovação verde das empresas. Essas variáveis referem-se a características ambientais, políticas e investimentos.

A análise preliminar de correlação constatou que algumas dessas variáveis apresentavam fortes correlações. Especificamente, notamos um número substancial de correlações superiores a 0,30. Para reduzir potenciais problemas de multicolinearidade, optamos por uma análise fatorial.

Para confirmar a adequação da técnica foi realizado o teste de esfericidade de Bartlett, cujo resultado (p-valor <0,000) indicou que existem correlações significativas entre as variáveis. Além disso, a estatística KMO (0,923) demonstrou a adequação da amostra quanto ao grau de correlação parcial entre as variáveis. A análise foi realizada por componentes principais e rotação ortogonal para obter um padrão fatorial mais simples de interpretação e teoricamente mais significativo (Hair et al., 2005).

Os resultados geraram 3 fatores. O Fator 1 foi composto pelas variáveis Política Cadeia de Suprimentos Ambientais (PESC), Fornecimento de Materiais Ambientais (EMS) e Gestão Ambiental SCM (ESCM), e foi denominado Gestão Ambiental (GA). O Fator 2 foi composto pelas variáveis Equipe de Gestão Ambiental (EMT), Capacitação em Gestão Ambiental (EMTr), Política de Eficiência Hídrica (PWE), Política de Eficiência Energética (PEE), Política de Emissões (PE) e Política de Redução de Recursos (RRP), e foi denominada Políticas Ambientais (PA). O Fator 3 foi composto pelas variáveis Iniciativas de Restauração Ambiental (IRA), Investimentos Ambientais (EII) e Redução de Impactos na Biodiversidade (BIR), e foi denominado Investimentos Ambientais (IA).

Por fim, para verificar a confiabilidade dos fatores gerados, utilizou-se o alfa de Cronbach, que gerou resultados de 0,87, 0,83 e 0,64 para gestão ambiental, políticas ambientais e investimentos ambientais, respectivamente. Esses resultados indicam que a consistência dos fatores é

considerada adequada.

Para obter um melhor ajuste do modelo, foram utilizadas algumas variáveis de controle: Tamanho da empresa (TAM) medido pelo logaritmo natural dos ativos; desempenho empresarial medido pelo Retorno sobre Ativos (ROA); e o setor em que as empresas operam. A Tabela 1 apresenta um resumo das variáveis do modelo, das formas de mensuração e da fonte de dados descritas na seção 3.1.

Variáveis	Iniciais	Medição	Fonte
Variáveis Dependentes			
Desenvolvimento Econômico	PIB	Soma de todas as riquezas geradas pelo país	Banco Mundial
Índice de Competitividade Global	GCI	GCI	Relatório de Competitividade do WEF
Desenvolvimento Social	IDH	Índice de Desenvolvimento Humano	Banco Mundial
Variáveis independentes			
Inovação Verde	GA	PESC, SEM e ESCM	Thomson Reuters
	PA	EMT, EMTr, PWE, PEE, PE e RRP	Thomson Reuters
	IA	ERI, EII e BIR	Thomson Reuters
Variáveis de controle			
Tamanho	TAMANHO	Logaritmo natural dos ativos	Thomson Reuters
Desempenho	ROA	Lucro Líquido / Ativo Total	Thomson Reuters
Setor	Setor		Thomson Reuters

Tabela 1 - Definições das variáveis do modelo

O arcabouço conceitual do estudo foi estabelecido com base na formulação de hipóteses de pesquisa, ilustrando as conexões entre variáveis, conforme representado na Figura 2.

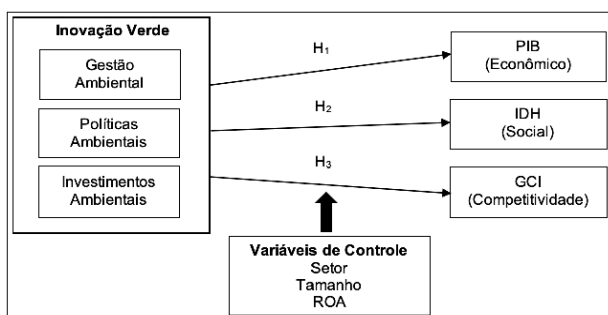


Figura 2 – Modelo Conceitual

3.3 Análise de dados

Considerando que a amostra tem uma estrutura aninhada, é necessário observar o comportamento das variáveis dependentes ao nível do país, da empresa e do tempo. Nesse contexto, seguindo Bernardo et al. (2018), adotou-se um modelo de regressão multinível com coeficientes aleatórios e fixos. Estudos multinacionais anteriores adotaram os modelos clássicos de regressão linear estimados pelos Mínimos Quadrados Ordinários (Turrent & García, 2015; Vazquez et al., 2020). Porém, esses modelos são fortemente criticados na literatura por não conseguirem capturar fatores importantes que são omitidos, o que acaba apresentando estimadores viesados (Bernardo et al., 2018; Fávero & Confortini, 2010).

Neste estudo foi utilizado um modelo de regressão hierárquica em três níveis com medidas repetidas e estimadas pela Máxima Verossimilhança (Máxima Verossimilhança Total - ML) para que além de capturar os fatores não observáveis que podem influenciar os modelos, também reduzir os problemas de endogeneidade que pode existir na análise (Bernardo et al., 2018; Jesuka & Peixoto, 2022). O primeiro nível foi estimado na equação (1) na qual foi considerada a função linear para a média de desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e competitividade Y_{ijt} assumida ao longo do período t:

$$Y_{jt} = \beta_{0j} + e_{ijt} \sim ND(0, \sigma_e^2) \quad (1)$$

Onde β_{0j} representa a média do desenvolvimento econômico, do desenvolvimento social e da competitividade assumida no período t, para o país j e o erro aleatório e_{ijt} que é a variação das variáveis dependentes ao longo do tempo e a variação dos fatores omitidos. Neste modelo, o termo de erro aleatório possui distribuição normal de média zero e variância σ^2 . No segundo nível, o valor médio das variáveis dependentes β_{00j} para todo o período para cada país j e cada empresa i foi analisado na equação (2), onde μ_{ij} é o termo de erro aleatório para a empresa i no país j, e possui distribuição normal com média zero e variância σ^2 .

$$\beta_{0j} = \beta_{00j} + \mu_{ij} \sim ND(0, \sigma^2 \mu^2) \quad (2)$$

No último nível apresentado na equação (3) consideramos a função linear da média do desenvolvimento econômico, do desenvolvimento social e da competitividade de todos os países durante todo o período t β_{00k} . Onde β_{00k} é o valor médio das variáveis dependentes assumidas ao longo do período em todos os países, mais o efeito aleatório ϵ_{ij} , que assume uma distribuição normal com média zero e variância σ^2 .

$$\beta_{00k} = \beta_{000} + \epsilon_{ij} \sim ND(0, \sigma_\epsilon^2) \quad (3)$$

Uma vez estimados os modelos hierárquicos nos três níveis, foram executadas regressões separadamente nas equações 4, 5 e 6 para a amostra geral e para comparar Países Desenvolvidos e Países em Desenvolvimento, considerando cada variável dependente, ou seja, desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e competitividade.

Adicionalmente, para verificar a robustez dos modelos, repetimos o procedimento de estimação excluindo as empresas americanas da amostra. Esta medida visa garantir que os resultados não sejam tendenciosos, apesar da amostra de empresas do DC ser composta por aproximadamente 50% de empresas americanas.

$$GPD_{j,t} = \beta_{000} + \beta_1 \text{inovaçãoverde}_{i,j,t} + \beta_2 \text{variáveiscontrole}_{i,j,t} + \epsilon_{ij} + \mu_{ij} + e_{ijt} \quad (4)$$

$$HDE_{j,t} = \beta_{000} + \beta_1 \text{inovaçãoverde}_{i,j,t} + \beta_2 \text{variáveiscontrole}_{i,j,t} + \epsilon_{ij} + \mu_{ij} + e_{ijt} \quad (5)$$

$$GCI_{j,t} = \beta_{000} + \beta_1 \text{inovaçãoverde}_{i,j,t} + \beta_2 \text{variáveiscontrole}_{i,j,t} + \epsilon_{ij} + \mu_{ij} + e_{ijt} \quad (6)$$

onde PIB_(i,t), IDH_(i,t) e IGC_(i,t) indicam, respectivamente, o desenvolvimento econômico, o desenvolvimento social e a competitividade do país k no tempo t; A inovação verde_(i,j,t) representa as proxies para a inovação verde: gestão ambiental, políticas ambientais e investimento ambiental da empresa i do país j no momento t; Variáveis de controle_(i,j,t) indicam as variáveis de controle consideradas: tamanho, roa e setor da empresa i no país j no momento t; ϵ_j é o efeito aleatório do país j; μ_{ij} : o efeito aleatório da empresa i no país j, e e_{ijt} é o termo de erro aleatório que representa a variação das variáveis dependentes do j-ésimo país ao longo do tempo.

Para verificar a existência de problema de multicolinearidade foi realizado o teste Variance Inflation Factor (VIF) das variáveis preditivas dos modelos. Em nenhum dos casos os resultados indicaram a presença de multicolinearidade. Da mesma forma, não foram identificados problemas de autocorrelação serial pelo teste de Wooldridge.

4 Resultados e Discussões

4.1 Análise Descritiva

A Tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis quantitativas do modelo, separadas conforme região de origem PD e PED. Concluiu-se que as empresas dos países em desenvolvimento são, em média, maiores e mais lucrativas do que as empresas dos países desenvolvidos. Isso pode ser explicado pela característica da amostra, composta por empresas de capital aberto, sendo 80% provenientes de PD cujo mercado de capitais é mais forte e diversificado e é

composto por empresas de diversos portes. Nos países em desenvolvimento, o mercado de capitais é mais concentrado em grandes empresas, geralmente mais rentáveis e com políticas ambientais mais sólidas.

No que diz respeito aos aspectos econômicos e sociais, os países membros do G7 apresentaram, em média, um PIB e um IDH superiores aos países

que compõem os BRICS, confirmando um melhor desempenho econômico e social dos PD em relação aos PED. Observa-se também que os PDs possuem, em média, um IGC superior aos PEDs, o que significa que as empresas desses países estão inseridas em um ambiente mais competitivo, fazendo com que busquem mais vantagens competitivas em relação às demais empresas.

	Amostra Total			PD			PED		
	Obs.	Média	PD	Obs.	Média	PD	Obs.	Média	PD
ROA	32235	0,077	0,315	24470	0,075	0,359	7765	0,085	0,073
TAMANHO	32304	22.578	2.569	24539	22.235	2.662	7765	23.661	1.871
PIB	39248	70109.49	145459,4	30834	72787,8	163006,5	8414	60294.4	34659,0
IDH	39248	0,872	0,088	30834	0,916	0,011	8414	0,711	0,050
GCI	39248	5.226	0,525	30834	5.308	0,419	8414	4.925	0,725

Nota: ROA – Retorno sobre Ativos; TAMANHO – logaritmo dos ativos ; PIB – Produto Interno Bruto; IDH – Índice de Desenvolvimento Humano; IGC – Índice de Competitividade Global.

Tabela 2 - Estatísticas Descritivas das Variáveis Quantitativas

Como todas as variáveis de inovação verde são binárias, a Tabela 3 apresenta a distribuição de frequência da amostra total separada de acordo com a região de origem PD e PED para definir as práticas de inovação verde adotadas pelas empresas. Observa-

se que, em relação à Gestão Ambiental, nos PEDs, um percentual maior de empresas apresenta políticas ambientais da cadeia de suprimentos, fornecimento de materiais e uma gestão ambiental da cadeia de suprimentos, em comparação com empresas dos PDs.

Variáveis	Amostra Total		PD		PED			
	f	%	f	%	f	%		
Gestão Ambiental (GA)	PESC	0	19949	50,8	15257	49,5	4692	55,7
		1	19299	49,2	15577	50,5	3722	44,3
	EMS	0	25622	65,3	19653	63,7	5969	70,9
		1	13626	34,7	11181	36,3	2445	29,1
	ESCM	0	21110	53,8	16277	52,8	4833	57,4
	1	18138	46,2	14557	47,2	3581	42,6	
Políticas Ambientais (PA)	EMT	0	21624	55,1	17076	55,4	4548	54,1
		1	17624	44,9	13758	44,6	3866	45,9
	EMTR	0	20597	52,5	16605	53,8	3992	47,4
		1	18651	47,5	14229	46,2	4422	52,6
	PWE	0	20508	52,3	17165	55,7	3343	39,3
		1	18740	47,3	13669	44,3	5071	60,3
	URINA	0	14562	37,1	12451	40,4	2111	25,1
		1	24686	62,9	18383	59,6	6303	74,9
	EDUCAÇÃO FÍSICA	0	16129	41,1	13914	45,1	2215	26,3
		1	23119	58,9	16920	54,9	6199	73,7
PVP	0	10238	26,1	8866	28,7	1372	16,3	
	1	29010	73,9	21968	71,3	7042	83,7	
Investimentos Ambientais (IA)	ERI	0	30159	76,8	23899	77,5	6260	74,7
		1	9089	23,1	6935	22,5	2154	25,6
	EII	0	31768	80,9	25450	82,5	6318	75,1
		1	7480	19,1	5384	17,5	2096	24,9
	BIR	0	30664	78,1	24173	78,4	6471	76,9
	1	8604	21,9	6661	21,6	1943	23,1	

Tabela 3 - Distribuição de frequência das variáveis Inovação Verde

Quanto à adoção de Políticas Ambientais, cerca de 55% das empresas tanto dos PDs quanto dos PEDs apresentam formação de equipe e treinamento em gestão ambiental. Considerando a adoção de políticas de eficiência hídrica, políticas de eficiência energética, políticas de emissões e políticas de redução de recursos, as empresas dos PDs são mais adeptas a este perfil ambiental do que as empresas dos países em desenvolvimento. Um dos motivos pode estar relacionado à dificuldade de aplicação de regulamentações ambientais mais rígidas que possam incentivar a adoção dessas políticas internas na empresa.

Para Investimentos Ambientais, mesmo quando as empresas em PD apresentaram um percentual maior, mais de 75% da amostra tanto de PD quanto de PED possuem iniciativas de restauração ambiental, investimentos ambientais e redução de impacto na biodiversidade.

4.2 Resultados da Regressão

Para a análise foram realizados alguns testes para verificar se os dados atendiam aos pressupostos da regressão. Foi realizada a análise de correlação entre as variáveis independentes e constatou-se que elas não eram altamente correlacionadas entre si, sem apresentar problemas de multicolinearidade. Além desta análise, foram realizadas estatísticas de Variance Inflation Factor

(VIF) para a amostra, não sendo detectados problemas de multicolinearidade, pois os valores médios de VIF foram de 1,15. Verificou-se também que os dados apresentaram distribuição normal (teste de Shapiro-Wilk) e não apresentaram problemas de heterocedasticidade (teste de White).

Para a análise foi adotado um modelo de regressão multinível com coeficientes aleatórios e fixos. Para testar as hipóteses de pesquisa foi utilizado um modelo de regressão hierárquica em três níveis com medidas repetidas e estimadas pela Máxima Verossimilhança (Máxima Verossimilhança Total - ML) para que, além de capturar os fatores não observáveis que podem influenciar os modelos, também reduzir problemas de endogeneidade que possam existir na análise. Os dados gerais são mostrados na Tabela 4.

A partir dos valores da regressão, constatou-se que em relação ao PIB, todos os indicadores de inovação verde influenciaram negativamente o desenvolvimento econômico nos PD (coef. -0,6154; -0,4575; -0,4548) e nos PED (coef. -0,5898; -0,3959; -0,8024). Estes resultados demonstram que as práticas de inovação verde do setor empresarial definem a riqueza produzida pelas atividades econômicas dos países, não confirmando a hipótese H 1 deste estudo.

Variáveis de modelos	PIB		IDH		GCI	
	PED	PD	PED	PD	PED	PD
Gestão Ambiental (GE)	-0,5898*** (0,0539)	-0,6154*** (0,0250)	-0,0071*** (0,0030)	0,0012*** (0,0710)	0,0021 (0,0068)	0,00071 (0,0018)
Políticas Ambientais (PE)	-0,3959*** (0,0331)	-0,4575*** (0,0104)	-0,0113*** (0,0018)	-0,0004*** (0,00011)	-0,0163*** (0,0041)	-0,0079*** (0,0074)
Investimentos Ambientais (IE)	-0,8024*** (0,0508)	-0,4548*** (0,0189)	0,0061** (0,0028)	-0,0011*** (0,0002)	-0,030*** (0,0064)	-0,0020 (0,0014)
TAMANHO	0,5487*** (0,0156)	0,6903*** (0,0047)	-0,0073*** (0,0012)	-0,0022*** (0,0001)	0,00076 (0,0020)	0,0065*** (0,0034)
ROA	0,2066*** (0,0256)	0,1426*** (0,0113)	-0,0119*** (0,0014)	0,0009*** (0,0012)	-0,0078*** (0,0032)	0,0041*** (0,0080)
Constante	-1,9799*** (0,3721)	-5,2991*** (0,1046)	-0,1897*** (0,0207)	-0,0356*** (0,0011)	1,5638*** (0,0471)	1,5462*** (0,0075)
Observações	2973	12615	2973	12615	2973	12615
VIF	1,15	1,15	1,17	1,19	1,15	1,15
Wald	1385,27***	23084,37***	222,19***	3122,53***	64,58***	453,87***
LR	5182,51***	19849,39***	3379,27***	37239,36***	950,51***	13445,43***

Tabela 4 – Resultados da Regressão Multinível com Coeficientes Aleatórios e Fixos.

Em relação ao IDH, os resultados da regressão mostraram que as práticas de inovação verde adotadas pelas empresas, como a gestão ambiental e as políticas ambientais, influenciam negativamente (coef. -0,0071; -0,0113), e os investimentos ambientais influenciam positivamente

o desenvolvimento social medido pelo IDH dos PED (coeficiente 0,0061). Nos PD, enquanto as práticas de Gestão Ambiental afetam positivamente o IDH (coef. 0,0012), a adoção de Políticas Ambientais e de Investimentos Ambientais têm impacto negativo (coef. -0,0004; -0,0011).

Sobre o GCI, os resultados da regressão revelaram que apenas as práticas de inovação verde relacionadas à gestão ambiental contribuem para melhorar a competitividade dos PD (coef. 0,00071) e dos PED (coef. 0,0021), mas estes resultados não mostraram significância estatística. Por outro lado, a adoção de políticas ambientais e de investimentos ambientais não contribuem positivamente para a competitividade nem do PD nem da PED, sendo que nos PD os investimentos ambientais são estatisticamente significativos, não confirmando a hipótese H 3 do estudo.

No que diz respeito às variáveis de controle incorporadas no modelo, o tamanho das empresas apresentou uma correlação positiva e estatisticamente significativa com o desenvolvimento econômico (PIB) tanto nos Países em Desenvolvimento (PED) quanto nos Países Desenvolvidos (PD), assim como com a competitividade dos PD. Em relação ao desenvolvimento social (IDH), a presença de grandes empresas não influencia positivamente o IDH nem do PD nem nos PED.

Em relação ao desempenho econômico das empresas medido pelo ROA, no PD o desempenho das empresas apresentou relação positiva e significativa com o PIB, IDH e IGC (coef. 0,1426; 0,0009; 0,0041), demonstrando que um melhor desempenho financeiro medido pelo ROA pode influenciar positivamente tanto a geração de riqueza de um país como a melhoria da qualidade de vida da sua população e a competitividade do país. Nos PED, o ROA das empresas apresentou uma

relação positiva com o indicador de desenvolvimento econômico (coef. 0,2066) e uma relação negativa com os indicadores de desenvolvimento social e competitividade dos países (coef. -0,0119; coef. -0,00789), demonstrando que empresas mais lucrativas contribuem significativamente para a geração de riqueza no país, mas isso não melhora a qualidade de vida da população e não torna o país mais competitivo internacionalmente.

Na Tabela 5 estão as estimativas de regressão hierárquica em três níveis com medidas repetidas e estimadas por Máxima Verossimilhança para cada uma das hipóteses excluindo as empresas americanas da amostra.

Ao analisar os resultados, percebe-se que embora haja uma pequena alteração nos coeficientes, os indicadores de inovação verde continuam a influenciar negativamente o desenvolvimento econômico nos PD (coef. -0,5182; -0,1514; -0,5710) e nos PED (coef. -0,7419; -0,3871; -0,7464).

A mesma situação ocorre em relação ao IDH, os resultados confirmam as constatações dos primeiros modelos estimados de que as práticas de inovação verde adotadas pelas empresas, como gestão ambiental e políticas ambientais, têm influência negativa (coef. -0,0139; -0,0164) e os investimentos ambientais influenciam positivamente o desenvolvimento social medido pelo IDH dos países em desenvolvimento (coeficiente 0,0081).

Variáveis de modelos	PIB		IDH		GCI	
	PED	PD	PED	PD	PED	PD
Gestão Ambiental (GA)	-0,7419*** (0,0511)	-0,5182*** (0,0335)	-0,0139*** (0,0029)	0,0013*** (0,0036)	-0,0267*** (0,0032)	-0,0042*** (0,0016)
Políticas Ambientais (PA)	-0,3871*** (0,0340)	-0,1542*** (0,0234)	-0,0164*** (0,0019)	0,0049** (0,0025)	-0,0167*** (0,0022)	-0,0019 (0,0011)
Investimentos Ambientais (IA)	-0,7464*** (0,0461)	-0,5710*** (0,0247)	0,0081*** (0,0026)	-0,0016*** (0,0002)	-0,0339*** (0,0029)	-0,0015 (0,0012)
TAMANHO	0,5744*** (0,0147)	0,8821*** (0,0055)	-0,0069*** (0,0008)	-0,0017*** (0,0005)	0,00065*** (0,0009)	0,0093*** (0,0027)
ROA	0,2511*** (0,0245)	0,1387*** (0,0163)	-0,0099*** (0,0014)	0,0042*** (0,0017)	0,0024 (0,0033)	0,0062*** (0,00/9)
Constante	-3,3426*** (0,3826)	-10,6004*** (0,1414)	-0,2396*** (0,0220)	-0,0684*** (0,0015)	1,3329*** (0,0244)	1,4633*** (0,0069)
Observações	2812	6193	2812	6193	2812	6193
VIF	1.18	1.19	1,20	1.22	1.17	1.19
Wald	2083,07***	28208,48***	631,59***	5980,48***	9937,05***	2512,26***
LR	4687,87***	9670,97***	3290,98***	18307,75***	3003,53***	8952,82***

Tabela 5 – Resultados da Regressão Multinível com Coeficientes Aleatórios e Fixos Excluindo Empresas Americanas.

Em relação aos PD, os resultados relativos às práticas de Gestão Ambiental continuam a indicar uma influência positiva no IDH (coef. 0,0013) e os Investimentos Ambientais um efeito negativo (coef. -0,0011). A adoção de Políticas Ambientais alterou o seu efeito, indicando em relação aos PD, os resultados relativos às práticas de Gestão Ambiental continuam a indicar uma influência positiva no IDH (coef. 0,0013) e os Investimentos Ambientais um efeito negativo (coef. -0,0011). A adoção de Políticas Ambientais alterou o seu efeito, indicando agora um efeito positivo desta variável no IDH (coef. 0,0049).

Por fim, no que diz respeito ao GCI, os resultados indicaram resultados ligeiramente diferentes do modelo original. A variável relacionada às práticas de inovação verde foi significativa e teve um efeito negativo no desempenho ambiental dos países desenvolvidos (coef. -0,0042) e dos países em desenvolvimento (coef. -0,0267). Quanto à adoção de políticas ambientais, embora a variável tenha perdido significância estatística para os PD e os investimentos ambientais permaneçam, eles não contribuem positivamente para a competitividade nem do PD nem dos PED. Nos PDs os resultados não se alteraram, os investimentos ambientais permaneceram estatisticamente significativos apenas para os PEDs, não confirmando a hipótese H3 do estudo.

4.3 Discussões

Este estudo analisou como a adoção de práticas de inovação verde pelas empresas pode afetar o desenvolvimento econômico, social e a competitividade de países desenvolvidos e em desenvolvimento. Essa análise se tornou viável ao confirmar as relações entre variáveis usando regressão multinível, apresentando tanto coeficientes aleatórios quanto fixos.

Os dados para medir as práticas de inovação verde das empresas geraram três fatores definidos como Gestão Ambiental, Políticas Ambientais e Investimentos Ambientais. Analisou a relação de cada um deles com o desempenho econômico medido pelo PIB; desempenho social medido pelo IDH; e competitividade dos países medida pelo GCI.

Os resultados empíricos destacam que todas as práticas de inovação verde tiveram um impacto negativo no desempenho econômico dos PD e PED. Esses resultados ampliam e corroboram as conclusões de Lin e Yuan (2023) que, ao analisarem a relação entre recursos naturais e crescimento econômico na China, constataram que os recursos naturais, a produtividade ambiental, a inovação verde e o consumo de energias renováveis afetam negativamente o PIB do país. Levando em conta a região estudada e baseando-se nesses resultados, os autores propuseram que o desenvolvimento sustentável requer a extração responsável de recursos naturais. Isso,

aliado à intervenção eficaz das autoridades regulatórias e a investimentos em tecnologias ambientalmente relevantes, é considerado essencial.

Por outro lado, os resultados contrastam com os estudos de Santana et al. (2014) que, embora não tenham analisado diretamente a inovação verde das empresas, constataram que os investimentos em inovações implicaram mudanças positivas no desempenho econômico e também com os achados de Xiong et al. (2020) que demonstraram que a transformação das empresas através da inovação verde é um caminho importante para o desenvolvimento econômico a longo prazo de um país e uma forma eficaz de promover o desenvolvimento verde da própria empresa. Acredita-se que essa divergência nos resultados se deve ao fato de Santana et al (2014) compararem os efeitos das empresas entre si dentro dos BRICS e não entre grupos econômicos como é o caso da análise realizada nesta pesquisa.

No que diz respeito ao desenvolvimento social, apenas as políticas ambientais adotadas pelas empresas tiveram igual impacto no IDH tanto nos PD como nos PED, mostrando uma relação negativa. Os resultados não corroboram com autores como Santana et al. (2014), que constataram que os investimentos em inovações implicam mudanças econômicas, sociais e ambientais positivas nos países. Os demais indicadores de inovação verde, como Gestão Ambiental e Investimentos Ambientais, apresentaram resultados contraditórios no desenvolvimento social dos PD e PED. As práticas de Gestão Ambiental e as políticas ambientais, quando excluímos as empresas americanas da amostra, não levam ao bem-estar social da população nos países em desenvolvimento, apenas nos países desenvolvidos. Este resultado é justificado pelo fato de que, embora as economias dos PED estejam cada vez mais integradas em economias mais desenvolvidas em termos de comércio e investimento (Kravet, 2014), a sua contabilidade, governança, regulação e outros aspectos sociais estão menos desenvolvidos. Por outro lado, os investimentos ambientais das empresas impactam positivamente o IDH nos PED e negativamente nos PD. A análise desta pesquisa inova neste campo de estudo, pois aborda a discussão do papel do setor empresarial para o desenvolvimento econômico regional e para a qualidade de vida das populações.

Além disso, esta pesquisa fornece uma análise da relação entre as práticas de inovação verde das organizações e a competitividade das nações, demonstrando que em PD apenas a adoção de políticas ambientais pelas empresas apresentou uma relação significativa com a competitividade dos países, o que é negativo. Nos PED, as práticas de inovação verde das empresas de adoção de políticas ambientais e investimentos ambientais afetaram negativa e estatisticamente significativa a competitividade dos países, demonstrando que os esforços das empresas

para desenvolver produtos e melhorar processos e sua gestão para mitigar os impactos no meio ambiente não refletem positivamente no desempenho competitivo dos seus países.

Este resultado não confirma os resultados de outros estudos, que demonstraram que a inovação verde constitui uma importante ferramenta para alcançar vantagem competitiva no mercado global (Apak & Atay, 2015), que identificou a adoção de inovações ambientais como um reforço do desempenho competitivo das empresas (Podcameni, 2007), o que também mostrou que a adoção do modelo tridimensional de sustentabilidade é uma ferramenta para as organizações obter vantagem competitiva (Despotovic et al., 2015; Faisal et al., 2017; Schulz & Flanigan, 2016).

Na literatura, a maioria dos estudos que analisam esta relação não aborda a competitividade regional, porém Borsatto e Amui (2019) encontraram uma relação negativa entre a competitividade dos países e a inovação verde das empresas industriais e demonstraram que esta competitividade não influencia os esforços às empresas em 'inovação verde, resultado que converge com o que foi apresentado neste estudo. No entanto, apesar dos autores terem utilizado a competitividade como pano de fundo para a inovação verde, e na presente pesquisa ela ter sido analisada por causa das práticas de inovação verde das empresas, ambos os estudos encontraram uma relação negativa entre as práticas de inovação verde das empresas e a competitividade regional.

Em relação às variáveis de controle, pesquisas mostram que melhores condições para o desenvolvimento de práticas de Inovação Verde decorrem do tamanho da empresa (Aguilera-Caracuel & Ortiz-de-Mandojana, 2013; Weng et al., 2015). Isto é confirmado neste estudo quando temos dados de grandes empresas que apresentam práticas de inovação verde, mas como os resultados desta pesquisa demonstraram que as práticas de inovação verde não contribuem para o desenvolvimento econômico, social e competitividade dos países, isso pode ser uma explicação de modo que não basta um país ter grandes empresas rentáveis e isso não reflete na geração de riqueza e na promoção do bem social da sua população. O desenvolvimento sustentável não depende apenas do tamanho das empresas e de como elas agem internamente em relação ao meio ambiente, há aspectos como a extração sustentável de recursos naturais, a intervenção adequada dos agentes reguladores, os investimentos em tecnologias verdes e nos setores de energias renováveis que refletem não apenas no meio ambiente, mas na qualidade de vida da população.

Finalmente, o desempenho das empresas medido pelo ROA mostrou uma relação distinta com o desenvolvimento

econômico, social e a competitividade dos PD e PED. Enquanto nos PD os resultados das empresas influenciam positivamente a geração de riqueza, a qualidade de vida e a competitividade do país, nos PED essa relação foi negativa e estatisticamente significativa no IDH e no IGC. Embora as empresas dos PED apresentassem, em média, uma rentabilidade superior às empresas dos PD, este resultado não se refletiu num melhor desempenho econômico, social e na competitividade destes países, demonstrando que a concentração de bons resultados das grandes empresas não garante um desenvolvimento regional sustentável inclusive com geração de riqueza e qualidade de vida para a população.

As grandes empresas geralmente fazem investimentos em PED procurando expandir os seus mercados com custos mais baixos, mão-de-obra mais barata e incentivos fiscais. Por se tratarem de empresas com estruturas industriais mais sólidas e inovadoras em matéria ambiental, estas ações acabam por contribuir para o crescimento econômico regional, no entanto a rentabilidade alcançada com os seus negócios não ajuda a promover o desenvolvimento social nem a tornar estes países mais competitivos, pois nas economias existem outros fatores relevantes que afetam negativamente estes indicadores de desenvolvimento regional sustentável, tais como a desigualdade social, a falta de investimento em infraestrutura, a concentração da industrialização e outros.

Esse resultado divergente pode contribuir para pesquisas que busquem encontrar os fatores que interferem na relação entre inovação verde e desempenho financeiro das empresas. A literatura sobre o tema apresenta resultados contraditórios, como mostram Borsatto e Bazani (2023), onde alguns trabalhos indicam efeito positivo entre as variáveis, afirmando que empresasecoinovadoras apresentam maior desempenho financeiro (Aguilera-Caracuel & Ortiz-de-Mandojana, 2013; Fernando et al., 2019; Li, 2014; Przyhodzen & Przyhodzen, 2015; Zailani et al., 2015). Outros afirmam que não existe relação direta entre essas variáveis (Chen et al., 2015; Cegarra-Navarro et al., 2016; Stucky, 2019). E estas contradições podem estar relacionadas com fatores que envolvem o crescimento econômico, a educação, a qualidade de vida, a inovação tecnológica e outras variáveis refletidas no PIB, no IDH e no IGC.

5 Conclusões

Este estudo analisou como a adoção de práticas de inovação verde pelas empresas pode afetar o desenvolvimento econômico, social e a competitividade dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Para alcançar esse objetivo, foi necessário revisar sistematicamente a literatura sobre o assunto e, com base nos dados coletados, avaliar a relação entre variáveis

usando análise de regressão multinível.

Os principais resultados foram: (a) todas as práticas de inovação verde tiveram um impacto negativo no desempenho econômico dos PD e dos PED; (b) em relação ao desenvolvimento social, os resultados mostraram que a gestão ambiental e as políticas ambientais influenciam negativamente, e os investimentos ambientais influenciam positivamente o desenvolvimento social medido pelo IDH dos PED, e no PD as práticas de Gestão Ambiental afetaram positivamente o IDH e a adoção de Políticas Ambientais e de Investimentos Ambientais têm um impacto negativo; (c) no que diz respeito à competitividade, as políticas ambientais afetam negativamente a competitividade tanto dos PD como dos PED, e os investimentos ambientais têm uma relação negativa apenas com a competitividade dos PED; (d) em relação ao tamanho das empresas, os resultados mostraram que empresas maiores tendem a ter maiores esforços de inovação verde que contribuem para a geração de riqueza, mas não melhoram a qualidade de vida das pessoas; (e) Por fim, o desempenho das empresas medido pelo ROA mostrou uma relação distinta com o desenvolvimento econômico, social e a competitividade dos PD e PED, enquanto nos PD os resultados das empresas influenciam positivamente a geração de riqueza, a qualidade de vida e a competitividade do país, nos PED esta relação foi positiva com o PIB e negativa com o IDH e o IGC.

Esses resultados corroboram o estudo de Lin e Yuan (2023) em relação ao desenvolvimento econômico, ao desenvolvimento social (Santana et al., 2014) e à competitividade dos países (Borsatto & Amui, 2019). O desempenho financeiro das empresas, por outro lado, apresentou resultados divergentes considerando os impactos no PIB, no IDH e no IGC nos PD e PED. Demonstra que a concentração de bons resultados das grandes empresas não garante o desenvolvimento regional sustentável com geração de riqueza e qualidade de vida para a população.

Os resultados deste estudo contribuem para a literatura, não apenas por confirmar o que pesquisas anteriores já mostraram, mas também por destacar contradições que geram insights e questões a serem abordadas em investigações futuras. Com base nos resultados obtidos, há necessidade de estudos que visem identificar os fatores que interferem na relação entre a inovação verde e o desempenho financeiro das empresas relacionados ao crescimento econômico, à educação, à qualidade de vida, à inovação tecnológica, e outras variáveis refletidas no PIB, IDH e IGC.

De uma forma prática, embora tendo em conta as questões sociais, as conclusões demonstram que existem caminhos que tanto as empresas como os governos podem seguir para encontrar um equilíbrio entre o crescimento econômico e as preocupações sociais e ambientais. Os

resultados enfatizam que práticas e ferramentas, como investimento e gestão ambiental, são aplicáveis mesmo a nações altamente industrializadas, como aquelas do G7. Essas medidas contribuem para o desenvolvimento sustentável ao se alinharem com os objetivos delineados no ODS-8 para promover o crescimento econômico sustentável e inclusivo, no ODS-9 para incentivar a industrialização e inovação sustentáveis e inclusivas, e no ODS-10 para reforçar e revitalizar parcerias globais para o desenvolvimento sustentável.

Referências

- Aguilera-Caracuel, J., & Ortiz-de-Mandojana, N. (2013). Green innovation and financial performance: An institutional approach. *Organization & Environment*, 26(4), 365-385. <https://doi.org/10.1177/1086026613507931>
- Apak, S., & Atay, E. (2015). Global competitiveness in the EU through green innovation technologies and knowledge production. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 181, 207-217. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.882>
- Balkyte, A., & Tvaronavičienė, M. (2010). Perception of competitiveness in the context of sustainable development: Facets of sustainable competitiveness. *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 341-365. <https://doi.org/10.3846/jbem.2010.17>
- Barbieri, J. C., Vasconcelos, I. F. G., Andreassi, T., & Vasconcelos, F. C. (2010). Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. *RAE - Revista de Administração de Empresas*, 50(2), 146-154. <https://doi.org/10.1590/S003475902010000200002>
- Bernardo, C. J., Albanez, T., & Securato, J. R. (2018). Macroeconomic and institutional factors, debt composition and capital structure of Latin American companies. *BBR. Brazilian business review*, 15, 152-174. <https://doi.org/10.15728/bbr.2018.15.2.4>
- Borsatto, J. M. L. S., & Bazani, C. L. (2023). Green innovation and environmental and financial performance: trends and challenges for future research. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 17(1-2), 152-181. <https://doi.org/10.1504/ijisd.2023.127951>
- Borsatto, J. M. L. S., & Amui, L. B. L. (2019). Green innovation: Unfolding the relation with environmental regulations and competitiveness. *Resources, Conservation and Recycling*, 149, 445-454. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.06.005>
- Borsatto, J. M. L. S., Bazani, C., & Amui, L. (2020). Regulamentações Ambientais, Inovação Verde e Desempenho: Uma Análise de Empresas do Setor

- Industrial de Países Desenvolvidos e Países em Desenvolvimento. *Brazilian Business Review*, 17(5), 559-578. <https://doi.org/10.15728/bbr.2020.17.5.5>
- Borsatto, J. M. L. S., & Bazani, C. L. (2021). Regulamentações Ambientais e Competitividade: um estudo comparativo entre Brasil e França. *Revista De Ciências Da Administração*, 23(60), 41-52. <https://doi.org/10.5007/2175-8077.2021.e61944>
- Bossle, M. B., de Barcellos, M. D., Vieira, L. M., & Sauvée, L. (2016). The drivers for adoption of eco-innovation. *Journal of Cleaner production*, 113, 861-872. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.033>
- Büyüközkan, G., & Karabulut, Y. (2018). Sustainability performance evaluation: Literature review and future directions. *Journal of Environmental Management*, 217, 253-267. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.03.064>
- Cai, W., & Li, G. (2018). The drivers of eco-innovation and its impact on performance: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 176, 110-118. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.109>
- Cegarra-Navarro, J. G., Reverte, C., Gómez-Melero, E., & Wensley, A. K. (2016). Linking social and economic responsibilities with financial performance: The role of innovation. *European Management Journal*, 34(5), 530-539. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2016.02.006>
- Chen, L., Tang, O., & Feldmann, A. (2015). Applying GRI reports for the investigation of environmental management practices and company performance in Sweden, China and India. *Journal of Cleaner Production*, 98, 36-46. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.02.001>
- Cracolici, M. F., Cuffaro, M., & Nijkamp, P. (2009). The Measurement of Economic, Social and Environmental Performance of Countries: A Novel Approach. *Social Indicators Research*, 95, 339-356. <https://doi.org/10.1007/s11205-009-9464-3>
- Dangelico, R. M., & Pujari, D. (2010). Mainstreaming green product innovation: Why and how companies integrate environmental sustainability. *Journal of Business Ethics*, 95(3), 471-486. <https://doi.org/10.1007/s10551-010-0434-0>
- Dangelico, R. M. (2016). Green product innovation: Where we are and where we are going. *Business Strategy and the Environment*, 25(8), 560-576. <https://doi.org/10.1002/bse.1886>
- Despotovic, D., Cvetanovic, S., Nedic, V., & Despotovic, M. (2015). Review and statistical analysis of different global solar radiation sunshine models. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 1869-1880. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.08.035>
- Despotovic, D., Cvetanovic, S., Nedic, V., & Despotovic, M. (2016). Economic, social and environmental dimension of sustainable competitiveness of European countries. *Journal of Environmental Planning and Management*, 59(9), 1656-1678. <https://doi.org/10.1080/09640568.2015.1085370>
- Faisal, M. N., Al-Esmael, B., & Sharif, K. J. (2017). Supplier selection for a sustainable supply chain: Triple bottom line (3BL) and analytic network process approach. *Benchmarking: An International Journal*, 24(7), 1956-1976. <https://doi.org/10.1108/BIJ-03-2016-0042>
- Fávero, L. P. L., & Confortini, D. (2010). Modelos multinível de coeficientes aleatórios e os efeitos firma, setor e tempo no mercado acionário Brasileiro. *Pesquisa Operacional*, 30, 703-727. <https://doi.org/10.1590/S0101-74382010000300011>
- Fernando, Y., Jabbour, C. J. C., & Wah, W. X. (2019). Pursuing green growth in technology firms through the connections between environmental innovation and sustainable business performance: does service capability matter?. *Resources, Conservation and Recycling*, 141, 8-20. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.09.031>
- Governo Federal do Brasil. (2023). História do BRICS. Planalto. <https://www.gov.br/planalto/pt-br/assuntos/reuniao-do-brics/historia-do-brics#:~:text=No%20total%20o%20BRICS%20tem,%20C%20milh%C3%B5es%20de%20km%C2%B2>. Acesso em 08 de out. 2023.
- Guimarães, J. R. S., & de Martino Jannuzzi, P. (2005). IDH, indicadores sintéticos e suas aplicações em políticas públicas. Uma análise crítica. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais (RBEUR)*, 7(1), 73-90. <https://doi.org/10.22296/2317-1529.2005v7n1p73>
- Guinot, J., Barghouti, Z., & Chiva, R. (2022). Understanding Green Innovation: A Conceptual Framework. *Sustainability*, 14(10), 5787, 1-14. <https://doi.org/10.3390/su14105787>
- Hair, J., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2005). *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Bookman Companhia Ed.
- Hart, S. L., & Dowell, G. (2011). Invited editorial: A natural-resource-based view of the firm: Fifteen years after. *Journal of management*, 37(5), 1464-1479. <https://doi.org/10.1177/0149206310390219>
- Herciu, M., & Ogrea, C. (2014). An Overview on

- European Union Sustainable Competitiveness. *Procedia Economics and Finance*, 16, 651-656. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00853-3](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00853-3)
- Huang, J. W., & Li, Y. H. (2017). Green innovation and performance: The view of organizational capability and social reciprocity. *Journal of Business Ethics*, 145(2), 309-324. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2903-y>
- Jesuka, D., & Peixoto, F. M. (2022). Corporate Governance and Firm Performance: Does Sovereign Rating Matter? *Corporate Governance*, 22(2), 243-256. <https://doi.org/10.1108/CG-08-2020-0369>
- Kravit, T. (2014). Accounting conservatism and managerial risk-taking: Corporate acquisitions. *Journal of Accounting and Economics*, 57(2-3), 218-240. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2014.04.003>
- Li, Y. (2014). Environmental innovation practices and performance: moderating effect of resource commitment. *Journal of Cleaner Production*, 66, 450-458. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.044>
- Lin, S., & Yuan, Y. (2023). China's resources curse hypothesis. Evaluating the role of green innovation and green growth. *Resources Policy*, 80, 103-192. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103192>
- Ofstedal, E. M., Bertella, G., Lanka, S., Grzegorzczak, M., & Molthan-Hill, P. (2021). Perspectives of Sustainability. *Revista de Administração Contemporânea*, 25(3), 1-8. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2021200413.en>
- Podcameni, M. G. V. B. (2007). Meio Ambiente, Inovação e competitividade: uma análise da indústria de transformação brasileira com ênfase no setor de combustível. *Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.*
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance.* New York: The Free Press.
- Porter, M. E. (1989). *A vantagem competitiva das nações.* Rio de Janeiro: Campus.
- Przychodzen, J., & Przychodzen, W. (2015). Relationships between eco-innovation and financial performance—evidence from publicly traded companies in Poland and Hungary. *Journal of Cleaner Production*, 90, 253-263. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.034>
- Ribeiro, H. F., da Silveira, C. C., Borsatto, J. M. L. S., de Araújo, A. A., & Marcolin, C. B. (2023). Green Growth and Technology: Is there a Relationship with Green Innovation?. *European Journal of Sustainable Development*, 12(4), 339-354. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2023.v12n4p339>
- Santana, N. B., Aparecida do Nascimento Rebelatto, D., Périco, A. E., & Mariano, E. B. (2014). Sustainable development in the BRICS countries: an efficiency analysis by data envelopment. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 21(3), 259-272. <https://doi.org/10.1080/13504509.2014.900831>
- Schiederig, T., Tietze, F., & Herstatt, C. (2012). Green innovation in technology and innovation management - an exploratory literature review. *R&D Management*, 42(2), 180–192. doi:10.1111/j.1467-9310.2011.00672.x
- Schulz, S. A., & Flanigan, R. L. (2016). Developing competitive advantage using the triple bottom line: a conceptual framework. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 31(4), 449-458. <https://doi.org/10.1108/JBIM-08-2014-0150>
- Sellitto, M. A., Camfield, C. G., & Buzuku, S. (2020). Green innovation and competitive advantages in a furniture industrial cluster: A survey and structural model. *Sustainable Production and Consumption*, 23, 94-104. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.04.007>
- Seghezze, L. (2009). The five dimensions of sustainability. *Environmental politics*, 18(4), 539-556. <https://doi.org/10.1080/09644010903063669>
- Shafique, M., Asghar, M., & Rahman, H. (2017). The impact of green supply chain management practices on performance: Moderating role of institutional pressure with mediating effect of green innovation. *Business, Management and Economics Engineering*, 15(1), 91-108. <https://doi.org/10.3846/bme.2017.354>
- Song, M., & Wang, S. (2018). Market competition, green technology progress and comparative advantages in China. *Management Decision*, 56(1), 188-203. <https://doi.org/10.1108/MD-04-2017-0375>
- Song, M., Tao, J., & Wang, S. (2015). FDI, technology spillovers and green innovation in China: analysis based on Data Envelopment Analysis. *Annals of Operations Research*, 228(1), 47-64. <https://doi.org/10.1007/s10479-013-1442-0>
- Sotto, D., Ribeiro, D. G., Abiko, A. K., Sampaio, C. A. C., Navas, C. A., Marins, K. R. D. C., & Buckeridge, M. S. (2019). Sustentabilidade urbana: dimensões conceituais e instrumentos legais de implementação. *Estudos Avançados*, 33(97), 61-80. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2019.3397.004>
- Stucki, T. (2019). Which firms benefit from investments in green energy technologies? The effect of energy

- costs. *Research Policy*, 48(3), 546-555. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.09.010>
- Tang, M., Walsh, G., Lerner, D., Fiza, M. A., & Li, Q. (2018). Green innovation, managerial concern and firm performance: An empirical study. *Business Strategy and the Environment*, 27(1), 39-51. <https://doi.org/10.1002/bse.1981>.
- Turrent, G. D. C. B., & García, M. L. S. (2015). La composición del consejo de administración y la estructura accionaria como factores explicativos de la transparencia en el gobierno corporativo en Latinoamérica: evidencia en empresas cotizadas de Argentina, Brasil, Chile y México. *Estudios gerenciales*, 31(136), 275-286. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2015.02.001>
- UNDP. United Nations Development Programme (2021). *Desenvolvimento Humano e IDH*. Disponível em <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html> > Acesso em: maio/2021.
- Un-Habitat. (2016). *World Cities Report 2016: Urbanization and Development – Emerging Futures*. Nairobi: UN-Habitat. Recuperado de <http://unhabitat.org/books/world-cities-report/>
- Vazquez, P., Carrera, A., & Cornejo, M. (2020). Corporate governance in the largest family firms in Latin America, *Cross Cultural & Strategic Management*, 27(2), 137-163. <https://doi.org/10.1108/CCSM-11-2018-0194>
- Weng, H. H. R., Chen, J. S., & Chen, P. C. (2015). Effects of green innovation on environmental and corporate performance: A stakeholder perspective. *Sustainability*, 7(5), 4997-5026. <https://doi.org/10.3390/su7054997>
- Xavier, A. F., Naveiro, R. M., Aoussat, A., & Reyes, T. (2017). Systematic literature review of eco-innovation models: Opportunities and recommendations for future research. *Journal of cleaner production*, 149, 1278-1302. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.145>
- Xiong, G., Luo, Y., & Zhao, J. (2020). An empirical test of the impact of corporate environmental responsibility on innovation performance. *Statistics and Decision Making*, 21, 172-175. <https://doi.org/10.13546/j.cnki.tjyj.2020.21.035>
- Zailani, S., Govindan, K., Iranmanesh, M., Shaharudin, M. R., & Chong, Y. S. (2015). Green innovation adoption in automotive supply chain: the Malaysian case. *Journal of Cleaner Production*, 108, 1115-1122. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.039>