

Efeitos da Estratégia e da Cultura de Inovação na Sustentabilidade de Empresas Industriais Brasileiras

LUCIANA APARECIDA BARBIERI DA ROSA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA (IFRO)

CLANDIA MAFFINI GOMES

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (UFSM)

WALESKA YONE YAMAKAWA ZAVATTI CAMPOS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO (PUC-RIO)

MARIA CAROLINA RODRIGUES

UNIVERSIDADE DO ALGARVE

TAIS PENTIADO GODOY

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (UFSM)

Efeitos da Estratégia e da Cultura de Inovação na Sustentabilidade de Empresas Industriais Brasileiras

Resumo

O presente estudo tem como objetivo analisar as relações entre as dimensões da capacidade de inovação relacionadas à estratégia e cultura e o nível de adoção da sustentabilidade por empresas industriais brasileiras. Nosso pressuposto teórico e empírico é o de que estratégias e cultura de inovação estão positivamente associadas ao nível de adoção de sustentabilidade pelas empresas. Os questionários foram respondidos por membros da alta gestão de 34 empresas industriais associadas à Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras-ANPEI. Para testar as hipóteses foi aplicada regressão linear múltipla. Os resultados evidenciam que a estratégia e a cultura de inovação estão positivamente associadas à adoção de maiores níveis de sustentabilidade pelas empresas. Do ponto de vista teórico, este estudo contribui à medida que atua para a construção de um modelo teórico capaz alinhar fatores internos organizacionais e seus impactos ambientais. A partir da perspectiva gerencial, este estudo contribui à medida que descortina possibilidades de implementação da sustentabilidade via fatores internos à organização, como elaboração de estratégias e mudança na cultura organizacional.

Palavras-chaves: Estratégia Empresarial. Cultura Organizacional. Inovação. Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

A gestão da capacidade de inovação é considerada uma das mais importantes características das organizações competitivas (Welter et al., 2020). Nesse sentido, as empresas buscam constantemente reunir mecanismos, instrumentos e metodologias que possam garantir a capacidade de empreender inovações nas organizações (Nylund et al., 2021). Além disso, a inovação é o resultado da colaboração e do estabelecimento de alianças entre fornecedores, parceiros, clientes e uma variedade de stakeholders (Chesbrough & Bogers, 2014; Silva et al., 2019).

Diante disso, as características das empresas influenciam as formas pelas quais são desenvolvidas e implementadas as inovações (Hernández-Espallardo & Delgado-Ballester, 2009), de modo que tais características, como estratégia e cultura compreendem diferentes atividades do ambiente interno das organizações, cujas características podem ser mensuradas por meio de fatores tangíveis e intangíveis (Hoopes et al., 2003).

Nesta lógica, a capacidade de inovação depende de atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) (Kirner et al., 2009), e configura um aperfeiçoamento dos recursos disponíveis com o intuito de beneficiar a organização a partir do aproveitamento de oportunidades para desenvolver produtos, serviços e processos com vistas ao atendimento das exigências dos mercados (Szeto, 2000).

Nesta perspectiva Smith (2005) enfatiza que para que as empresas consigam inovar, deve existir um planejamento de todas as atividades de inovação, tais como atividades de tecnologia, financeira, recursos humanos, e liderança. Outro aspecto importante a ser ressaltado é a colaboração inter-organizacional, que atua como um considerável fomentador no desenvolvimento de atividades de inovação (Rauter et al., 2019).

Diante disso, embora a capacidade de inovação tenha sido amplamente estudada nas últimas décadas, sua relação com sustentabilidade e com vantagem competitiva de empresas industriais brasileiras merece mais destaque com vistas a descortinar fatores internos (estratégia e cultura) capazes de fomentar melhores práticas ambientais. Além disso, a sustentabilidade

pode ser fomentada a partir de práticas internas relativamente simples, como adequação de estratégia e a edificação de uma cultura forte com origem na alta direção e que seja compartilhada por todos os funcionários e stakeholders. Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo analisar as relações entre as dimensões da capacidade de inovação da empresa relacionadas à estratégia e cultura com o nível de sustentabilidade adotado pela empresa. Para tanto, foi empregado modelo de regressão linear múltipla em dados obtidos de empresas industriais brasileiras.

Dentre as contribuições deste estudo destacam-se as contribuições em nível teórico, prático e social. Do ponto de vista teórico, este estudo contribui à medida que atua para a construção de um modelo teórico capaz alinhar fatores internos organizacionais e seus impactos ambientais.

Em segundo lugar, as contribuições da pesquisa em nível prático envolvem o entendimento do comportamento de empresas industriais do Brasil em relação à gestão da capacidade de inovação e sustentabilidade. Com isso, em termos empíricos, a pesquisa contribui para descortinar os impactos da estratégia e da cultura no fomento da sustentabilidade empresarial.

Por fim, a contribuição social do estudo emerge da criação de benefícios à sociedade através da atenuação de impactos socioambientais negativos, e do desenvolvimento de mecanismos gerenciais capazes de favorecer a adoção de estratégias de sustentabilidade.

Desse modo, este estudo sugere que através das relações entre a capacidade de inovação da empresa e sustentabilidade é possível entender os impactos de estruturas internas em atividades sustentáveis, essenciais ao incremento de externalidades positivas para a melhoria da sociedade.

Este estudo divide-se em cinco seções: após esta introdução, é apresentado o referencial teórico, a partir do qual são endereçadas discussões sobre gestão da capacidade de inovação e sustentabilidade. A terceira seção apresenta a metodologia, seguida pelos resultados e pelas considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Estratégia, Cultura de Inovação e Sustentabilidade

Diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas com vistas ao entendimento de maneiras eficazes de realizar a introdução de inovação nas organizações (Moreno-Mondéjar et al., 2020; F. Zhang et al., 2020). Por isso, é importante destacar os elementos que fomentam ou impedem a inovação organizacional (Bocken & Geradts, 2020; Triguero et al., 2013). Essas teorias vêm de diferentes óticas, cujo escopo envolve estudar o complexo fenômeno da inovação, e sua interseção com a sustentabilidade.

Os principais impulsionadores da inovação a nível da empresa são a estratégia de inovação, e a cultura inovadora (Omta, 2002). No estudo de Macpherson & Holt (2007) os autores classificam os recursos internos como fomentadores da inovação, quais sejam, porte, desempenho econômico favorável, colaboradores qualificados e estrutura organizacional mais enxuta. Já os recursos externos incluem diferentes atores, tais como: relação colaborativa com concorrentes (coopetição) (Idrees et al., 2018), presença de incubadoras, parceria com universidades e alianças estratégicas (Macpherson & Holt, 2007). Nesse sentido, cabe salientar a importância das redes na capacidade de aquisição de conhecimento, com respectiva aplicação no ambiente organizacional via desenvolvimento da capacidade absorptiva (W. M. Cohen & Levinthal, 1990).

Nesse sentido, a inovação é o estímulo na busca da vantagem competitiva (Smith, 2005). No estudo foram identificados nove fatores que afetam a gestão da capacidade de inovação das

organizações. Esses nove fatores foram identificados como estilo e liderança, recursos, estrutura organizacional, estratégia corporativa, tecnologia, gestão do conhecimento, colaboradores e processo de inovação. Outro aspecto importante é que os fatores estão inter-relacionados e a gestão da inovação deve ser executada de forma holística.

Dessa forma, no âmbito da *estratégia*, alguns estudos possuem como aporte teórico a “teoria dos stakeholders” (Freeman, 1984), que frequentemente é estudada em pesquisa sobre fomentadores de inovação. Tal teoria enfatiza a importância das partes interessadas no processo de inovação e seus efeitos na vantagem competitiva (Brulhart et al., 2019; Harrison et al., 2010).

Na esteira da importância atribuída as redes e ao relacionamento com stakeholders, a estratégia focada em relações externas são um fator crítico de sucesso na busca de inovações nas empresas. Por esta razão, alguns estudos têm revelado o impacto da cooperação com diferentes tipos de stakeholders no bom desempenho de empresas inovadoras (Chiappetta Jabbour et al., 2020; Juntunen et al., 2019; Silva et al., 2019), tendo em consideração, por exemplo, que a cooperação com parceiros de negócios permite o acesso a uma base de conhecimento diferente da cooperação estabelecida com os parceiros científicos.

Existe uma vasta literatura empírica que estuda e analisa a natureza e o impacto da inovação entre as organizações e os setores (Chege et al., 2020; Ghasemaghahi & Calic, 2020). A maioria dos estudos apresentam os fatores que fomentam ou reduzem a inovação, de modo que, quanto maior a participação em atividades de P&D, e pesquisa básica e aplicada, maior será o nível de inovação (Baldwin & Lin, 2002). Grande parte desses estudos concentra-se em indústrias manufatureiras de diferentes países, revelando que a sustentabilidade depende de fatores organizacionais como estratégia voltada à adoção de tecnologias verdes (Peng et al., 2020; Wang & Yang, 2020).

Algumas barreiras à inovação estão presentes nas empresas são gerais, e outras são específicas de cada país ou realidade. As barreiras comuns são representadas por altos custos associados à inovação, indisponibilidade de capital de giro, elevadas taxas de imposto de renda e baixo retorno sobre o investimento em P&D (Cooney, 1996). No que tange às barreiras de inovação específicas a cada país ou realidade, destacam-se as influências socioeconômicas, políticas e culturais, legislação complexa, facilidade de imitação de recursos e capacidades pelos concorrentes, e tamanho do mercado interno (Cooney, 1996).

Para Segarra-Blasco et al. (2008) as barreiras à inovação em pequenas e médias empresas da Espanha que afetam o processo de inovação são os custos e a inequidade de conhecimento dos colaboradores. O custo elevado, juntamente com a dificuldade em encontrar trabalhadores e parceiros, são os fatores que devem ser analisados pelas empresas. D’Este et al. (2012) salientam a importância de discernir entre as empresas não inovadoras que almejam serem inovativas e as não inovadoras, relacionadas àquelas que não se empenham na inovação. Essa abordagem permite identificar as diferenças de estratégias inovadoras e não-inovadoras.

Madrid-Guijarro et al. (2009) discutem a relação entre as barreiras e a inovação. As barreiras à inovação são classificadas como internas, tais como: recursos financeiros, escassez de colaboradores qualificados, posição financeira não favorável; e barreiras externas à empresa como: turbulência no ambiente competitivo, ausência de parceiros externos, *know-how* e ausência de apoio governamental. Cabe ressaltar que a inovação afeta a competitividade das empresas (Ferreira et al., 2020), desse modo, identificar as barreiras é fundamental para propiciar às empresas a formulação de estratégias que contribuam para o crescimento econômico.

Neste contexto, Forsman & Annala (2011) comparam os tipos de inovações desenvolvidas em pequenas empresas de serviços. Além disso, o estudo explora a inovação por meio de três variáveis: investimento em P&D, o grau de capacidade de inovação, contribuição externa para o desenvolvimento da inovação através da criação de redes. Assim, Forsman e Annala (2011) apregoam que para as empresas desenvolverem inovações radicais, exige-se a

ruptura das capacidades existentes ou a criação de novas capacidades, visto que a inovação incremental somente busca aprimorar as capacidades atuais. Ainda, de acordo com os autores, os distintos tipos de inovação estão estritamente associados ao grau da Capacidade de Inovação demonstrada pela empresa. O grau da capacidade aumenta quando a organização possui distintas formas de inovação em sua estratégia organizacional.

Também, D'Este et al. (2012) argumentam que é necessário distinguir entre barreiras que afetam os graus de atividades de inovação por empresas inovadoras (ou barreiras reveladas) e barreiras que impedem as empresas de inovar (barreiras de dissuasão). No que diz respeito às barreiras reveladas, estas refletem o grau de dificuldade do processo de inovação e a experiência de aprendizagem resultante da atuação da empresa nas atividades de inovação. No que se refere às barreiras de dissuasão, tais barreiras englobam fatores que impedem as empresas de se comprometerem com a inovação.

No estudo de Božić & Rajh (2016), são identificadas as barreiras à inovação das pequenas e médias empresas (PME). Os autores classificaram as PME em clusters e exploraram as características de cada cluster em quatro fatores. O fator 1 diz respeito às restrições organizacionais, tais como: apoio interno à inovação, estratégia empresarial, estrutura organizacional e comunicação na empresa (Božić & Rajh, 2016). O fator 2 refere-se a problemas financeiros relacionados com o ambiente fora da empresa (disponibilidade de empréstimos bancários, custo de fontes externas de financiamento e mercado financeiro). No que tange ao fator 3 estão a dominação de mercado por empresas líderes, problemas na parceria para a cooperação e regulamentos rígidos (Božić & Rajh, 2016). Por fim, os autores salientam que o fator 4 refere-se à incerteza da inovação e a proteção da inovação (política de patentes).

Hözl & Janger (2014) salientam que as empresas de manufatura são mais propensas a perceber as barreiras à inovação na medida em que necessitam de financiamento externo para o investimento, bem como quando buscam colaboradores qualificados. De acordo com os autores, os resultados revelam que as restrições financeiras são uma das principais variáveis que impactam a atividade de inovação, para as quais devem ser elaboradas estratégias de enfrentamento.

Dessa forma, Crossan & Apaydin (2010) desenvolveram modelo multinível para identificar as barreiras à inovação. O modelo proposto é estruturado em três níveis de análise: ambiente externo (partes interessadas), organização (estratégia, estrutura, recursos, aprendizagem e cultura organizacional) e indivíduo (habilidades dos funcionários, atitudes, comprometimento da gerência). Assim, dado que as organizações são sistemas multiníveis (Klein & Koslowski, 2000, p. 3) torna-se evidente que a inovação nas organizações é influenciada por fatores nos níveis ambientais, organizacionais e individuais (Damanpour & Schneider, 2006). Consequentemente, uma análise válida e significativa dos obstáculos à inovação deve ter em conta vários níveis de análise. Por isso, neste estudo, investigamos a estratégia organizacional e a cultura de inovação. Esta última é marcada pela agência humana, de modo que o fortalecimento de uma cultura de inovação depende dos indivíduos integrantes de uma organização.

Nessa direção, os mercados estão direcionados para diversos produtos e serviços ambientalmente orientados, na proporção em que as sociedades buscam diminuir os impactos e se adequar aos modos de consumo (Kumar & Ghodeswar, 2015). Assim, a inovação sustentável vem ganhando outras perspectivas, tais como inovação social, inovação responsável, inovação verde, ecoinovação, entre outros (Alos-Simo et al., 2020; Díaz-García et al., 2015; S. Zhang et al., 2020). Em vista disso, a sustentabilidade proporciona uma nova forma de realização da inovação, onde aspectos sociais, econômicos e éticos são considerados (Wong et al., 2020).

Conforme explanado sobre as distintas concepções do termo, inovação sustentável faz parte de um processo que engloba as redes intraorganizacionais e partes interessadas (Hazarika

& Zhang, 2019). Além disso, a inovação sustentável reflete a responsabilidade na garantia de uma produção mais limpa (Chang & Cheng, 2019). Diante disso, as empresas apresentam relatórios e empreendem ações junto às partes interessadas com vistas a gerenciar stakeholders em prol da inovação sustentável (Dmytriyev et al., 2021).

Neste contexto, a *estratégia de inovação* e a *cultura forte com foco na inovação* são essenciais para o desenvolvimento da sustentabilidade, e são consideradas fomentadoras do desenvolvimento das empresas (Shahin et al., 2020). Dessa forma é imprescindível para as empresas analisarem os fatores organizacionais e internos que impulsionam a inovação.

Em relação às sustentabilidade, variável que integra esse estudo, é composta por produto/organização sustentáveis, iniciativas multi-stakeholders, certificação e diretrizes gerais/códigos de conduta sustentáveis (Hallstedt et al., 2013). O conceito de sustentabilidade está expresso a partir da perspectiva ambiental, econômica e social (*triple bottom line*) (Elkington, 1998).

Entendemos que estratégias de inovação conduzem ao aumento da sustentabilidade empresarial por meio do avanço tecnológico e melhor uso de recursos (Boscoianu et al., 2018; Mousavi et al., 2019). Além disso, a empresa que possui cultura forte orientada pela busca permanente de inovações, é propícia para o surgimento de práticas sustentáveis, pelo estímulo à exploração de oportunidades (Kiefer et al., 2018).

Com base no percurso teórico-empírico destacado, hipotetiza-se que:

H1 - A estratégia de inovação está positivamente associada à sustentabilidade.

H2 - A cultura de inovação está positivamente associada à sustentabilidade.

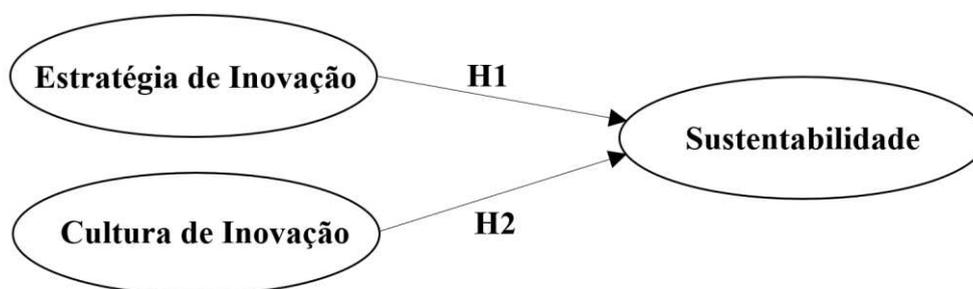


Figura 1. Modelo conceitual.

A seguir, são apresentados os procedimentos metodológicos do estudo.

3 METODOLOGIA

Nesta seção apresentamos as fontes do questionário utilizado na pesquisa, desenvolvido para se atingir o objetivo proposto, qual seja, analisar as associações entre a gestão da capacidade de inovação (estratégia e cultura de inovação) e a sustentabilidade de empresas industriais brasileiras.

O presente estudo é teórico-empírico, quantitativo, do tipo descritivo. Já em relação ao instrumento de levantamento, ele foi composto por itens adaptados das seguintes fontes: Herrera (2016), Božić e Rajh (2016) e Claudino et al (2017). Em relação à sustentabilidade das empresas, adaptamos os modelos de Van Bommell (2011) e Hallstedt, Thompson, Lindahl (2013), conforme apresentado no Quadro 01.

Para a coleta de dados dos construtos da gestão da capacidade de inovação e do poder de inovação sustentável utilizamos uma escala intervalar de cinco pontos, formato Likert, variando entre discordo totalmente a concordo totalmente. Especificamente em relação à escala

Likert, ela é uma das escalas intervalares mais amplamente utilizadas, onde é solicitado ao respondente indicar o seu grau de concordância quanto às categorias de resposta, de acordo com o seu juízo (Antoniali et al., 2017).

O universo do estudo foi constituído de empresas industriais brasileiras. A escolha dessas empresas como objeto de investigação deve-se ao fato de que este setor tem grande representatividade na economia brasileira. A base cadastral deste estudo foi composta de empresas brasileiras filiadas à Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras-ANPEI. A amostra da pesquisa foi composta por cerca de 60% da população da ANPEI, ou seja, 34 empresas no momento da coleta dos dados, até março de 2019.

Quadro 1

Fontes dos instrumentos de coleta de dados – questionários.

	Categorias de Análise	Referências
Gestão da Capacidade de Inovação	Estratégia	Herrera (2016); Claudino et al (2017); Božić e Rajh (2016)
	Cultura Organizacional	Herrera (2016); Claudino et al (2017)
Sustentabilidade	Produto/ Organização sustentável	
	Iniciativas multi-stakeholders	Van Bonmell (2011)
	Certificação/Esquemas abertos	Hallstedt, Thompson, Lindahl (2013)
	Diretrizes gerais/Códigos de conduta	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os questionários foram enviados para um membro da alta direção de cada empresa por meio de formulário eletrônico, juntamente com uma carta-convite elucidando a finalidade da pesquisa. Além disso, buscou-se realizar contatos telefônicos com as empresas para explicitar a relevância do estudo.

Os dados foram coletados e tabulados com o auxílio dos softwares Statistical Package for the Social Sciences – SPSS V.22 e software SAS 9.4, por meio da aplicação *SAS Enterprise Guide versão 7.13*. e analisados por meio da adoção de técnicas de análise de regressão linear múltipla. A seguir serão apresentados os resultados do estudo.

4 RESULTADOS

A seguir, são apresentados e discutidos os principais resultados, de acordo com o objetivo específico do estudo. Discutimos as associações entre a variável independente Gestão da Capacidade de Inovação (Estratégia e Cultura Organizacional), e dependente Sustentabilidade, buscando apreender evidências empíricas que permitam o teste das hipóteses do estudo.

O alfa de Cronbach da variável estratégia é de 0,87, e o de cultura é de 0,88, de modo que ambos situam-se acima de 0,7, conforme ensina (Cohen, 1988). Além disso, as variáveis estão correlacionadas

Segundo Cohen et al. (2003) a correlação de Pearson possui magnitudes, segundo as quais diferenciam-se: correlação fraca: 0,10 a 0,29(-); correlação moderada: 0,30 a 0,49(-); correlação forte: 0,50 a 1(-), variando entre correlação negativa (de -1 a 0), e positiva (0 a 1), onde 1 ou -1 implica em correlação perfeita.

A Tabela 1 evidencia os resultados das correlações entre as variáveis, que serão discutidas à luz dos ensinamentos de Cohen et al. (2003).

Tabela 1
Correlações entre as variáveis

Variáveis	Estratégia	Cultura	Sustentabilidade
Estratégia	1		
Cultura	0,30*	1	
Sustentabilidade	0,51**	0,62***	1

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

O exame das correlações indica que a estratégia de inovação está positiva e moderadamente correlacionada com a cultura ($r = 0,30$, $p < 0,05$). Assim, maiores níveis de estratégias de inovação podem levar a maiores níveis de percepção de cultura de inovação na empresa. Além disso, maiores níveis de estratégia de inovação podem levar à maior orientação à sustentabilidade pela empresa ($r = 0,51$, $p < 0,01$), em um nível correlação considerado forte. Por fim, a cultura está positivamente correlacionada à sustentabilidade ($r = 0,62$, $p < 0,001$, correlação forte), o que significa que uma cultura mais forte pode levar a uma maior orientação à sustentabilidade nas empresas pesquisadas.

Em suma, os resultados da correlação sugerem que as variáveis do estudo estão correlacionadas entre si, cujo coeficiente de correlação informa correlação moderada a forte entre as variáveis. A seguir, são discutidos os resultados da regressão linear múltipla empreendida neste estudo.

4.1 Regressão Linear Múltipla

Na análise de regressão linear múltipla, a Sustentabilidade foi modelada como variável dependente, enquanto ‘estratégia’ e ‘cultura’ atuaram como variáveis independentes. As variáveis independentes são integrantes do construto Gestão da Capacidade de Inovação. Cumpre salientar que o modelo atendeu as quatro premissas da regressão linear, quais sejam, linearidade, normalidade, homoscedasticidade e independência dos resíduos.

No modelo de regressão evidenciamos que as variáveis Estratégia e Cultura apresentaram significância estatística e ingressaram no modelo de regressão linear múltipla. O teste ANOVA presente na Tabela 2, apresenta p-valor $< 0,0001$, ou seja, menor do que $\alpha = 0,05$ e informa que o ajuste geral do modelo de regressão é significativo.

Tabela 2
Tabela ANOVA de ajuste geral do modelo de regressão.

Análise de Variância					
Fonte	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrado médio	Valor F	P-valor
Modelo	3	5,159	1,719	13,90	$< 0,0001$
Erro	28	3,463	0,123		
Total corrigido	31	8,623			

Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo Cohen (1988), o coeficiente de determinação R^2 possui diferentes poderes de explicação. Nas ciências sociais, o R^2 de 2% reflete um pequeno poder de explicação do modelo. Já o R^2 de 13% é considerado um poder médio. Por fim, R^2 acima de 26% denota que o modelo possui grande poder de explicação. Nesse sentido, o modelo hipotetizado apresenta coeficiente de determinação R^2 ajustado de 0,5553 (55,53%), evidenciando que a regressão linear múltipla tem grande poder de explicação, na medida em que é capaz de explicar 55,53% da variação da sustentabilidade nas empresas da amostra (Hair et al., 2009). A Tabela 3 informa os parâmetros estimados para a regressão.

Tabela 3
Estimativas de parâmetros da regressão linear.

Variável independente	β	p-valor	IC 95%
Intercepto	0,76	0,8620	-1,7090 1,4394
Estratégia de Inovação (x_1)	0,61	0,0007	0,2812 0,9356
Cultura de Inovação (x_2)	0,82	<0,0001	0,4769 1,5553

Nota: GL: Graus de liberdade. β : Coeficientes da Regressão. IC 95%: Intervalo de confiança de 95%. *Variance Inflation* (VIF) não excedeu o valor de 2,268.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme dados da Tabela 3, percebe-se que há problemas no intervalo de confiança do intercepto, pois este abrange zero, além de seu p-valor não apresentar significância estatística ($\beta = 0,76$, $p > 0,05$).

Os valores de VIF do modelo (fator de inflação da variância) não são preocupantes, haja vista que não ultrapassaram 5 (Hair et al., 2009). Especificamente, o VIF não excedeu o valor de 2,268, o que pode ser considerado um modelo moderadamente relacionado (Daoud, 2018).

A variável independente *estratégia de inovação*, delineada como x_1 , é significativa ($\beta = 0,61$, p-valor <0,001). Da mesma forma, a variável x_2 , *cultura de inovação* apresenta p-valor altamente significativo ($\beta = 0,82$, p-valor <0,0001).

Dessa forma, todas as variáveis independentes elencadas são estatisticamente significativas e não possuem problemas no intervalo de confiança, na medida em que não abrangem zero. Diante disso, a equação de regressão linear múltipla pode ser expressa como:

$$y = 0,61 x_1 + 0,82 x_2$$

As relações hipotetizadas neste estudo, seus respectivos coeficientes de regressão e de determinação, e valores de significância seguem sumarizados na Figura 2.

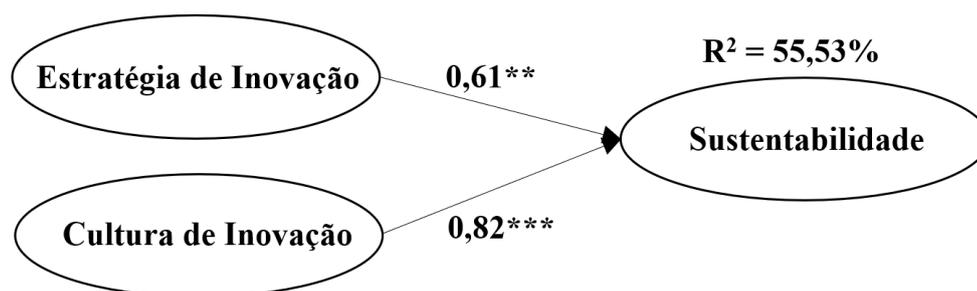


Figura 2. Relações hipotetizadas no estudo.

Os resultados suportam as duas hipóteses, conforme Quadro 2.

Quadro 2

Hipóteses e resultados

Hipótese	Descrição	Situação
H1	A estratégia de inovação está positivamente associada à sustentabilidade.	Suportada
H2	A cultura de inovação está positivamente associada à sustentabilidade.	Suportada

Fonte: Elaborado pelos autores.

Podemos afirmar que as *estratégias de inovação* são capazes de levar à sustentabilidade na amostra pesquisada. Assim, quanto maiores os níveis de estratégias inovativas, maior a expressão da sustentabilidade. Tal achado alinha-se à nossa hipótese e à literatura existente, ao passo em que a tomada de ação sustentável se relaciona às estratégias organizacionais (Yang et al., 2019).

Além disso, a cultura de inovação está positivamente associada à sustentabilidade, o que, em outras palavras, implica que uma cultura de inovação forte leva à sustentabilidade e à edificação de práticas ambientais (Dai et al., 2018). Esse resultado dá suporte à nossa segunda hipótese. O mesmo achado foi encontrado por (Jin et al., 2019), no qual evidenciou-se que a cultura de inovação de uma empresa facilita a orientação para a sustentabilidade.

De forma geral, os achados evidenciam a necessidade de que os formuladores de estratégia empresarial considerem a inclusão de estratégias voltadas à sustentabilidade, removendo aspectos estruturais capazes de impedir a dinamicidade organizacional, ao mesmo tempo em que fortalecem a cultura em prol da valorização de sustentabilidade.

Do ponto de vista gerencial, este estudo contribui à medida que descortina possibilidades de implementação da sustentabilidade via fatores internos à organização, como elaboração de estratégias e mudança na cultura organizacional. Isso é altamente importante em um contexto em que mudanças orientadas à sustentabilidade advêm de obrigações legais, externas à organização.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo teve como objetivo analisar as relações entre as dimensões da capacidade de inovação (estratégia e cultura) e a sustentabilidade da empresa.

Por meio de regressão linear múltipla, evidenciamos, em primeiro lugar, que a estratégia de inovação está positivamente relacionada à sustentabilidade de empresas industriais

brasileiras estudadas. Isso encontra assento na literatura e nas evidências empíricas dominantes, segundo as quais maiores níveis de adoção de estratégias ambientais levam à maior orientação à sustentabilidade.

Além disso, encontramos evidências de que a cultura de inovação está positivamente associada à sustentabilidade, de modo que, em conformidade à literatura, a cultura forte em prol da inovação leva a maiores níveis de sustentabilidade. Assim, os gestores devem estar atentos à integração dos recursos humanos, bem como de processos, rotinas e procedimentos capazes de fomentar uma cultura de inovação na empresa.

As estratégias de inovação, especialmente de modelos de negócios voltados a múltiplos *stakeholders*, e não apenas para a maximização do valor do acionista, são capazes de fomentar a sustentabilidade (Bocken et al., 2014). Além disso, estratégias que priorizam investimentos em P&D, ao mesmo tempo em que reduzem as externalidades negativas da empresa, favorecem o desempenho ambiental favorável em *prol do triple bottom line* (Lee & Min, 2015). Os tipos de liderança exercidos pelos gestores também são estratégias capazes de fomentar a sustentabilidade empresarial e sua responsabilidade social corporativa (Silvestri & Veltri, 2020).

Já no que concerne à cultura de inovação, a priorização de práticas cotidianas e a implantação de regulamentos são capazes de favorecer a orientação da empresa à sustentabilidade (Oliveira et al., 2016). Isso porque, a cultura organizacional é formada pela participação de crenças dos gestores da alta direção, responsáveis pela tomada de decisão (Chiu & Walls, 2019), além adesão dos colaboradores (Afsar & Umrani, 2020). Assim, como um ciclo, decisões *top-down* dos líderes da alta gestão, quando orientadas à sustentabilidade, favorecem a consciência e a edificação de cultura organizacional forte nos funcionários, que leva à sustentabilidade.

Tanto a cultura quanto a estratégia empresarial dependem da orientação adotada pela alta gestão (Warrick et al., 2016). Inclusive a sustentabilidade também advém da visão prioritária inerente aos presidentes e diretores (Chiu & Walls, 2019). Isso porque líderes éticos podem favorecer a adoção de práticas de responsabilidade social corporativa (De Roeck & Farooq, 2018), na medida em que fomentam a inovação (Iqbal et al., 2020) e a criação de valor para os stakeholders (Freeman, 2005). Diante disso, torna-se evidente a importância da liderança na estruturação da estratégia e da cultura organizacional, e destas na orientação à sustentabilidade.

Embora este trabalho traga consigo inúmeras contribuições teóricas e gerenciais, também possui uma série de limitações. Este estudo se limitou a abordar o papel da estratégia e da cultura no fomento da sustentabilidade, de modo que o papel da liderança como antecedente destes fatores ainda precisa ser investigado. Outra limitação é a amostra de empresas industriais brasileiras, cerca de 34, para a realização do estudo. Embora amostras acima de 30 observações já tendam à normalidade, estudos futuros podem empreender essa pesquisa em um número maior de empresas, para verificar se os resultados se mantêm. Além disso, estudos futuros podem empregar outros métodos quantitativos e qualitativos para descortinar possíveis explicações das diferenças estratégicas e culturais entre as empresas da amostra.

REFERÊNCIAS

- Afsar, B., & Umrani, W. A. (2020). Corporate social responsibility and pro-environmental behavior at workplace: The role of moral reflectiveness, coworker advocacy, and environmental commitment. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 27(1), 109–125. <https://doi.org/10.1002/csr.1777>
- Alos-Simo, L., Verdu-Jover, A. J., & Gomez-Gras, J. M. (2020). The dynamic process of

- ambidexterity in eco-innovation. *Sustainability (Switzerland)*, 12(5).
<https://doi.org/10.3390/su12052023>
- Antoniali, F., Antoniali, L. M., & Antoniali, R. (2017). Uses and abuses of the likert scale: bibliometric study in the proceedings of enanpad from 2010 to 2015. *REUNA*, 2222(44), 1–19. <https://doi.org/10.21714/2179-8834/2017v22n4p1-19>
- Baldwin, J., & Lin, Z. (2002). Impediments to advanced technology adoption for Canadian manufacturers. *Research Policy*, 31(1), 1–18. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00110-X](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00110-X)
- Bocken, N. M. P., & Geradts, T. H. J. (2020). Barriers and drivers to sustainable business model innovation: Organization design and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 53(4), 101950. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2019.101950>
- Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, 42–56. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.039>
- Boscoianu, M., Prelipcean, G., & Lupan, M. (2018). Innovation enterprise as a vehicle for sustainable development – A general framework for the design of typical strategies based on enterprise systems engineering, dynamic capabilities, and option thinking. *Journal of Cleaner Production*, 172(13), 3498–3507. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.120>
- Božić, L., & Rajh, E. (2016). The factors constraining innovation performance of smes in Croatia. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 29(1), 314–324. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2016.1168040>
- Brulhart, F., Gherra, S., & Quelin, B. V. (2019). Do Stakeholder Orientation and Environmental Proactivity Impact Firm Profitability? *Journal of Business Ethics*, 158(1), 25–46. <https://doi.org/10.1007/s10551-017-3732-y>
- Chang, A. Y., & Cheng, Y. T. (2019). Analysis model of the sustainability development of manufacturing small and medium- sized enterprises in Taiwan. *Journal of Cleaner Production*, 207, 458–473. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.025>
- Chege, S. M., Wang, D., & Suntu, S. L. (2020). Impact of information technology innovation on firm performance in Kenya. *Information Technology for Development*, 26(2), 316–345. <https://doi.org/10.1080/02681102.2019.1573717>
- Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating Open Innovation Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation. In 3–28. Oxford: Oxford University Press edited by H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, and J. West (Ed.), *New Frontiers in Open Innovation*. <https://doi.org/10.1093/acprof>
- Chiappetta Jabbour, C. J., Seuring, S., Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Jugend, D., De Camargo Fiorini, P., Latan, H., & Izeppi, W. C. (2020). Stakeholders, innovative business models for the circular economy and sustainable performance of firms in an emerging economy facing institutional voids. *Journal of Environmental Management*, 264(November 2019), 110416. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110416>
- Chiu, S. C. (Sana), & Walls, J. L. (2019). Leadership change and corporate social performance: The context of financial distress makes all the difference. *Leadership Quarterly*, 30(5). <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2019.101307>
- Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. In *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (Second Edi). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Cohen, J., Cohen, P., West, S. G., & Aiken, L. S. (2003). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences* (3rd ed). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity : A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152.

- <https://doi.org/10.1177/0149206310369939>
- Cooney, T. (1996). Perceived Barriers to Innovation in Small to Medium Enterprises (SMEs). *Irish Marketing Review*, 9, 87–97. <http://arrow.dit.ie/buschmarart>
- Crossan, M. M., & Apaydin, M. (2010). A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. *Journal of Management Studies*, 47(6), 1154–1191. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00880.x>
- D’Este, P., Iammarino, S., Savona, M., & Von Tunzelmann, N. (2012). What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers. *Research Policy*, 41(2), 482–488. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.09.008>
- Dai, J., Chan, H. K., & Yee, R. W. Y. (2018). Examining moderating effect of organizational culture on the relationship between market pressure and corporate environmental strategy. *Industrial Marketing Management*, 74(June 2017), 227–236. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.05.003>
- Damanpour, F., & Schneider, M. (2006). Phases of the adoption of innovation in organizations: Effects of environment, organization and top managers. *British Journal of Management*, 17(3), 215–236. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2006.00498.x>
- Daoud, J. I. (2018). Multicollinearity and Regression Analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 949(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/949/1/012009>
- De Roeck, K., & Farooq, O. (2018). Corporate Social Responsibility and Ethical Leadership: Investigating Their Interactive Effect on Employees’ Socially Responsible Behaviors. *Journal of Business Ethics*, 151(4), 923–939. <https://doi.org/10.1007/s10551-017-3656-6>
- Díaz-García, C., González-Moreno, Á., & Sáez-Martínez, F. J. (2015). Eco-innovation: Insights from a literature review. *Innovation: Management, Policy and Practice*, 17(1), 6–23. <https://doi.org/10.1080/14479338.2015.1011060>
- Dmytriiev, S. D., Freeman, R. E., & Hörisch, J. (2021). The Relationship between Stakeholder Theory and Corporate Social Responsibility: Differences, Similarities, and Implications for Social Issues in Management. *Journal of Management Studies*, 1–30. <https://doi.org/10.1111/joms.12684>
- Elkington, J. (1998). *Cannibals with Forks: The Triple-bottom-line of 21st Century* (N. S. Publishers (ed.)).
- Ferreira, J., Coelho, A., & Moutinho, L. (2020). Dynamic capabilities, creativity and innovation capability and their impact on competitive advantage and firm performance: The moderating role of entrepreneurial orientation. *Technovation*, 92–93(February 2017), 102061. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.11.004>
- Forsman, H., & Annala, U. (2011). Small Enterprises as innovators: Shift from a low performer to a high performer. *International Journal of Technology Management*, 56(2–4), 154–171. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2011.042980>
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach* (C. U. Press (ed.)).
- Freeman, R. E. (2005). Ethical Leadership and Creating Value for Stakeholders. In P. E. Ferrell, O.C., & Peterson (Ed.), *Business Ethics: New Challenges for Business Schools and Corporate Leaders* (1st ed). Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781315497815>
- Ghasemaghaei, M., & Calic, G. (2020). Assessing the impact of big data on firm innovation performance: Big data is not always better data. *Journal of Business Research*, 108(April 2019), 147–162. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.062>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados* (6. ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Hallstedt, S. I., Thompson, A. W., & Lindahl, P. (2013). Key elements for implementing a strategic sustainability perspective in the product innovation process. *Journal of Cleaner Production*, 51, 277–288. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.01.043>

- Harrison, J. S., Bosse, D. A., & Phillips, R. A. (2010). Managing for Stakeholders, Stakeholder Utility Functions, And Competitive Advantage. *Strategic Management Journal*, 131, 58–74. <https://doi.org/10.1002/smj>
- Hazarika, N., & Zhang, X. (2019). Evolving theories of eco-innovation: A systematic review. *Sustainable Production and Consumption*, 19, 64–78. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2019.03.002>
- Hernández-Espallardo, M., & Delgado-Ballester, E. (2009). Product innovation in small manufacturers, market orientation and the industry's five competitive forces. *European Journal of Innovation Management*, 12(4), 470–491. <https://doi.org/10.1108/14601060910996927>
- Hölzl, W., & Janger, J. (2014). Distance to the frontier and the perception of innovation barriers across European countries. *Research Policy*, 43(4), 707–725. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.001>
- Hoopes, D. G., Madsen, T. L., & Walker, G. (2003). Guest editors' introduction to the special issue: Why is there a resource-based view? Toward a theory of competitive heterogeneity. *Strategic Management Journal*, 24(10 SPEC ISS.), 889–902. <https://doi.org/10.1002/smj.356>
- Idrees, I. A., Vasconcelos, A. C., & Ellis, D. (2018). Clique and elite: inter-organizational knowledge sharing across five star hotels in the Saudi Arabian religious tourism and hospitality industry. *Journal of Knowledge Management*, 22(6), 1358–1378. <https://doi.org/10.1108/JKM-07-2017-0276>
- Iqbal, Z. A., Abid, G., Contreras, F., Hassan, Q., & Zafar, R. (2020). Ethical leadership and innovativework behavior: The mediating role of individual attributes. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(3), 1–15. <https://doi.org/10.3390/joitmc6030068>
- Jin, Z., Navare, J., & Lynch, R. (2019). The relationship between innovation culture and innovation outcomes: exploring the effects of sustainability orientation and firm size. *R and D Management*, 49(4), 607–623. <https://doi.org/10.1111/radm.12351>
- Juntunen, J. K., Halme, M., Korsunova, A., & Rajala, R. (2019). Strategies for Integrating Stakeholders into Sustainability Innovation: A Configurational Perspective. *Journal of Product Innovation Management*, 36(3), 331–355. <https://doi.org/10.1111/jpim.12481>
- Kiefer, C. P., González, P. D. R., & Carrillo-hermosilla, J. (2018). Drivers and barriers of eco-innovation types for sustainable transitions: A quantitative perspective. *Business Strategy and the Environment*, 28(1), 155–172. <https://doi.org/10.1002/bse.2246>
- Kirner, E., Kinkel, S., & Jaeger, A. (2009). Innovation paths and the innovation performance of low-technology firms-An empirical analysis of German industry. *Research Policy*, 38(3), 447–458. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.10.011>
- Klein, K. J., & Koslowski, S. W. J. (2000). *Multilevel theory, research, and methods in organizations: foundations, extensions, and new directions*. San Francisco: Jossey Bass.
- Kumar, P., & Ghodeswar, B. M. (2015). Factors affecting consumers' green product purchase decisions. *Marketing Intelligence and Planning*, 33(3), 330–347. <https://doi.org/10.1108/MIP-03-2014-0068>
- Lee, K. H., & Min, B. (2015). Green R&D for eco-innovation and its impact on carbon emissions and firm performance. *Journal of Cleaner Production*, 108, 534–542. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.114>
- Macpherson, A., & Holt, R. (2007). Knowledge, learning and small firm growth: A systematic review of the evidence. *Research Policy*, 36(2), 172–192. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.10.001>
- Madrid-Guijarro, A., Garcia, D., & Van Auken, H. (2009). Barriers to innovation among spanish manufacturing SMEs. *Journal of Small Business Management*, 47(4), 465–488.

- <https://doi.org/10.1111/j.1540-627X.2009.00279.x>
- Moreno-Mondéjar, L., Triguero, Á., & Sáez-Martínez, F. J. (2020). Successful eco-innovators: Exploring the association between open inbound knowledge strategies and the performance of eco-innovative firms. *Business Strategy and the Environment*, 29(3), 939–953. <https://doi.org/10.1002/bse.2408>
- Mousavi, S., Bossink, B., & van Vliet, M. (2019). Microfoundations of companies' dynamic capabilities for environmentally sustainable innovation: Case study insights from high-tech innovation in science-based companies. *Business Strategy and the Environment*, 28(2), 366–387. <https://doi.org/10.1002/bse.2255>
- Nylund, P. A., Brem, A., & Agarwal, N. (2021). Innovation ecosystems for meeting sustainable development goals: The evolving roles of multinational enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 281, 125329. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125329>
- Oliveira, V., Correia, S., & Gomez, C. (2016). Cultura de Consumo, Sustentabilidade e Práticas Empresariais: Como as Empresas Podem Contribuir para Promover o valor Simbólico da Sustentabilidade nas Atividades de Consumo? *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 5(1), 61–77. <https://doi.org/10.5585/geas.v5i1.335>
- Omta, S. (2002). Innovation in chains and networks. *Journal on Chain and Network Science*, 2(2), 73–80. <https://doi.org/10.3920/JCNS2002.x019>
- Peng, B., Zheng, C., Wei, G., & Elahi, E. (2020). The cultivation mechanism of green technology innovation in manufacturing industry: From the perspective of ecological niche. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119711. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119711>
- Rauter, R., Globocnik, D., Perl-Vorbach, E., & Baumgartner, R. J. (2019). Open innovation and its effects on economic and sustainability innovation performance. *Journal of Innovation and Knowledge*, 4(4), 226–233. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2018.03.004>
- Segarra-Blasco, A., Garcia-Quevedo, J., & Teruel-Carrizosa, M. (2008). Barriers to innovation and public policy in Catalonia. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 4(4), 431–451. <https://doi.org/10.1007/s11365-008-0086-z>
- Shahin, A., Imanipour, N., Shahin, A., & Wood, L. C. (2020). An integrative approach for structuring and prioritising eco-innovation determinants with a survey in knowledge-based companies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(4), 799–824. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2019-0110>
- Silva, L. M., Bitencourt, C. C., Faccin, K., & Iakovleva, T. (2019). The role of stakeholders in the context of responsible innovation: A meta-synthesis. *Sustainability (Switzerland)*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/su11061766>
- Silvestri, A., & Veltri, S. (2020). Exploring the relationships between corporate social responsibility, leadership, and sustainable entrepreneurship theories: A conceptual framework. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 27(2), 585–594. <https://doi.org/10.1002/csr.1822>
- Smith, K. (2005). Measuring innovation. In J. Fagerberg, D. C. Mowery, & R. R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Szeto, E. (2000). Innovation and strategy Innovation capacity : working towards a mechanism for improving innovation within an network. *The TQM Magazine*, 12(2), 149–157.
- Triguero, A., Moreno-Mondéjar, L., & Davia, M. A. (2013). Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs. *Ecological Economics*, 92, 25–33. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.04.009>
- Wang, Y., & Yang, Y. (2020). Analyzing the green innovation practices based on sustainability performance indicators: a Chinese manufacturing industry case. *Environmental Science and Pollution Research*, 1998. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10531-7>

- Warrick, D. D., Milliman, J. F., & Ferguson, J. M. (2016). Building high performance cultures. *Organizational Dynamics*, 45(1), 64–70. <https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2015.12.008>
- Welter, C. V. do N., Sausen, J. O., & Rossetto, C. R. (2020). The development of innovative capacity as a strategic resource in technology-based incubation activities. *REGE Revista de Gestão*, 27(2), 169–188. <https://doi.org/10.1108/rege-02-2019-0034>
- Wong, C. Y., Wong, C. W. Y., & Boon-itt, S. (2020). Effects of green supply chain integration and green innovation on environmental and cost performance. *International Journal of Production Research*, 0(0), 1–21. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1756510>
- Yang, D., Jiang, W., & Zhao, W. (2019). Proactive environmental strategy, innovation capability, and stakeholder integration capability: A mediation analysis. *Business Strategy and the Environment*, 28(8), 1534–1547. <https://doi.org/10.1002/bse.2329>
- Zhang, F., Qin, X., & Liu, L. (2020). The interaction effect between ESG and green innovation and its impact on firm value from the perspective of information disclosure. *Sustainability (Switzerland)*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/su12051866>
- Zhang, S., Yu, Y., Zhu, Q., Qiu, C. M., & Tian, A. (2020). Green innovation mode under carbon tax and innovation subsidy: An evolutionary game analysis for portfolio policies. *Sustainability (Switzerland)*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/su12041385>