

## **Inovação Verde, Construção Verde, Divulgação ESG e Endividamento da firma: Implicações da Qualidade de Governança do País**

Duterval Jesuka, Michele Cunha, Jaluza Borsatto, Aracy Araujo - UFU

### **Resumo**

Este artigo analisou a relação entre a inovação verde, construção verde e divulgação do ESG com a estrutura de endividamento das empresas listadas em bolsas de valores, considerando as implicações da qualidade de governança dos países integrantes do BRICS no período de 2009 a 2019. Utilizou-se um modelo de regressão hierárquica de três níveis com coeficientes fixos e aleatórios em uma amostra de 854 companhias. Encontrou-se que características particulares das firmas são responsáveis pela maior parte da variação na estrutura de dívida, seguido pelas condições internas dos países e do tempo. A inovação verde, construção verde e a certificação ISO14001 ou EMS apresentaram relação negativa com o endividamento das empresas. A divulgação ESG reduz restrições financeira e eleva a dívida em relação ao patrimônio no longo prazo quando os países possuem melhores níveis de governança.

**Palavras-chave:** Inovação Verde; Construção Verde; Divulgação ESG; Governança do País; Endividamento da Firma.

### **Résumé**

Cet article a analysé la relation entre l'innovation verte, la construction verte et la diffusion ESG avec la structure du capital des sociétés non financières cotées en bourse entre 2009-2019, en considérant les implications de la qualité de la gouvernance des pays membres du BRICS. Un modèle de régression hiérarchique de trois niveaux avec des coefficients fixes et aléatoires a été utilisé dans un échantillon de 854 entreprises. Il est a été constaté que les caractéristiques particulières des entreprises étaient responsables de la majeure partie de la variation leur dette, suivies des conditions internes des pays et du temps. L'innovation verte, la construction verte et la certification ISO14001 ou EMS ont montré une relation négative avec l'endettement des entreprises. La divulgation ESG réduit les contraintes financières et augmente le ratio dette/fonds propres lorsque les pays ont de meilleurs niveaux de gouvernance.

**Mots-clés:** Innovation Verte; Bâtiment Vert; Divulgation ESG; Gouvernance du Pays; L'endettement de l'entreprise.

## **1. Introduction**

O atual processo de desenvolvimento econômico dos países do BRICS não é sustentado a longo prazo pela capacidade dos recursos naturais, levando a graves problemas de poluição e emergências ambientais frequentes (Hu, Wang & Wang, 2021; Wu *et al.* 2019; Yao *et al.*, 2021). O consumo de energia desses países tem aumentado, em consequência do crescimento destas economias, e de acordo com o *BP Statistical Review of World Energy* (2021), os países do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) juntos emitiram 14.535,8 milhões de toneladas de dióxido de carbono em 2020, o que representa 45% das emissões globais e vêm apresentando tendências crescentes (BP, 2021).

Os desafios ecológicos emergentes e os problemas de poluição ambiental despertam o engajamento em questões de consciência ambiental e pressionam regulamentações que promovam o desenvolvimento sustentável (Jiang; Wang & Lan, 2021). Assim, as organizações são impelidas a promover desenvolvimento industrial sustentável por meio de inovação verde, o que exige altos investimentos para implantação (Peng *et al.*, 2021). E por sua vez, os investidores e instituições de crédito se tornam mais atentos quanto aos indicadores Ambientais, Sociais e de Governança (ESG, na sigla em inglês) das organizações já que são indicadores importantes para gestão de risco, avaliação e conformidade regulatória das empresas (Khalil & Nimmanunta, 2021).

Embora questões ambientais sejam proeminentes desde a Conferência de Estocolmo em 1972, quando ocorreu a primeira conferência mundial para discutir efeitos da industrialização acelerada e legitimar a governança global (Seyfang, 2003), o termo desenvolvimento sustentável só teve maior visibilidade a partir de 1987 com o Relatório de *Brundtland*, e ainda na atualidade não é muito disseminado discussões sobre a associação entre a adoção de práticas ambientais das organizações com a influência a mudanças organizacionais que ela promove (Khalil & Nimmanunta, 2021), como, por exemplo, sua influência na estrutura de dívida.

A adoção de estratégias e soluções mais sustentáveis, envolvem altos custos para sua implantação (Lee & Wu, 2014), e as organizações precisam recorrer a estratégias de financiamento que possibilitem sua adequação de forma a operar dentro dos limites e normas das sociedades em que atuam (Eliwa, Aboud & Saleh, 2019). E para isso adotam práticas de divulgação, transparência e governança que sejam capazes de influenciar a percepção e avaliação de investidores e instituições de crédito (Deegan & Unermar, 2011), para obterem menor custo de captação e formularem melhor estrutura de dívida.

Desta forma abordamos a seguinte questão: como as práticas de inovação verde, construção verde e divulgação do ESG podem afetar a estrutura de capital das empresas não financeiras dos países integrantes do BRICS? Assim, este estudo tem por objetivo analisar a relação entre a inovação verde, construção verde e divulgação do ESG com a estrutura de endividamento das empresas não financeiras listadas em bolsas de valores, considerando as implicações da qualidade de governança dos países integrantes do BRICS no período de 2009 a 2019. Em particular, desenvolveu-se um modelo empírico para investigar o impacto do índice de inovação verde, a adoção de processos de certificação verdes, tais quais a ISO14001 e/ou EMS, edificação verde, e o score de divulgação ESG na estrutura de endividamento das

empresas, quais sejam dívida sobre o patrimônio, alavancagem e dívida de longo prazo, considerando ainda o Índice de Governança do País medida pelo Banco Mundial, para firmas não financeiras listadas em bolsas de valores dos países do BRICS no período de 2009 a 2019.

Análises que abordem discussões empírica envolvendo questões referentes a inovação verde e seus meios de divulgação permanecem limitadas até os dias de hoje (Hazarika & Zhang, 2019), além do fato das principais pesquisas serem em regiões da União Europeia, América do Norte e Leste Asiático. Já nos países de economias emergentes, como os do BRICS, apenas a China tem uma posição importante nesse campo de pesquisa (He *et al.*, 2018), sendo relevante a discussão da temática para outras regiões como os países dos BRICS.

Além disso, nota-se que pontuações ESG das empresas diminuem após crises financeiras globais, sendo um tema importante a ser discutido, visto a realidade do mundo frente a pandemia COVID-19, que pode trazer ainda mais consequências negativas por retrain o desempenho ambiental, social e de governança corporativa das empresas (Yoo & Managi, 2021), e ter potencialidade de maior impacto em economias emergentes devido as maiores fragilidades estruturais que apresentam em relação a países desenvolvidos.

Embora haja diferentes expressões, o presente estudo adota o termo inovação verde, pois o termo “verde” em negócios concentra-se em atividades sustentáveis sendo, na literatura, mais relevante para aspectos de desenvolvimento sustentável (Hasan *et al.*, 2019). Desta forma a inovação verde enfatiza práticas ambientalmente responsáveis e processos para eficiência de recursos, pois significa inovações na empresa que resultam em redução do impacto ambiental (Hazarika & Zhang, 2019).

As contribuições desta pesquisa para a literatura e questões de gestão de investimentos são relevantes. Primeiro, estudos relativos à inovação verde nos países do BRICS são escassos, exceto na China, o que possibilita maiores perspectivas sobre a realidade destes países e até mesmo comparações regionais. Em segundo lugar, estudos anteriores que enfatizam o impacto da inovação verde na estrutura de endividamento são escassos, o que possibilita a gestores refletirem sobre questões estratégicas do negócio aliado a esta vertente. Para os governos, nossas descobertas vislumbram a importância das políticas ambientais na influência de práticas sustentáveis, que, por sua vez, também influenciam questões de estrutura de endividamento da empresa e podem nortear estratégias políticas de desenvolvimento sustentável. E por fim, nossas descobertas podem interessar a agentes econômicos e

investidores por evidenciar questões atuais sobre divulgação ESG em empresas de países emergentes, que tem sido um balizador de decisões de investimento, o que pode ser benéfico também para as organizações que desejam ser competitivas na indústria verde.

## **2. Revisão da Literatura**

### **2.2 2.1 O impacto da inovação verde no endividamento da firma**

Atualmente as organizações se deparam com uma necessidade de abordagem estratégica contraditória, de um lado o objetivo de crescimento econômico do negócio em escala, que gere competitividade e lucratividade, e que são associados a danos ambientais; e de outro lado a consciência ambiental, e pressão social e governamental para redução de impactos ambientais (Bossle *et al.*, 2016). Desta forma elas devem adotar alternativas que integrem inovação e sustentabilidade, e é nesse contexto que surge o conceito de inovação verde, enfatizando o potencial de desenvolvimento, mas ciente das limitações do ambiente natural, com perspectivas de um desenvolvimento sustentável (Hazarika & Zhang, 2019).

A inovação verde é multidisciplinar o que leva ao uso de diferentes expressões como inovação sustentável, inovação ambiental ou eco inovação (Bossle *et al.*, 2016). Ela se difere de outras inovações convencionais, pela maior relevância dada aos fatores de produção limpa, desenvolvimento regional e infraestrutura (Aldieri *et al.*, 2019). É definida como “a implementação de novos, ou significativamente melhorados, produtos (bens e serviços), processos, métodos de marketing, estruturas organizacionais e arranjos institucionais que, com ou sem intenção, contribuem para uma redução do impacto ambiental em comparação com práticas alternativas” (OCDE, 2010, p.23).

A sustentação da inovação verde enfatiza uma ideologia de sustentabilidade que sugere mudanças para além de produtos e processos, mas modificam o sistema e a estrutura industrial e influenciam instituições, profissionais, sociedade e consumidores (Hazarika & Zhang, 2019). Essas mudanças desafiam o equilíbrio do ambiente de negócios que é complexo, dinâmico e influenciado por fatores internos e externos. Por exemplo, investimentos em energia renovável tem um retorno sobre despesas de P&D estimado em quatro vezes menor do que o retorno social (Popp, 2005), além de evidências de que inovações verdes tem impacto negativo na produtividade (Arbolino *et al.*, 2018), e de não haver um consenso sobre a relação entre o desempenho verde e o desempenho financeiro podendo ser negativa (Rassier & Earnhart, 2010); positiva (Lee, Min & Yook, 2015) ou nem sequer haver essa relação (Iwata & Okada, 2011).

Desta forma há dificuldades atreladas a custos adicionais para os esforços de redução de impactos ambientais, o que é consenso em vários setores de negócio (Lee & Wu, 2014). No entanto, numa visão de longo prazo, a adoção de práticas sustentáveis deixará de ser mera opção e determinará a continuidade do negócio, pois a percepção de questões sobre mudanças climáticas e preservação ambiental afetam o mercado (Khalil & Nimmanunta, 2021). Havendo evidências de que organizações que não se adequam a parâmetros sustentáveis como a redução da emissão de CO<sub>2</sub> ou não adoção de energias limpas, têm o valor da empresa significativamente reduzido (Lee, Min & Yook, 2015).

As instituições de crédito, atentas a essa questão, também consideram que práticas ESG são fatores determinantes da qualidade do crédito, incorporando essas informações na decisão de empréstimos, no sentido de avaliar além dos riscos de inadimplência, também os riscos de reputação que possam vincular essas instituições como facilitadoras de crédito a empresas que não adotam práticas socialmente e ambientalmente responsáveis (Eliwa, Aboud & Saleh, 2019). Além dos estímulos de crédito para empresas que tem score ESG positivo, a adoção de práticas de inovação verde ainda podem significar um aumento de custos para as organizações para adequar-se às regulamentações, o que demandaria maior tendência de endividamento. Desta forma postula-se a seguinte hipótese do estudo:

**H1:** As práticas de Inovação Verde afetam positivamente o endividamento das empresas dos países do BRICS.

### **2.3 O impacto do desempenho ESG sobre o endividamento da firma**

As atividades de desenvolvimento sustentável das empresas têm potencial de melhorar sua reputação e fortalecer interações com stakeholders, além de ampliar capacidades de equipes de gestão de forma a atrair também funcionários mais qualificados. A pontuação do desempenho Ambiental, Social e de Governança (ESG) mede o seu empenho de atuação nessa vertente e tem se tornando uma forma de avaliar a responsabilidade social e ambiental de empresas em todo o mundo (Shakil, 2021). O desempenho ESG tem papel fundamental na estratégia das organizações influenciando inclusive na volatilidade do preço de ações e risco financeiro de empresas de diferentes indústrias e países e reduzindo assimetrias o que auxilia investidores a compreender aspectos da organização (Shakil, 2021).

Estima-se que ativos ESG tem potencial de crescimento três vezes mais rápido do que os demais, pois cada vez mais investidores adotam estes ativos em suas carteiras, e de fato, a porcentagem de investidores que aplicaram pelo menos um quarto de suas carteiras em ativos com princípios do ESG subiu de cerca de 45% em 2017, para 75% em 2019. E há estimativas

que ativos ESG devem continuar a crescer a uma taxa anual de 16% até 2025 (Collins & Sullivan, 2020). A classificação ESG também tem potencial para aumentar o valor da empresa (Fatemi, Foolad & Tehranian, 2015); e de reduzir custos de capital, aumentando sua valorização no longo prazo (Q de Tobin) (Wong *et al.*, 2021).

A classificação ESG das empresas é feita por meio de pontuações Bloomberg e MSCI. As pontuações da Bloomberg se concentram na transparência da divulgação ESG de acordo com relatórios publicados da empresa e se pautam em três indicadores: desempenho ambiental; social e de governança corporativa. Já as pontuações MSCI se concentram em avaliações de ações com fontes da própria empresa e de terceiros e pontua em quatro categorias: discussão sobre mudanças climáticas, gestão de resíduos, discussão sobre oportunidades ambiental e uso de recursos naturais (Yoo & Managi, 2021).

Desta forma, espera-se que empresas que possuem maior pontuação ESG tenham maior acesso a crédito de menor custo no mercado (Eliwa, Aboud & Saleh, 2019), influenciando sua adoção de estratégias de endividamento e alavancagem. A partir disso, adotamos a seguinte hipótese de investigação:

**H2:** A divulgação do ESG afeta positivamente o endividamento das empresas dos países do BRICS.

#### **2.4 Características de sustentabilidade do país e endividamento da firma**

As empresas sofrem influências de diversas forças que regulam suas práticas, sejam impostas pelas comunidades, pelo próprio mercado ou ainda pelo estado; e que podem variar em diferentes contextos (Eliwa, Aboud & Saleh, 2019), já que o mundo ainda sofre diferenças quanto ao nível de desenvolvimento, desigualdades sociais e acesso a recursos. O que indica que há diferenças na adoção de práticas sustentáveis pelos diversos países. Assim, a atuação das organizações quanto ao nível de exigências para sustentabilidade é moldada pelo cenário e determinações do país em que está inserida.

Em vistas da teoria da legitimidade, onde as empresas tentam garantir que suas atividades sejam percebidas como operando dentro dos limites e normas de suas sociedades (Deegan & Unermar, 2011), as organizações adotam práticas capazes de influenciar a percepção e avaliação, fazendo um gerenciamento de impressão (Neu, Warsame & Pedwell, 1998). E dada a sua orientação social, as práticas de inovação verde e divulgação de ESG são moldadas pelos contextos regionais. Assim, a responsabilidade social e ambiental das organizações é alinhada a alguns aspectos como regras, normas e leis; e também a melhores

práticas gerenciais ou modismos e ainda por padrões adotados pelo mercado daquela região (Eliwa, Aboud & Saleh, 2019).

Governos de todo o mundo são estimulados a adotar regulamentos e incentivos públicos que impulsionam as inovações ambientais, o que foi proposto pelas metas de inovação ecologicamente sustentável da Agenda 2030 para Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ONU) (Szopik-Depczynska *et al.*, 2018). No entanto as características do país influenciam o nível de atuação das organizações em relação a práticas sustentáveis.

Como por exemplo, países com maior liberdade civil e direitos políticos dos cidadãos possibilitam maior expressão das pessoas sobre suas preocupações ambientais por meio de organizações não governamentais e da mídia (Cooper, Gulen & Ovtchinnikov, 2010) o que pode levar a maior pressão social para adoção dessas práticas. Yuu e Luu (2021) demonstram também que empresas que operam em países com menor nível de corrupção são mais propensas a divulgar dados de ESG para o público. Campbell (2007) também imputa a políticas públicas e regulamentações governamentais o papel de impor, monitorar e incentivar, um comportamento corporativo mais ambientalmente e socialmente responsável, como, por exemplo, a regulamentação da poluição do ar nos Estados Unidos e Suécia nos anos 1970.

No entanto, governos, mesmo de países desenvolvidos, ainda tendem a acreditar que práticas sociais devem ser determinadas de forma voluntária pelas organizações através das forças do mercado, o que justificaria, por exemplo, a decisão de suspensão de participação dos EUA no Acordo de Paris, sobre mitigação das mudanças climáticas, em 2015 (Eliwa, Aboud & Saleh, 2019). Essas diferenças entre os países e o posicionamento de governos nos leva a questionar qual o papel do nível de governança do país na influência das organizações.

Ao longo dos anos custos de conformidade com novas regulamentações ambientais aumentaram rapidamente à medida que padrões ambientais globais se tornam mais rigorosos (Kim, Pantzalis & Zhang, 2021), desta forma espera-se que em países com maior rigor em práticas sustentáveis haja uma maior estrutura de endividamento das empresas. Assim propõe-se a seguinte hipótese de pesquisa:

**H3:** A qualidade de governança do País afeta de forma positiva o endividamento das empresas do BRICS.

### **3. Metodologia**

#### **3.1 Amostra e fonte de dados**

Para investigar os efeitos da inovação verde, da construção verde e da divulgação do ESG sobre o endividamento das empresas, considerando o nível de governança dos países integrantes do BRICS, considerou-se uma amostra de 854 firmas não financeiras listadas nas bolsas de valores do Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul entre 2009 à 2019.

Os dados financeiros e do ESG foram coletados na base da Eikon® Thomson Reuters, enquanto os indicadores de governança no nível país foram extraídos na base da *Worldwide Governance Indicators* do Banco Mundial. O período foi escolhido por considerar que todos os países integrantes do BRICS são assinantes do tratado aprovado pela Convenção das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima em 1992 e do acordo de Paris de 2015. Além disso, a partir de 2009 o grupo passou a ampliar sua participação em mais de 14% no Produto Interno Bruto mundial. E com a entrada da África do Sul em 2011, o BRICS passou a assumir uma posição estratégica no cenário global. Neste contexto, faz-se necessário observar como as medidas ambientais adotadas pelas empresas localizadas nesses países afetam o endividamento.

### 3.2 Variáveis do estudo

Para medir o endividamento das empresas, assim como em Li et al. (2017), Zhang *et al.* (2020) e Yulianto *et al.* (2021), considerou-se a razão entre a dívida total e patrimônio líquido (DIVPL); a alavancagem financeira (ALAV), calculada pela razão entre dívida total de ativos; e, por fim, a razão entre dívida em longo prazo e ativo total (DIVLP). Com isso foi observado como a adoção de mecanismos ambientais podem influenciar estrutura de dívida das empresas localizadas nos países membros do BRICS. As variáveis independentes e de controle são, assim como suas métricas e a fonte de dados apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1** - Descrição das variáveis do estudo

Variáveis	Símbolo	Métrica	Autor Base
<b>Dependentes</b>			
Dívida sobre Patrimônio	DIVPL	Dívida Total / Patrimônio Líquido	Bhaskaran <i>et al.</i> (2020); Hong <i>et al.</i> (2021); Yulianto <i>et al.</i> (2021)
Alavancagem Financeira	ALAFIN	Dívida Total / Ativo Total	Iqbal <i>et al.</i> (2020); Hong <i>et al.</i> (2021); Yulianto <i>et al.</i> (2021)
Dívida em Longo Prazo	DIVLP	Dívida de Longo Prazo / Ativo Total	Iqbal <i>et al.</i> (2020); Hong <i>et al.</i> (2021); Yulianto <i>et al.</i> (2021)
<b>Independentes</b>			
Índice de Inovação Verde	GEENINOV	Escore de Inovação verde calculado pela Thomson Reuters	Xie, Huo e Zou (2019); Borsatto e Amui (2019); Zhang, Rong e Ji (2019)
Processo de Inovação verdes	ISO14001&EMS	Variável <i>dummy</i> assume o valor 1, se a empresa possui certificação ISO14001 ou	Xie, Huo e Zou (2019); Borsatto e Amui (2019)



EMS, 0 caso contrário

<b>Construção Verde</b>	GREENBUILD	O Escore de edifício verde calculado pela Thomson Reuters	Chegut, Eichholtz e Kok (2019); Samad <i>et al.</i> (2020)
<b>Escore ESG</b>	ESG	O escore ESG calculado pela Thomson Reuters	Bhaskaran <i>et al.</i> (2020); Xu, Liu e Shang (2020)
<b>Pesquisa &amp; Desenvolvimento</b>	P&D	Pesquisa e Desenvolvimento / Receita Total	Iqbal <i>et al.</i> (2020); Zhang <i>et al.</i> (2020)
<b>Índice de Governança do País</b>	GOVINDEX	<i>Worldwide Governance Indicators</i> do Banco Mundial	Gugler <i>et al.</i> , (2013); Wahab <i>et al.</i> (2021)
<b>Controle</b>			
<b>Tamanho da Firma</b>	FSIZE	Logaritmo Natural de Ativo Totais	Iqbal <i>et al.</i> (2020); Zhang <i>et al.</i> (2020)
<b>Retenção de caixa</b>	CASH	Caixa e Equivalentes / Ativo Total	Zhang <i>et al.</i> (2020); Hu <i>et al.</i> (2021)
<b>Fluxo de Caixa</b>	FLC	Fluxo de Caixa Operacionais / Ativo Total	Zhang <i>et al.</i> (2020); Hong <i>et al.</i> (2021)
<b>Desempenho</b>	ROA	Lucro Líquido / Ativo Total	Hong <i>et al.</i> (2021); Yulianto <i>et al.</i> (2021)
<b>Investimento</b>	INV	Despesas de Capitais / Ativo Total	Xu, Liu e Shang (2020)

Fonte: Elaborada pelos autores

### 3.3 Modelo econométrico

Para analisar os efeitos da inovação verde, do ESG e da governança no nível país no endividamento das empresas localizadas em países membros do BRICS, assim como Bernardo, Albanez e Securato (2018) e Jesuka e Peixoto (2021) utilizou um modelo de regressão linear hierárquica de três níveis, estimados pela máxima verossilhança. O uso do método se justifica pela estrutura dos dados utilizados nesta pesquisa que são aninhados em três níveis - País, Firma e Tempo. De acordo com Gerwanski (2020) é mais provável que a variação do endividamento de empresas localizadas no mesmo país seja comparada entre si, do que entre outras firmas localizadas em países diferentes.

Bhaumik *et al.* (2019) destacam que o modelo de regressão multinível permite a inclusão de parâmetros aleatórios e fixos que proporciona uma estabilidade nos estimadores, quando os dados possuem uma estrutura hierárquica exigindo que seja observado o comportamento de determinado indivíduo em níveis diferentes. Além disso, o problema de endogeneidade existente em estudos realizados sobre o endividamento da firma é reduzido pelo modelo hierárquico que agrupa e resume os padrões não observáveis, a fim de controlar variáveis latentes que geralmente são negligenciados nos modelos estimadas pelos Mínimos Quadrados Ordinários – MQO (Fávero *et al.*, 2009; Gerwanski, 2020).

Assim como Bernardo, Albanez e Securato (2018) e Jesuka e Peixoto (2021) todos os modelos foram estimados em três níveis sem preditores e com erros padrão robusto. No primeiro nível, estimou-se na equação (1) a função linear para a média de endividamento  $Y_{ikt}$

assumindo no tempo  $t$ , para cada firma  $i$  e em cada país  $k$ .  $\beta_{0ik}$  é a dívida média no período  $t$  (anos) para a empresa  $i$  no país  $k$ ; e  $e_{ikt}$  é o erro aleatório assumindo uma distribuição normal com média zero e variância  $\sigma^2$ ;

$$Y_{ikt} = \beta_{0ik} + e_{ikt} \quad \sim \text{ND}(0, \sigma_e^2) \quad (1)$$

Para o segundo nível, na equação (2) estimou-se o endividamento médio  $\beta_{0ik}$  assumindo durante todo período do estudo para cada firma  $i$  e cada país  $k$ , em que  $\beta_{00k}$  representa a dívida média de todas as firmas  $i$  no país  $k$ ; e o termo de erro aleatório  $\mu_{ik}$  com uma distribuição normal com a média zero e variância  $\sigma^2$ . Os coeficientes do nível (1) são incluídos neste nível (2) como variável dependente.

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

Por fim, no terceiro nível é estimada a função linear da equação (3) para calcular a média de endividamento para todas as empresas, durante todo o período em cada país  $\beta_{00k}$ . Neste modelo a expressão  $\beta_{000}$  representa a dívida assumida no período para todas as firmas  $i$  em todos os países  $k$ , e  $\varepsilon_{ik}$  o termo de erro aleatório do país  $k$  e firma  $i$  com distribuição normal com a média zero e variância  $\sigma^2$ . A estimação dos três níveis nos permitiu observar o grau de influência de cada nível na estrutura de dívida das empresas.

$$\beta_{00k} = \beta_{000} + \varepsilon_{ik} \quad \sim \text{ND}(0, \sigma_e^2) \quad (3)$$

Consequentemente na equação (4) apresentou-se o modelo de regressão multinível que investiga a relação entre a inovação verde e a divulgação do ESG e o endividamento das firmas localizadas nos países membros do BRICS, considerando o nível de governança dos países:

$$\begin{aligned} DÍVIDA_{ikt} = & \beta_{000} + \varepsilon_{ik} + \mu_{ik} + \beta_1 GREENINOV_{i,k,t} + \beta_2 ISO14001\&EMS_{i,k,t} \\ & + \beta_3 GREENBUILD_{i,k,t} + \beta_4 ESG_{i,k,t} + \beta_5 GOVINDEK_{k,t} + \beta_6 CONTROL_{i,k,t} \\ & + e_{tik} \end{aligned}$$

(4)

Em que  $DÍVIDA_{ikt}$  representa o conjunto de variáveis dependentes (DIVPL, ALAV, DIVLP) destacado na Tabela 1 para a firma  $i$  no país  $k$  e no tempo  $t$ .  $\varepsilon_{ik}$ : é o efeito aleatório de país  $k$ ;  $\mu_{ik}$ : o efeito aleatório da firma  $i$  no país  $k$ ;  $GREENINOV_{i,k,t}$  é o escore de inovação verde da firma  $i$  no país  $k$  e no tempo  $t$ ;  $ISO14001\&EMS_{i,k,t}$  é a certificação ISO14001 ou EMS da firma  $i$  no país  $k$  e no tempo  $t$ ;  $GREENBUILD_{i,k,t}$  é o escore de construção verde da firma  $i$  no país  $k$  e no tempo  $t$ .  $ESG_{i,k,t}$  é o escore de ambiental, social e governança da firma  $i$  no país  $k$  e no tempo  $t$ .  $GOVINDEK_{k,t}$  representa o índice de governança de cada país  $k$  no tempo  $t$ ;  $CONTROL_{i,k,t}$  representa todas as variáveis de controle elencadas na Tabela 1 para a firma  $i$

no país  $k$  e no tempo  $t$ .  $e_{tik}$  é o termo de erro aleatório que considerada como a variação do endividamento de  $i$ ésima firma e no  $k$ ésimo país durante o período do estudo.

Vale destacar que foi observado problemas *outliers* nos dados, os quais foram winsorizados ao nível de 2,5%. Foi executado o teste *Variance Inflation factors* - VIF que apresentou valores inferiores à 3 confirmando que não houve problema de multicolinearidade entre as variáveis incluídas nos modelos. O teste de Wooldridge e de Wald também foram realizados para verificar problemas de autocorrelação e de heterocedasticidade. Os resultados destes últimos testes rejeitam as hipóteses da existência de autocorrelação e os termos de erro não apresentam padrão heterocedástico.

#### **4. Análise dos Resultados**

##### **4.1 Estatística descritiva e matriz de correlação**

A Tabela 2 da estatística descritiva apresenta a média e desvio padrão das variáveis para a amostra geral e a média para cada país separadamente. Pode-se observar que para a amostra geral as empresas possuem uma média de 21,86% de dívida em relação ao patrimônio líquido, 66,94% de dívida em relação ao total de ativos e 11 % de dívida em longo prazo sobre o ativo total. Os desvios padrão registrados mostram que não há grande dispersão de dados da amostra. Esses resultados apontam um cenário em que as firmas localizadas nos países integrantes do BRICS priorizam mais a alavancagem e o endividamento em relação ao patrimônio na sua estrutura de dívida. Gerwanski (2020) encontraram que as empresas localizadas na Europa possuem em média um nível de alavancagem de 26%, e Bernardo, Albanez e Securato (2018) que reportaram 25,25% da América Latina.

Em relação as variáveis independentes, observa-se que em média as empresas possuem escores de inovação verde (GREENINOV), de construção verde e de ESG iguais a 16.54, 16.06 e 39.89 respectivamente, enquanto isso, 49,99% possuem certificado ISO14001 ou EMS. De modo geral pode-se dizer as empresas dos BRICS estão muito aquém de avanços esperados em termo de inovação verde e de divulgação do ESG, quando comparados a países desenvolvidos, por exemplo, em seu estudo, Gerwanski (2020) encontrou que as firmas localizadas na Europa registraram um escore médio de ESG de 60,16 pontos. Borsatto e Amui (2019) reportaram um escore de inovação verde igual 68,8 ao observar as 500 maiores empresas presentes na Financial Times em 2015.

Comparando a estrutura de dívida das firmas entre os países, pode-se observar que na Índia, na China e na África do Sul as empresas apresentaram em média menores níveis de endividamento sobre o patrimônio líquido (DIVPL), alavancagem financeira (ALAV) e dívida

em longo prazo (DIVLP) em relação as suas contrapartes localizadas no Brasil e na Rússia que aparentemente são mais endividadas.

Com escores médios de 28.8 e 33.5 de inovação verde e construção verde respectivamente, e com 76,4% possuindo um certificado de ISO14001 ou EMS, as empresas da Índia apresentaram maiores níveis de inovação entre os países da amostra, enquanto isso, as firmas russas possuem menores escores médias para as variáveis de inovação verde em relação as suas contrapartes. No que diz respeito a divulgação do ESG, as empresas localizadas na África do Sul (50.26), na Índia (49.19) e no Brasil (48.17) registram maiores escores de ESG em relação aquelas listadas na Rússia (38.93) e na China (30.36).

**Tabela 2 - Estatística descritiva das variáveis**

Variáveis	Obs.	Brasil	Rússia	Índia	China	África do Sul	Média Geral	Dev. Padrão Gral	ANOVA
<b>DIVPL</b>	8401	0.316	0.317	0.221	0.201	0.202	0.2186	0.1737	<b>51.54***</b>
<b>ALAV</b>	8399	1.105	0.988	0.704	0.596	0.587	0.6694	0.801	<b>353.69***</b>
<b>DIVLP</b>	8399	0.227	0.226	0.148	0.074	0.131	0.11	0.1275	<b>617.67***</b>
<b>GEENINOV</b>	3852	17.80	6.94	28.80	13.53	15.71	16.54	26.23	<b>160.17***</b>
<b>GREENBUILD</b>	3925	17.78	05.0	33.5	09.8	18.5	16.06	36.69	<b>264.13***</b>
<b>ISO14001EMS</b>	3841	0.472	0.510	0.764	0.355	0.573	0.4876	0.4999	<b>21.37***</b>
<b>ESG</b>	3925	48.17	38.93	49.19	30.36	50.26	39.89	19.51	<b>109.5***</b>
<b>FSIZE</b>	9002	22.95	26.14	25.45	23.26	23.25	23.65	1.84	<b>208.05***</b>
<b>CASH</b>	7032	0.094	0.059	0.033	0.194	0.089	0.1531	0.1361	<b>436.41***</b>
<b>FLC</b>	8368	-6.77	-1.51	-4.36	-9.21	-3.18	-7.36	12.13	<b>99.54***</b>
<b>ROA</b>	8409	0.732	0.795	0.985	0.739	1.174	0.823	0.5403	<b>275.15***</b>
<b>INV</b>	8375	-0.049	-0.089	-0.072	-0.063	-0.061	-0.064	0.049	<b>233.26***</b>

Nota: \*\*\* representa significância ao nível de 5%.

Fonte: Resultados da pesquisa

Os resultados acima apresentados indicam diferenças no que concerne a estrutura da dívida, inovação verde e divulgação do ESG entre os países que compõem o BRICS. Este aspecto é confirmado pelos coeficientes do teste de ANOVA realizado entre todas as variáveis que foi estatisticamente significativa ao nível de 5%. O comportamento observado pode ser explicado pela diversidade política, econômica e social de cada país que compõe o grupo, considerando por exemplo que Rússia e China possuem regimes políticos e econômicos diferentes quando comparados ao Brasil, Índia e África do Sul. No entanto, espera-se que a inclusão do indicador de governança no país possa explicar algumas características nessa relação.

#### 4.2 Análise dos modelos

A Tabela 3 apresenta os resultados do modelo nulo, em que são observadas as médias do endividamento pelo intercepto. O modelo nulo é estimado sem as variáveis independentes

e de controle, permitindo analisar o grau de influência de cada nível na variação das variáveis dependentes a partir da decomposição da variância calculado pelo Índice de Correlação Intra Classe - ICC. Pode-se notar que o nível foi o maior responsável pela variação no endividamento das firmas, ou seja, a mudança de 75.66% na dívida sobre o patrimônio líquido, 67.71% na alavancagem e 71.89% na dívida em longo prazo se deve a características próprias de cada empresa. O nível país foi responsável em 23,31% pela variação na dívida em longo prazo, enquanto isso, o nível tempo tem influência em 14,68 e 24,84 na dívida sobre o patrimônio e na alavancagem financeira respectivamente.

De modo geral, os resultados do modelo nulo fornecem evidências de que independentemente das condições do ambiente macroeconômico, as características particulares das firmas podem ser consideradas como fatores determinantes da estrutura de dívida das empresas hospedadas nos países membros do BRICS. Comportamento similar também foi observado por Bernardo, Albanez e Securato (2018) para as empresas latino americanas. Jesuka e Peixoto (2021) também encontraram que os níveis das firmas e tempo foram os maiores responsáveis pela variação no desempenho das companhias do Mercosul. Cabe ressaltar que os coeficientes do teste de máxima verossimilhança foram significativos ao nível de 5%, rejeitando-se a hipótese nula para todos os modelos e indica que o multinível é o mais adequado e fornece melhores estimadores em relação aos modelos tradicionais estimados pelos mínimos quadrado ordinários.

**Tabela 3 - Estrutura de Dívida das empresas localizadas em países do BRICS – Modelo nulo**

	<b>DIVPL</b>	<b>ALAV</b>	<b>DIVLP</b>
<b>Observações</b>	8401	8399	8399
<b>Efeitos Fixos</b>	Coeficiente	Coeficiente	Coeficiente
<b>Intercepto</b>	<b>0.2474***</b>	<b>0.7795***</b>	<b>0.1594***</b>
<b>Estimadores (variância)</b>			
<b>Parâmetros de Efeitos Aleatórios</b>			
<b>País</b>	0.0031	0.0495	0.0041
<b>Empresa</b>	0.0211	0.3999	0.0086
<b>Tempo</b>	0.0022	0.0052	0.001
<b>Total</b>	0.0264	0.4546	0.0137
<b>Coefficiente de Correlação Interclasse (ICC)</b>			
<b>Nível 3 (País)</b>	9.66%	7.45%	23.31%
<b>Nível 2 (Empresa)</b>	75.66%	67.71%	71.89%
<b>Nível 1 (Tempo)</b>	14.68%	24.84%	4.80%
<b>Total</b>	100.00%	100.00%	100.00%
<b>Teste LR (Chi2)</b>	<b>8616.45***</b>	<b>6758.03***</b>	<b>7554.69***</b>

Nota: DIVPL - Dívida sobre o Patrimônio Líquido; ALAV- Alavancagem Financeira; DIVLP – Dívida em longo prazo \*\*\*, \*\* e \* indicam significância de 1%, 5% e 10%, respectivamente.  
 Fonte: Resultados da pesquisa

A Tabela 4 apresenta os resultados das regressões dos efeitos da inovação verde e da divulgação do ESG sobre a estrutura de dívida das empresas, considerando o nível de governança dos países membro do BRICS. Pode-se observar que o escore de inovação verde não teve efeito significativo com a dívida sobre patrimônio líquido (DIVPL) e sobre a alavancagem financeira (ALAV), porém apresenta uma relação negativa e estatisticamente significativa com a dívida em longo prazo (DIVLP) ao nível de 1% e 5% sem e com a presença do indicador de governança do país nos Modelos 5 e 6 respectivamente. Há uma redução entre 1,25% e 1,44 % no endividamento em relação ao patrimônio quando as firmas aumentam o escore de construções verdes. Na ausência do índice de governança do país (Modelo1) a obtenção de um certificado ISO14001 ou EMS diminuiu em 1,12% a dívida em longo prazo das empresas, porém, na presença do índice, observa-se um aumento de 1,18%.

A divulgação ambiental medida pelo escore do ESG apresenta uma relação positiva e estatisticamente significativa com a dívida sobre o patrimônio líquido e a dívida em longo prazo ao nível de 1% e 5% respectivamente, indicando que quanto maior o escore de divulgação das informações ambientais, maior é o endividamento das empresas. Paralelamente, o índice de governança do país (GOVINDEX) apresentou um impacto positivo significativo ao nível de 1% sobre as três variáveis de endividamento. Neste aspecto, pode-se inferir que considerando um cenário em que há estabilidade política e ausência de violência, voz e responsabilidade, governo eficaz, boa qualidade regulatória, controle da corrupção alinhado com um estado de direito, as empresas se sentem mais à vontade para contrair dívidas para financiar seus projetos.

Em relação as variáveis de controle, consistentes com estudos anteriores (Bernardo, Albanez & Securato, 2018; Cariola *et al.*, 2020; Gerwanski, 2020), o tamanho da firma (FSIZE), fluxo de caixa (FLC) apresentam uma relação positiva com todas as variáveis de endividamento, enquanto isso, a retenção de caixa (CASH), o retorno sobre ativo (ROA) assim como investimento (INV) afetam negativamente a estrutura de dívida das firmas dos BRICS ao nível de 1% de significância. Estes achados indicam que: 1) uma elevação do tamanho da firma e do fluxo de caixa reduz as restrições financeiras permitindo que as empresas se endividem mais; 2) por outro lado, com uma melhora no desempenho operacional, elas conseguem reter de recursos de caixa para financiar seus investimentos sem, portanto, aumentar os níveis de dívida.

**Tabela 4 - Efeito da inovação verde, do ESG e da governança do país sobre a dívida das empresas do BRICS**

Variáveis	DIVPL		ALAV		DIVLP	
	Model1	Model2	Model3	Model4	Model5	Model6
<b>GEENINOV</b>	-0.0014 (0.0011)	-0.0015 (0.0026)	-0.0028 (0.0006)	-0.0031 (0.0006)	<b>-0.0024***</b> <b>(0.0001)</b>	<b>-0.0026**</b> <b>(0.0001)</b>
<b>GREENBUILD</b>	<b>-0.0125**</b> <b>(0.0069)</b>	<b>-0.0144***</b> <b>(0.0069)</b>	0.0071 (0.0411)	0.0080 (0.0410)	-0.0059 (0.0060)	0.0080 (0.0061)
<b>ISO14000</b>	-0.0058 (0.0601)	-0.0064 (0.0060)	0.0076 (0.0345)	0.0036 (0.0344)	<b>-0.0112**</b> <b>(0.0050)</b>	<b>0.0118**</b> <b>(0.0050)</b>
<b>ESG</b>	<b>0.0055***</b> <b>(0.0019)</b>	<b>0.0006***</b> <b>(0.0002)</b>	0.0094 (0.0011)	0.0016 (0.0011)	<b>0.0036**</b> <b>(0.0016)</b>	<b>0.0041**</b> <b>(0.0016)</b>
<b>GOVINDEIX</b>		<b>0.0087***</b> <b>(0.0026)</b>		<b>0.0720***</b> <b>(0.0159)</b>		<b>0.0099***</b> <b>(0.0023)</b>
<b>FSIZE</b>	<b>0.0456***</b> <b>(0.0032)</b>	<b>0.0455***</b> <b>(0.0032)</b>	<b>0.2273***</b> <b>(0.0165)</b>	<b>0.2270***</b> <b>(0.0166)</b>	<b>0.0337***</b> <b>(0.0024)</b>	<b>0.0335***</b> <b>(0.0024)</b>
<b>CASH</b>	<b>-0.1787***</b> <b>(0.0262)</b>	<b>-0.1803***</b> <b>(0.0261)</b>	<b>-0.6881***</b> <b>(0.1524)</b>	<b>-0.7005***</b> <b>(0.1519)</b>	<b>-0.0823***</b> <b>(0.0223)</b>	<b>-0.0840***</b> <b>(0.0223)</b>
<b>FLC</b>	<b>0.0086***</b> <b>(0.0022)</b>	<b>0.0080***</b> <b>(0.0002)</b>	<b>0.0038***</b> <b>(0.0013)</b>	<b>0.0035***</b> <b>(0.0013)</b>	<b>0.0066***</b> <b>(0.0019)</b>	<b>0.0006***</b> <b>(0.0019)</b>
<b>ROA</b>	<b>-0.0538***</b> <b>(0.0071)</b>	<b>-0.0533***</b> <b>(0.0070)</b>	<b>-0.1802***</b> <b>(0.0382)</b>	<b>-0.1785***</b> <b>(0.0382)</b>	<b>-0.0638***</b> <b>(0.0056)</b>	<b>-0.0636***</b> <b>(0.0556)</b>
<b>INV</b>	-0.0565 (0.0538)	-0.0486 (0.0537)	-0.1542 (0.3667)	-0.0954 (0.3159)	<b>-0.1844***</b> <b>(0.0464)</b>	<b>-0.1757***</b> <b>(0.0463)</b>
<b>Constante</b>	<b>0.8194***</b> <b>(0.0872)</b>	<b>-0.8158***</b> <b>(0.0903)</b>	<b>-4.6066***</b> <b>(0.4463)</b>	<b>-4.5930***</b> <b>(0.4769)</b>	<b>-0.6138***</b> <b>(0.0685)</b>	<b>-0.6118***</b> <b>(0.0720)</b>
<b>Observações</b>	2877	2877	1458	2877	2877	2877
<b>Wald</b>	<b>535.56***</b>	<b>548.74***</b>	<b>365.45***</b>	<b>389.07***</b>	<b>2391.19***</b>	<b>539.73***</b>
<b>LR</b>	<b>2897.39***</b>	<b>2904.15***</b>	<b>2263.36***</b>	<b>2277.34***</b>	<b>518.62***</b>	<b>2004.03***</b>

Notas: DIVPL: Dívida sobre o Patrimônio Líquido; ALAV- Alavancagem Financeira; DIVLP – Dívida em longo prazo; GEENINOV- Inovação Verde; GREENBUILD – Edifícios verdes; ISO14000 – certificação inovação verde; ESG – Ambiental, Social e Governança; GOVINDEIX – Indicador de governança nível país; FSIZE - Tamanho da Firma; CASH – Disponibilidade de Caixa; FLC – Fluxo de Caixa; ROA – Retorno sobre Ativo; INV – Investimento. \*\*\*, \*\* e \* indicam significância de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Fonte: Resultados da pesquisa

Esses resultados fornecem evidências de que as empresas localizadas nos países integrantes do BRICS não se endividam para financiar a inovação de novos produtos e serviços que visam reduzir os impactos ambientais, mesmo com a boa qualidade de governança dos seus respectivos países. Uma explicação para isso pode ser encontrada no surgimento de novas formas de levantar recursos para financiar projetos de inovação verde. Benefícios fiscais e emissão de títulos verdes são mecanismos de financiamento que

movimentam bilhões em investimentos atrelados a projetos que visam reduzir os impactos devastadores corporativos sobre o meio ambiente. Mesmo considerado por Zhang, Xing e Wang (2020) como um fator redutor de restrições financeira, assim como Zhang, Rong e Ji (2019), nossos achados apontam que os altos custos da inovação verde levam essas firmas a adotar estratégias que priorizam outros mecanismos de financiamento ao invés de contrair dívidas que podem ter efeitos negativos sobre o desempenho.

Chegut, Eichholtz e Kok (2019) destacam que as altas taxas de design que representam uma fração dos custos de concepção das construções verdes geralmente são pagas à vista e elevam o tempo de desenvolvimento dos projetos verdes. Neste contexto, infere-se que a redução entre 1,25% e 1,44% na dívida em relação ao patrimônio líquido pode ser considerado como uma consequência do uso de recursos disponíveis em caixa para financiar os projetos de adequação ou construção verde, uma vez que se tem evidências da redução do endividamento pela retenção de caixa.

Nossos achados corroboram com a percepção de Gerwanski (2020) e Cariola *et al.* (2020) de que a divulgação ambiental pode reduzir o custo de dívida e as restrições financeira, o que consequentemente incentiva as empresas a se endividar mais. Em seus estudos Feng e Wu (2021) revelaram que as companhias com maiores níveis de divulgação de ESG podem se beneficiar do baixo custo de dívida e conseguem ampliar o acesso a fontes de financiamentos mais baratas. Wahab *et al.* (2021) também encontraram que os indicadores de governança do país é um fator determinante da dívida de longo prazo das firmas na Malásia e Singapura. Sendo assim, ressalta-se que para as companhias localizadas nos países integrantes do BRICS, além da divulgação do ESG que pode reduzir as restrições financeiras, a qualidade da governança do país também é um aliado importante para definir as estratégias de captação de recursos no longo prazo.

## **5 Conclusão**

Considerando um cenário em que surgem necessidades do empenho das empresas em serem mais responsáveis ambientalmente, são crescentes os interesses de investigação das implicações do engajamento das firmas junto aos objetivos de desenvolvimento sustentável na criação de valor e riqueza aos acionistas. Buscando preencher as lacunas da literatura sobre o endividamento das empresas, este estudo investigou os impactos da inovação verde e da divulgação ambiental, social e de governança – ESG sobre a estrutura de dívida das firmas considerando a qualidade da governança dos países integrantes do BRICS no período de 2009



à 2019. Utilizou-se uma modelo de regressão hierárquicas de três níveis estimado pela máxima verossimilhança, que permitiu observar a influência dos níveis país, firma e do tempo na variação da estrutura de dívida.

Os resultados do modelo nulo permitiram observar que entre 67,71% a 75,66% da variação da estrutura de dívida se deve às características próprias de cada firma, seguida pelas condições internas dos países sendo responsáveis pela variação de 9,66% e 23,31%, enquanto o nível tempo influencia a variação do endividamento entre 4,80% e 24,84%. As evidências apontam que um aumento no escore de inovação verde, construções verdes e a posse de um certificado ISO14001 ou EMS reduz significativamente os níveis de alavancagem, de dívida de longo prazo e dívida em relação ao patrimônio líquido das companhias localizadas nos países integrantes do BRICS. Um aumento no escore de ESG e uma melhoria na qualidade de governança do país podem criar um cenário propício para mitigar as restrições financeiras e elevar o endividamento das empresas.

Em um contexto de busca acentuada pelas implicações da adoção de medidas favoráveis a proteção do meio ambiente na criação de valor e riqueza dos acionistas, este estudo tem contribuição relevante com a literatura trazendo evidências sobre os impactos da inovação verde e da divulgação de ESG na estrutura de dívida das companhias, considerando a qualidade de governança dos países integrantes do BRICS. Chamamos a atenção dos teóricos para debates sobre as estratégias adotadas pelos gestores dessas firmas, que evitam se endividar, para financiar seus projetos de inovação verde. Os resultados aqui apresentados complementam a literatura existente sinalizando que além de aumentar o desempenho, a divulgação do ESG também pode reduzir o custo de capital e as restrições financeiras para abrir o acesso a empréstimos mais baratos. Há necessidade de investigar as razões pelas quais a inovação verde reduz o endividamento das firmas. Os governos devem zelar pela qualidade de governança dos seus respectivos países para melhorar a disponibilidade de recursos para o financiamento das companhias.

Este estudo teve algumas limitações dentre as quais pode-se destacar a não consideração do nível setor nas análises, a concentração somente nos países do BRICS e não abordar outras fontes de financiamento como por exemplo a emissão de títulos verdes. Pesquisas futuras podem explorar melhor os motivos pelas quais gestores não se endividam para financiar a inovação verde, além de investigar a influência do nível setor na variação da dívida e a relação da inovação verde e da divulgação do ESG com outras métricas de dívida, tais como dívidas de curto prazo e emissão de títulos verdes.

## Referências

- Aldieri, L., Carlucci, F., Vinci, C. P., & Yigitcanlar, T. (2019). Environmental innovation, knowledge spillovers and policy implications: A systematic review of the economic effects literature. *Journal of Cleaner Production*, 118051.
- Arbolino, R., Simone, L., Carlucci, F., Yigitcanlar, T., & Ioppolo, G. (2018). Towards a sustainable industrial ecology: implementation of a novel approach in the performance evaluation of Italian regions. *J. Clean. Prod.* 178 (1), 220-236.
- Bernardo, C. J., Albanez, T., & Securato, J. R. (2018). Fatores Macroeconômicos e Institucionais, Composição do Endividamento e Estrutura de Capital de Empresas Latino-Americanas. *BBR. Brazilian Business Review*, 15, 152-174.
- Bhaskaran, R. K., Ting, I. W. K., Sukumaran, S. K., & Sumod, S. D. (2020). Environmental, social and governance initiatives and wealth creation for firms: An empirical examination. *Managerial and Decision Economics*, 41(5), 710-729.
- Bhaumik, S., Driffield, N., Gaur, A., Mickiewicz, T., & Vaaler, P. (2019). Corporate governance and MNE strategies in emerging economies. *Journal of World Business*, 54(4), 234-243.
- 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.
- Bossle, M. B., Dutra de Barcellos, M., Vieira, L. M., & Sauvée, L. (2016). The drivers for adoption of eco-innovation. *Journal of Cleaner Production*, 113, 861–872.
- BP, Statistical Review of World Energy 2021. <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- Campbell, J. L. (2007). Why would corporations behave in socially responsible ways? an institutional theory of corporate social responsibility. *Academy of Management Review*, 32(3), 946–967. doi:10.5465/amr.2007.25275684
- Cariola, A., Fasano, F., La Rocca, M., & Skatova, E. (2020). Environmental sustainability policies and the value of debt in EU SMEs: Empirical evidence from the energy sector. *Journal of Cleaner Production*, 275, 123133.
- Chegut, A., Eichholtz, P., & Kok, N. (2019). The price of innovation: An analysis of the marginal cost of green buildings. *Journal of Environmental Economics and Management*, 98, 102248.
- Collins, S., & K. Sullivan. (2020). “Advancing Environmental, Social, and Governance Investing: A Holistic Approach for Investment Management Firms.” Deloitte Insights. Disponível em: [https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/5073\\_Advancing-ESG-investing/DI\\_Advancing-ESGinvesting\\_UK.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/5073_Advancing-ESG-investing/DI_Advancing-ESGinvesting_UK.pdf). Acesso em 30 de nov. de 2021.
- Cooper, M. J., Gulen, H., & Ovtchinnikov, A. V. (2010). Corporate Political Contributions and Stock Returns. *The Journal of Finance*, 65(2), 687–724.
- Cormier, D., & Magnan, M. (2015). The economic relevance of environmental disclosure and its impact on corporate legitimacy: An empirical investigation. *Business Strategy and the Environment*, 24(6), 431-450.
- Deegan, C., & Unerman, J. (2011). Financial accounting theory (2nd ed.). Maidenhead, Berkshire: McGraw Hill Education.
- Eliwa, Y., Aboud, A., & Saleh, A. (2019). ESG practices and the cost of debt: Evidence from EU countries. *Critical Perspectives on Accounting*, 102097.
- Etudaiye-Muhtar, O. F., Ahmad, R., & Matemilola, B. T. (2017). Corporate debt maturity structure: The role of firm level and institutional determinants in selected African countries. *Global Economic Review*, 46(4), 422-440.

- Fatemi, A. M., Fooladi, I. J., & Tehranian, H. (2015). Valuation effects of corporate social responsibility. *Journal of Banking and Finance*, 59, 182–192.
- Fávero, L. P., Belfiore, P., Silva, F. D., & Chan, B. L. (2009). Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Feng, Z., & Wu, Z. (2021). ESG disclosure, REIT debt financing and firm value. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 1-35.
- Gerwanski, J. (2020). Does it pay off? Integrated reporting and cost of debt: European evidence. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 27(5), 2299-2319.
- Gugler, K., Mueller, D. C., Peev, E., & Segalla, E. (2013). Institutional determinants of domestic and foreign subsidiaries' performance. *International Review of Law and Economics*, 34, 88-96.
- Hasan, M. M., Nekmahmud, M., Yajuan, L., & Patwary, M. A. (2019). Green business value chain: A systematic review. *Sustainable Production and Consumption*, 20, 326-339.
- Hazarika, N., & Zhang, X. (2019). Evolving theories of eco-innovation: A systematic review. *Sustainable Production and Consumption*. doi:10.1016/j.spc.2019.03.002
- He, F., Miao, X., Wong, C. W. Y., & Lee, S. (2018). Contemporary corporate eco-innovation research: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 174, 502–526. doi:10.1016/j.jclepro.2017.10.314
- Hong, M., Li, Z., & Drakeford, B. (2021). Do the green credit guidelines affect corporate green technology innovation? Empirical research from China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1682.
- Hu, G., Wang, X., & Wang, Y. (2021). Can the green credit policy stimulate green innovation in heavily polluting enterprises? Evidence from a quasi-natural experiment in China. *Energy Economics*, 98, 105134. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105134>
- Iqbal, N., Xu, J.F., Fareed, Z., Wan, G. & Ma, L. (2020), "Financial leverage and corporate innovation in Chinese public-listed firms", *European Journal of Innovation Management*, <https://doi.org/10.1108/EJIM-04-2020-0161>.
- Jesuka, D. & Peixoto, F.M. (2021), "Corporate governance and firm performance: does sovereign rating matter?", *Corporate Governance*, <https://doi.org/10.1108/CG-08-2020-0369>
- Jiang, Z., Wang, Z., & Lan, X. (2021). How environmental regulations affect corporate innovation? The coupling mechanism of mandatory rules and voluntary management. *Technology in Society*, 65, 101575. doi:10.1016/j.techsoc.2021.101575
- Khalil, M. A., & Nimmanunta, K. (2021). Conventional versus green investments: advancing innovation for better financial and environmental prospects. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 1-28.
- Lee, K.-H., and Y. Wu. (2014). “Integrating Sustainability Performance Measurement into Logistics and Supply Networks: A Multi-Methodological Approach.” *The British Accounting Review*, 46 (4): 361–378.
- Lee, K.-H., B. Min, and K.-H. Yook. (2015). “The Impacts of Carbon (CO<sub>2</sub>) Emissions and Environmental Research and Development (R&D) Investment on Firm Performance.” *International Journal of Production Economics*, 167: 1–11.
- Li, D., Zheng, M., Cao, C., Chen, X., Ren, S., & Huang, M. (2017). The impact of legitimacy pressure and corporate profitability on green innovation: Evidence from China top 100. *Journal of Cleaner Production*, 141, 41-49.
- Neu, D., Warsame, H., & Pedwell, K. (1998). Managing public impressions: Environmental disclosures in annual reports. *Accounting, organizations and society*, 23(3), 265–282.
- OECD (2010), *Eco-Innovation in Industry: Enabling Green Growth*, OECD Publishing, Paris. p.276.

- Oltra, V., Kemp, R., de Vries, F.P., (2010). Patents as a measure for eco-innovation. *Int. J. Environ. Technol. Manag.* 13, 130-148.
- Pacheco, D. A. de J., ten Caten, C. S., Jung, C. F., Ribeiro, J. L. D., Navas, H. V. G., & Cruz-Machado, V. A. (2017). Eco-innovation determinants in manufacturing SMEs: Systematic review and research directions. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2277–2287. doi:10.1016/j.jclepro.2016.11.049
- Peng, H., Shen, N., Ying, H., & Wang, Q. (2021). Can environmental regulation directly promote green innovation behavior? based on situation of industrial agglomeration. *Journal of Cleaner Production*, 314, 128044. doi:10.1016/j.jclepro.2021.12804
- Popp, D., (2005). Lessons from patents: Using patents to measure technological change in environmental models. *Ecol. Econom.* 54 (2–3), 209–226.
- Samad, N. S. A., Abdul-Rahim, A. S., Yusof, M. J. M., & Tanaka, K. (2020). Impact of Green Building Certificate on Firm's Financial Performance. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 549(1), 012076.
- Seyfang, G. (2003). Environmental mega-conferences from Stockholm to Johannesburg and beyond. *Global Environmental Change*, 13(3), 223–228.
- Szopik-Depczynska, K., Kedzierska-Szczepaniak, A., Szczepaniak, K., Cheba, K., Gajda, W., Ioppolo, G., (2018). Innovation in sustainable development: an investigation of the EU context using 2030 agenda indicators. *Land Use Policy*, 79, 251-262.
- Wahab, N. M. A., Nassir, A. M., Rahim, N. A., Razak, N. H. A., Hisham, M. H. M., Harof, N., & MS, S. (2021). An Empirical Study of Worldwide Governance Indicators as Determinants of Debt Maturity Structure for Public and Private Debt Securities in Malaysia and Singapore. *Linguistica Antverpiensia*, 2, 2598-2630.
- Wong, W. C., Batten, J. A., Ahmad, A. H., Mohamed-Arshad, S. B., Nordin, S., & Adzis, A. A. (2021). Does ESG certification add firm value? *Finance Research Letters*, 39, 101593. doi:10.1016/j.frl.2020.101593
- Wu, W., Ma, X., Zhang, Y., Li, W., & Wang, Y. (2019). A novel conformable fractional non-homogeneous grey model for forecasting carbon dioxide emissions of BRICS countries. *Science of The Total Environment*, 135447. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.1354
- Xie, X., Huo, J., & Zou, H. (2019). Green process innovation, green product innovation, and corporate financial performance: A content analysis method. *Journal of Business Research*, 101, 697-706.
- Xu, J., Liu, F. & Shang, Y. (2021), "R&D investment, ESG performance and green innovation performance: evidence from China", *Kybernetes*, 50(3), 737-756.
- Yao, X., Yasmeen, R., Hussain, J., & Hassan Shah, W. U. (2021). The repercussions of financial development and corruption on energy efficiency and ecological footprint: Evidence from BRICS and next 11 countries. *Energy*, 223, 120063.
- Yoo, S., & Managi, S. (2021). Disclosure or action: Evaluating ESG behavior towards financial performance. *Finance Research Letters*, 102108. doi:10.1016/j.frl.2021.102108
- Yu, E. P., & Luu, B. V. (2021). International variations in ESG disclosure – Do cross-listed companies care more? *International Review of Financial Analysis*, 75, 101731.
- Yulianto, A., & Witiasuti, R. S. (2021). Debt versus Equity—Open Innovation to Reduce Asymmetric Information. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(181) 1-13. <https://doi.org/10.3390/joitmc7030181>
- Zhang, D., Rong, Z., & Ji, Q. (2019). Green innovation and firm performance: evidence from listed companies in China. *Resources, Conservation and Recycling*, 144, 48-55.
- Zhang, Y., Xing, C., & Wang, Y. (2020). Does green innovation mitigate financing constraints? Evidence from China's private enterprises. *Journal of cleaner production*, 264, 121.