



Paulo Vinicius Petriz Maciel Monteiro

Confiança empresarial e modelos de negócios sustentáveis: papel dos ecossistemas de negócios e da inteligência artificial na superação das barreiras à inovação

Tese de Doutorado

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor pelo Programa de Pós-graduação em Administração de Empresas do Departamento de Administração da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Fábio de Oliveira Paula.
Coorientador: Prof. David Nunes Resende.

Rio de Janeiro
Abril de 2025



Paulo Vinicius Petriz Maciel Monteiro

Confiança empresarial e modelos de negócios sustentáveis: papel dos ecossistemas de negócios e da inteligência artificial na superação das barreiras à inovação

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor pelo Programa de Pós-graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo:

Prof. Fabio de Oliveira Paula

Orientador
PUC-Rio

Prof. David Nunes Resende

Co-orientador
Universidade de Aveiro

Profa. Paula Castro Pires de Souza Chimenti

UFRJ

Vitor Hugo dos Santos Ferreira

IPLEIRIA

Roberto Carlos Bernardes

FEI

Profa. Clarice Secches Kogut

Departamento de Administração – PUC-Rio

Carlos Eduardo de Andrade Lima da Rocha

Fiocruz

Rio de Janeiro, 11 de abril de 2025

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial do trabalho, é proibida sem a autorização da universidade, do autor e do orientador.

Paulo Vinicius Petriz Maciel Monteiro

Mestre Acadêmico (M.Sc.) em Ciências Contábeis, da Faculdade de Administração e Finanças - FAF da UERJ e Servidor Público Federal da Carreira de Gestão em Ciência, Tecnologia, Produção e Inovação em Saúde Pública, Analista de Gestão em Saúde (Pleno) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) - Ministério da Saúde (MS).

Ficha Catalográfica

Monteiro, Paulo Vinicius Petriz Maciel

Confiança empresarial e modelos de negócios sustentáveis: papel dos ecossistemas de negócios e da inteligência artificial na superação das barreiras à inovação / Paulo Vinicius Petriz Maciel Monteiro; orientador: Fábio de Oliveira Paula; coorientador: David Nunes Resende. – 2025.

219 f.: il.; 30 cm

Tese (doutorado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Administração, 2025.

Inclui bibliografia

1. Administração – Teses. 2. Inovação em modelos de negócios sustentáveis. 3. Integração em ecossistema de negócios. 4. Barreiras à inovação. 5. Inteligência artificial. 6. Confiança Empresarial. I. Paula, Fábio de Oliveira. II. Resende, David Nunes. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. IV. Título.

CDD: 658

Dedico aos meus Pais, Plinio Maciel Monteiro
e Maria José Figueiredo Petriz, por cada
momento com amor e carinho, presentes e de
abdicações, de forma direta e indireta, em
minha vida, me fizeram chegar até aqui! Muito
obrigado, Amo vocês!

Agradecimentos

Agradeço imensamente ao Prof. Fábio de Oliveira Paula, meu orientador, por acreditar em meu potencial e me oferecer confiança, incentivo, suporte e paciência. Sua parceria e lealdade foram fundamentais para ampliar o desenvolvimento das minhas competências e tornando possível a realização deste trabalho.

Ao Prof. David Nunes Resende, meu coorientador, pela mesma confiança, parceria, incentivo e valiosos ensinamentos, que igualmente viabilizaram a condução e finalização deste estudo.

Ao Prof. Jorge Ferreira da Silva, pelo acolhimento, paciência e lealdade, além dos ensinamentos e aprendizagens que contribuíram para meu êxito ao longo do percurso acadêmico.

À Profa. Clarice Secches Kogut, por sua confiança, incentivo, parcerias e contribuições que favoreceram meu desenvolvimento e possibilitaram a conclusão deste trabalho.

Sou também grato aos professores que integraram minha banca examinadora, pela disponibilidade, pelas edificadoras reflexões e sugestões, que elevaram a qualidade desta tese.

Sou grato a Gisele Notari por todo apoio, ajuda, parceria e amizade em toda essa grande jornada.

Manifesto meu agradecimento aos amigos da Fiocruz, Charles Bezerra e Murilo Oliveira, cuja confiança e apoio foram determinantes para que eu pudesse chegar até aqui. Também ao amigo Prof. Carlos Eduardo, pela confiança, apoio, parceria e recomendações constantes em minha carreira na Fiocruz.

Da mesma forma, ao amigo e mentor Prof. Fabius Esteves, que, com todo carinho e generosidade, por acreditar em meu potencial, ao longo de toda a minha trajetória forneceu motivação, orientação e crença incondicionais, fundamentais para concretizar cada etapa.

Ainda, ao amigo Sylvio Jorge, que acompanha em parceria a minha evolução profissional e pessoal, desde a época do CBMERJ, com inspiração, suporte e motivação constantes. Aos meus primos-irmãos — João Luiz Petriz, Leticia Emile Petriz, Felipe Petriz, Gabriel Petriz, Fátima Petriz, Fernando Petriz e Ana Marcia Petriz — pelo amor, parceria, presença afetuosa, apoio e ajuda em toda minha caminhada. Aos amigos Enita, Nilmar, e Bruno por toda parceria, apoio, presença e amizade aos meus pais e a mim.

Por fim, e mais importante, meus profundos agradecimentos aos meus pais, Plinio Maciel Monteiro e Maria José Figueiredo Petriz, cuja dedicação, amor, proteção e generosidade me moldaram como ser humano e profissional. A vocês devo meus valores, minha educação, minha alegria e a força necessária para enfrentar cada desafio. Muito obrigado, Amo vocês!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Resumo

MONTEIRO, Paulo Vinicius Petriz Maciel; Paula, Fábio de Oliveira (Orientador); Resende, David Nunes (Coorientador). **Confiança empresarial e modelos de negócios sustentáveis: papel dos ecossistemas de negócios e da inteligência artificial na superação das barreiras à inovação**. Rio de Janeiro, 2025. 219p. Tese - Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Esta tese investiga quanto o papel da confiança empresarial (CE) influencia nos efeitos que as barreiras à inovação (BI) exercem sobre a integração de empresas em ecossistemas de negócios (IEN), bem como analisa em que medida essa integração, associada à adoção de Inteligência Artificial (AIA), impacta a inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS). O estudo analisa, especificamente, em que medida a CE — mensurados a partir do Índice de Confiança do Empresário Industrial (ICEI), aferido pela CNI em maio de 2023 — influencia as relações de causa e efeito, seja na análise de como a IEN impacta o desempenho da IMNS e se a AIA media essa relação, seja na análise de como as BI variam seus efeitos sobre a IEN, AIA, e IMNS conforme os diferentes níveis de CE. Com uma amostra de 302 empresas do setor industrial de manufatura do Brasil, a coleta de dados foi realizada por meio de uma survey aplicada em maio de 2023, focando em práticas de IMNS, com questionários direcionados aos líderes e executivos de nível C estratégicos dessas empresas. Os resultados revelam efeitos diferenciados entre contextos de alta e baixa confiança, oferecendo evidências empíricas originais e valiosas estrategicamente sobre o papel sistêmico da confiança empresarial. Em especial, como mecanismo mitigador de BI, fortalecedor da integração de empresas em ecossistemas de negócios, impulsionador da adoção da IA, e propulsor do desempenho da IMNS. Assim, a tese contribui para o avanço teórico e gerencial nas discussões sobre confiança, ecossistemas, modelos de negócios, inovação e sustentabilidade.

Palavras- chave

Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis; Ecossistemas de Negócios; Integração em Ecossistema de Negócios; Barreiras à Inovação; Inteligência Artificial; Confiança Empresarial.

Abstract

MONTEIRO, Paulo Vinicius Petriz Maciel; Paula, Fábio de Oliveira (Orientador); Resende, David Nunes (Coorientador). **Business trust and sustainable business models: the role of business ecosystems and artificial intelligence in overcoming barriers to innovation.** Rio de Janeiro, 2025. 219p. Tese - Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This thesis investigates how the role of business trust (CE) influences the effects that barriers to innovation (BI) have on the integration of companies into business ecosystems (IEN), as well as analyzing to what extent this integration, associated with the adoption of Artificial Intelligence (AIA), impacts innovation in sustainable business models (IMNS). The study specifically analyzes to what extent CE — measured from the Industrial Business Trust Index (ICEI), measured by the CNI in May 2023 — influences cause and effect relationships, whether in the analysis of how IEN impacts the performance of IMNS and whether AIA mediates this relationship, or in the analysis of how BI varies its effects on IEN, AIA, and IMNS according to the different levels of CE. With a sample of 302 companies from the Brazilian manufacturing sector, data collection was carried out through a survey applied in May 2023, focusing on IMNS practices, with questionnaires directed to the leaders and strategic C-level executives of these companies. The results reveal differentiated effects between high- and low-trust contexts, offering original and strategically valuable empirical evidence on the systemic role of business trust, especially as a mitigating mechanism for BI, strengthening the integration of companies into business ecosystems, driving AI adoption, and driving IMNS performance. Thus, the thesis contributes to the theoretical and managerial advancement in discussions on trust, ecosystems, business models, innovation, and sustainability.

Keywords

Sustainable Business Models Innovation; Business Ecosystems; Business Ecosystems Embeddedness; Integration into Business Ecosystems; Barriers to Innovation; Artificial Intelligence; Business Trust.

Sumário

1	Introdução	12
1.1	Contexto e Relevância do estudo	12
1.1.1	Justificativa do estudo e questão de pesquisa	14
1.2	Objetivo do estudo	16
1.3	Delimitação do estudo	17
1.4	Organização do estudo	19
2	Referencial Teórico	21
2.1	Inovação em modelos de negócios sustentáveis	22
2.1.1	Definição e conceito de Modelo de Negócios (MN)	22
2.1.2	Definição de Modelo de Negócio Sustentável (MNS)	25
2.1.3	Definição de Inovação em Modelo de Negócios Sustentável (IMNS)	30
2.1.4	Definição de Inovação na Proposta, Criação e Captura de Valor Sustentável	37
2.1.5	Desempenho em Inovação de Modelo de Negócios Sustentável	41
2.2	Ecossistema de Negócios	43
2.2.1	Definição e conceito de Ecossistemas de Negócios	43
2.2.2	Inovação em ecossistemas de negócios	48
2.2.3	Inovação em ecossistema de negócios sustentáveis	50
2.2.4	Ecossistemas de negócio e barreiras à inovação	52
2.2.5	Integração em Ecossistemas de negócios	53
2.2.6	Hipótese 1 (H1)	58
2.3	Adoção de Inteligência Artificial	58
2.3.1	Definição e conceitos de Inteligência Artificial	58
2.3.2	Adoção de inteligência artificial internamente nos processos de decisão e gestão de negócios.	63
2.3.3	Adoção de inteligência artificial no setor da indústria de manufatura	68
2.3.4	Adoção de inteligência artificial na decisão por inovação em modelos de negócios sustentáveis	71
2.3.5	Impacto da adoção de inteligência artificial nas barreiras à inovação	76
2.3.6	Assertividade na Adoção de Inteligência Artificial em modelos de negócios	81
2.3.7	Hipótese 2 (H2)	83

2.4	Barreiras à Inovação	84
2.4.1	Definição e conceitos de Barreiras à Inovação	84
2.4.2	Tipos de barreiras à inovação	86
2.4.3	Efeitos das barreiras à inovação em modelos de negócios sustentáveis	94
2.4.4	Barreiras à inovação no setor da indústria de manufatura	96
2.4.5	Impactos das barreiras à inovação a integração em ecossistemas	102
2.5	Confiança empresarial	104
2.5.1	Definição e Conceito de Confiança Empresarial	104
2.5.2	Efeitos da confiança empresarial em ecossistemas de negócios	107
2.5.3	Efeitos da confiança empresarial na adoção de inteligência artificial	108
2.5.4	Efeitos da confiança empresarial (CE) na inovação nos negócios	110
2.5.5	Efeitos da confiança empresarial na inovação em modelos de negócios sustentáveis	112
2.5.6	Efeitos da confiança empresarial (CE) nas barreiras à inovação (BI)	114
2.5.7	Contextos, dimensões, desempenho e assertividade pela confiança empresarial	116
2.5.8	Hipótese 3 (H3)	119
2.6	Modelo Teórico Proposto	119
3	Metodologia de Pesquisa	122
3.1	Tipo de pesquisa	122
3.2	Etapas da pesquisa	123
3.3	Universo e amostra	124
3.4	Escalas de mensuração	128
3.5	Métodos estatísticos	141
3.6	Matriz de amarração teórica do modelo	142
4	Resultados de Pesquisa	144
4.1	Análise dos Resultados	144
4.1.1	Amostra	144
4.1.2	Validação das Escalas	149
4.1.3	Análise do Modelo de Mensuração	152
4.1.4	Análise do Modelo Estrutural	153

4.1.4.1 Grupo com baixo nível de confiança empresarial	156
4.1.4.2 Grupo com alto nível de confiança empresarial	159
4.1.5 Teste das Hipóteses	161
4.2 Discussão dos Resultados	164
5 Conclusões de Pesquisa	176
5.1 Contribuições teóricas e gerenciais	178
5.2 Limitações e sugestões de pesquisas futuras	180
6 Referências Bibliográficas	186
7 Apêndices	207
Apêndice A Matriz de amarração teórica do modelo	207
Apêndice B Survey “práticas de inovações em modelos de negócios sustentáveis”	214
Apêndice C Bloco de perguntas referentes ao Índice de confiança do empresário industrial - ICEI”	219

Lista de figuras

Figura 1- Modelo teórico proposto	120
Figura 2 - Modelo Completo	153
Figura 3 - Relações Grupo baixo CE_ICEI (G1)	157
Figura 4 - Relações Grupo Alto CE_ICEI (G2)	159

Lista de Quadros

Quadro 1 - Distribuição e descrição das variáveis do modelo por categoria	121
Quadro 2 - Variáveis e proxies dos constructos	130
Quadro 3 - Procedimento Metodológico do ICEI da CNI	139
Quadro 4 - Testes das Hipóteses	162

Lista de tabelas

Tabela 1 - Descritivos da amostra quanto ao cargo e porte	145
Tabela 2 - Tamanho ou porte da empresa com base na Classificação/ Categoria: EUROPEAN COMMISSION (2003, 2005), OECD (2005, 2008,2019, 2025a, 2025b), e CNI (2025a, 2025b, 2023, 2020)	146
Tabela 3 - Descritivos da amostra quanto a atuação internacional	147
Tabela 4 - Descritivos da amostra com relação aos setores da atividade econômica	148
Tabela 5 - Descritivos da amostra com relação a intensidade tecnológica	149
Tabela 6 - Validade Convergente e confiabilidade	150
Tabela 7 - Correlação e VIF entre as variáveis	152
Tabela 8 - Parâmetros de qualidade do modelo	154
Tabela 9 - Relações Grupo baixo CE_ICEI (G1) - variáveis dependentes	157
Tabela 10 - Relações Grupo alto CE_ICEI (G2) - variáveis dependentes	160

1

Introdução

1.1

Contexto e Relevância do estudo

A literatura evidencia que a eficácia dos modelos de negócios sustentáveis (MNS) depende da integração efetiva em ecossistemas de negócios (EN), onde a colaboração entre empresas, fornecedores e parceiros estratégicos é fundamental para a criação, entrega e captura de valor (Zott & Amit, 2010; Paula & Macedo-Soares, 2022). Nesse sentido os Modelos de negócios sustentáveis (MNS) incorporam os princípios do Triple Bottom Line (Elkington, 1997) e alinham-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU (NUB, 2024).

A literatura evidencia que os modelos de negócios (MN) são fundamentais para compreender como as empresas criam, entregam e capturam valor, possibilitando lucro, atendimento das necessidades dos clientes e competitividade (Magretta, 2002; Bocken et al., 2014), enquanto os modelos de negócios sustentáveis (MNS) integram os princípios do Triple Bottom Line (Elkington, 1997) e alinham-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (NUB, 2024), envolvendo a criação, entrega e captura de valor econômico, social e ambiental. A eficácia dos modelos de negócios sustentáveis (MNS) depende da integração efetiva em ecossistemas de negócios (EN), onde a colaboração entre empresas, fornecedores e parceiros estratégicos tornam-se fundamentais (Zott & Amit, 2010; Paula & Macedo-Soares, 2022).

Nesse contexto, os ecossistemas de negócios (EN) emergem como elementos essenciais para a superação das barreiras à inovação (BI), ao promover a colaboração, o compartilhamento de recursos e o acesso ao conhecimento, que são fatores que reduzem custos e aceleram os processos inovadores (Moore, 1993; Bahrami & Evans, 1995; Riquelme-Medina et al., 2023; Dalenogare et al., 2022). Além disso, a adoção de tecnologias emergentes, em especial a inteligência artificial (IA), tem se mostrado uma estratégia crucial para enfrentar tais barreiras, otimizando processos e promovendo a transformação digital, sobretudo no setor de manufatura (Enholm et al., 2022; Kinkel et al., 2022; Jöhnk et al., 2021), como

encontrado em iniciativas na União Europeia - como hubs de inovação digital e apoio financeiro para PME - que são exemplos de políticas públicas que podem facilitar sua adoção (Chen et al., 2021; EUROPEAN COMMISSION, 2018; Binsaeed et al., 2023).

No entanto, no contexto brasileiro, as barreiras à inovação se apresentam de forma multifacetada, envolvendo limitações financeiras, escassez de recursos, altos custos de inovação e barreiras culturais, além de desafios externos relacionados a regulamentações e competitividade de mercado (Paula & Macedo-Soares, 2022; D'Este et al., 2012; Demirbaş et al., 2011; Carvache-Franco et al., 2022; Kim & Park, 2023; Singh & Dhir, 2023; OECD/Eurostat, 2018; Riquelme-Medina et al., 2023; Singh & Dhir, 2024).

Em meio a esse cenário, a confiança empresarial (CE) revela-se crucial, pois mitiga os riscos associados à adoção de novas tecnologias e fomenta ambientes colaborativos baseados na ética, transparência e liderança, facilitando a integração nos ecossistemas de negócios e, conseqüentemente, a co-criação de soluções inovadoras (Chiambaretto et al., 2019; Fulmer & Gelfand, 2012; Chai et al., 2020; Benitez et al., 2020; Pillai & Sivathanu, 2020). Essa confiança, tanto interpessoal quanto organizacional, promove a transferência de conhecimento e acelera a adoção de tecnologias emergentes, contribuindo para que, especialmente no setor de manufatura brasileiro, as organizações superem barreiras estruturais e implementem soluções de IA de forma eficaz (Paula & Macedo-Soares, 2022; Chen et al., 2021).

Em síntese, os achados empíricos e conceituais confirmam que a integração em ecossistemas de negócios exerce uma influência positiva e direta no desempenho em inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS), pois ambientes de alta confiança potencializam o aprendizado, a troca de conhecimento e a cooperação, consolidando estratégias que promovem metas econômicas, ambientais e sociais de longo prazo. Estudos indicam que, quanto maior a confiança entre os atores, maior a disposição para adotar práticas inovadoras, elevando o desempenho em IMNS (Riquelme-Medina et al., 2023; Geissdoerfer et al., 2018). Ademais, a confiança em instituições formais e a dinâmica de coopetição reforçam a necessidade de estruturas de governança que equilibrem colaboração e controle, ampliando o acesso a recursos e expertise coletiva (Benitez et al., 2020; Chiambaretto et al., 2019).

1.1.1

Justificativa do estudo e questão de pesquisa

O papel da Inteligência Artificial (IA) é evidenciado, por Di Vaio et al. (2020) evidenciam, na consolidação de Modelos de Negócios Sustentáveis (MNS), porém os autores frisam que essa relação ainda se encontra em estágio inicial de pesquisa. Pois, embora estudos existentes analisem aspectos específicos do desenvolvimento sustentável por meio da adoção de IA (AIA), ainda persistem lacunas sobre os fundamentos que conectam esses conceitos, reforçando a necessidade de pesquisas mais aprofundadas e abrangentes (Di Vaio et al., 2020). Os autores recomendam metodologias quantitativas e mistas, além da realização de entrevistas com gestores (diretores e gerentes) em diferentes tipos de empresas, incluindo as de pequeno porte. Também sugerem investigar outros elementos da Indústria 4.0, como sistemas ciberfísicos, para compreender as interfaces entre tecnologia, inovação e sustentabilidade em cenários diversos.

Nesse sentido, Bashir et al. (2022) ampliam essa discussão ao salientar a falta de escalas padronizadas para avaliar a inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS), com validação empírica restrita a pequenas e médias empresas (PME) na Arábia Saudita. A validação em múltiplos contextos econômicos, setoriais e culturais é fundamental para assegurar a confiabilidade e a aplicabilidade dessas escalas. Já Sing & Dhir (2024) apontam que as barreiras à inovação (BI) permanecem subexploradas, assim como seus potenciais impactos negativos, indicando a urgência de examinar efeitos causais de gatilhos, barreiras e facilitadores em diferentes indústrias. Nesse contexto, a integração de empresas de manufatura em ecossistemas de negócios (EN), somada à adoção de IA, configura uma via promissora para superar barreiras de inovação no Brasil. Diante de desafios estruturais e institucionais que comprometem a capacidade inovadora do setor de manufatura, a incorporação estratégica de IA emerge como caminho viável para impulsionar MNS de forma efetiva.

Assim, esta tese busca explorar como essas integrações não apenas estimulam a inovação, mas também como a dinâmica da confiança empresarial influencia esses relacionamentos. A confiança serve como um fator intangível fundamental que pode aprimorar a colaboração entre as partes interessadas, facilitando assim a

adoção de tecnologias disruptivas essenciais para superar as barreiras arraigadas à inovação. Ao examinar a interação entre adoção de IA (AIA), ecossistemas de negócios (EN) e confiança empresarial (CE), esta tese visa contribuir, seja academicamente, seja gerencialmente, para uma compreensão diferenciada, estratégica e operacional, de como as empresas de manufatura brasileiras podem alavancar esses elementos para navegar em seus complexos cenários operacionais e se alinhar às crescentes demandas do mercado por responsabilidade socioambiental (Jöhnk et al., 2021; Kinkel et al., 2022; Plathottam et al., 2023). A discussão dos resultados desta pesquisa, teoricamente se baseará no referencial teórico que irá conter a literatura atual, existente e reconhecida cientificamente, sobre inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS), ecossistemas de negócios (EN) e a sua respectiva integração de empresas, adoção de IA (AIA), barreiras à inovação (BI), e, por fim, a confiança empresarial (CE) para que se considere a sua influência contextual e transversal por todo esse referencial teórico, seja na alta confiança, seja na baixa confiança.

Nesse contexto o título dessa pesquisa foi intitulado como “Confiança empresarial e modelos de negócios sustentáveis: papel dos ecossistemas de negócios e da inteligência artificial na superação das barreiras à inovação”. Diante de todo exposto, escolheu-se a seguinte questão de pesquisa: *“Quanto o papel da confiança empresarial (CE) influencia os efeitos das barreiras à inovação (BI) sobre a integração de empresas em ecossistemas de negócios (IEN), e em que medida essa integração, associada à adoção de Inteligência Artificial (AIA), impacta a inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS)?”*.

Em oportuno, cabe destacar que a presente tese adota como base teórica principal as teorias da contingência, das redes (*network theory*) e da visão baseada em recursos (RBV), justificando a relevância destas abordagens no contexto investigado sobre confiança empresarial, ecossistemas de negócios, inteligência artificial e inovação em modelos de negócios sustentáveis. A teoria da contingência argumenta que o desempenho organizacional depende diretamente do alinhamento estratégico da empresa às condições ambientais e contextuais nas quais está inserida (Lawrence & Lorsch, 1967). Neste estudo, tal perspectiva sustenta que diferentes níveis de confiança empresarial (alta e baixa) configuram contextos específicos nos quais as empresas precisam adaptar suas estratégias de inovação, integração em ecossistemas e adoção da inteligência artificial, ajustando suas práticas gerenciais

conforme a dinâmica e complexidade do ambiente externo. A teoria das redes, inicialmente desenvolvida por Granovetter (1973) e ampliada por Powell, Koput e Smith-Doerr (1996), fortalece a compreensão dos ecossistemas de negócios como redes interorganizacionais que facilitam o compartilhamento de recursos e informações essenciais, desempenhando papel decisivo na superação das barreiras à inovação identificadas na tese. Por fim, a visão baseada em recursos (RBV), cujas raízes remontam à obra seminal de Penrose (1959) e foram ampliadas por Barney (1991), fundamenta a relevância da adoção da inteligência artificial enquanto recurso estratégico único, que impulsiona capacidades internas difíceis de imitar, proporcionando vantagens competitivas sustentáveis, sobretudo no contexto de modelos de negócios sustentáveis analisados neste trabalho.

Em síntese, este estudo contribui ao demonstrar que a confiança empresarial configura-se como um fator determinante nos esforços de inovação em modelos de negócios sustentáveis, influenciando diretamente a forma como as organizações enfrentam barreiras à inovação e promovem a integração em ecossistemas de negócios, especialmente por meio da adoção de tecnologias emergentes, como a Inteligência Artificial. Ao integrar reflexões teóricas e evidências empíricas, este estudo avança na literatura acadêmica e na prática gerencial, contribuindo para inspirar o desenvolvimento de estratégias organizacionais voltadas à construção de soluções inovadoras e ao aprimoramento do desempenho em inovações sustentáveis.

1.2

Objetivo do estudo

O objetivo principal desta pesquisa é investigar quanto o papel da confiança empresarial (CE) influencia nos efeitos que as barreiras à inovação (BI) exercem sobre a integração de empresas em ecossistemas de negócios (IEN), bem como analisar em que medida essa integração, associada à adoção de Inteligência Artificial (AIA), impacta a inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS)."

Os objetivos secundários são:

- 1 Analisar o quanto a Integração em Ecossistemas de Negócios (IEN) impacta a Inovação em modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS).

- 2 Analisar o quanto a Adoção da Inteligência Artificial (AIA), internamente nos processos de decisão e gestão de negócios, impacta na relação entre as Integração em Ecossistemas de Negócios (IEN) e Inovação em modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS).
- 3 Analisar o quanto as Barreiras à Inovação (BI) impactam relação da Integração em Ecossistemas de Negócios (IEN) e Inovação em modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS).
- 4 Analisar quanto os contextos de baixa e alta Confiança Empresarial (CE), por meio da criação de dois grupos respectivos de baixa (G1) e alta (G2), impactam todas essas relações do modelo teórico acima descritas.

1.3 Delimitação do estudo

Para essa pesquisa escolheu, seja para aplicação da *survey*, seja para escolha do índice de confiança empresarial, as empresas do setor industrial da manufatura do Brasil, que é um país emergente e em desenvolvimento, pertencente aos BRICS, com seu contexto cultural, econômico, setorial e organizacional, incluindo variações de tipo e tamanho de empresas não contendo somente pequenas e médias empresas (PMEs).

Essa delimitação é justificada pelas sugestões de pesquisas futuras nos estudos de Bashir et al. (2022) que reforça e recomenda a necessidade de expandir a pesquisa para diferentes contextos culturais, econômicos, setoriais e organizacionais, incluindo variações de tipo e tamanho de empresas.

O período de coleta dos dados da amostra foi em maio de 2023, seja relativo a aplicação e finalização da *survey*, seja referente ao dados do CNAE de manufatura do índice de confiança do empresário industrial – ICEI da Confederação nacional das Indústrias - CNI.

A amostra coletada na *survey* tem em torno de 302 empresas. Essa *survey* é composta por um questionário com escala aplicado sobre “práticas de inovações em modelos de negócios sustentáveis” em que capturou os principais elementos práticos envolvidos na implementação e desempenho das práticas de inovação em modelos de negócios sustentáveis, abrangendo uma ampla gama de perspectivas sobre o tema. Para maximização do desempenho da captura desse instrumento

survey, esse questionário - utilizou a técnica de informante-chave (Crespo, Crespo, & Curado, 2022) onde os informantes foram direcionados exclusivamente a respondentes em posições gerenciais e estratégicas (executivos de nível C) - foi direcionado exclusivamente a respondentes em posições gerenciais e estratégicas, como coordenadores, supervisores, gerentes, diretores (nível C), vice-presidentes, presidentes e proprietários. Cabe destacar que nos casos em que foram coletados mais de um informante na mesma empresa, adotou-se o protocolo de se considerar somente àquele do executivo de nível C maior entre eles na mesma empresa, com base em informações de controle coletadas também para esse fim na *survey* (Endereço IP, a data de início e fim do acesso desse IP, ID da resposta, latitude do local, em qual empresa você trabalha, e qual sua posição na empresa atualmente). Com base nisso, destaca-se que a unidade de análise é a empresa no nível micro, por meio de um informante ou indivíduo respondente por empresa (empresa/indivíduo).

O questionário da pesquisa passou por um processo rigoroso de validação, começando com sua tradução reversa (*back translation*) do inglês para o português por um tradutor profissional, garantindo fidelidade ao conteúdo original. Em seguida, passou pela análise de dez especialistas, cinco acadêmicos e cinco profissionais da área, que avaliaram sua clareza e coerência. Esse processo garantiu ajustes necessários para a precisão do instrumento. A validação assegurou sua adequação aos objetivos da pesquisa. Com isso, o questionário se tornou uma ferramenta confiável para a coleta e interpretação dos dados.

Nessa mesma linha e sentido, cabe ressaltar o alinhamento da metodologia do questionário da *survey* - que utilizou a técnica de informante-chave (Crespo, Crespo, & Curado, 2022) onde os informantes foram direcionados exclusivamente a respondentes em posições gerenciais e estratégicas - com os procedimentos metodológicos estabelecidos e utilizados pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), no que tange ao direcionamento dos informantes (indivíduos) chaves para responderem as perguntas que formarão à coleta de dados referentes ao Índice de Confiança do Empresário Industrial (ICEI). A metodologia utilizada do ICEI da CNI contempla um Bloco específico de perguntas voltadas à aferição da confiança empresarial, cuja aplicação é parte integrante dos instrumentos utilizados nas sondagens industriais. Conforme orientação expressa da própria CNI, é considerado de extrema importância que esse conjunto de questões seja respondido diretamente

pelo principal executivo da empresa (informante-chave / indivíduo), uma vez que sua natureza estratégica exige um posicionamento qualificado e alinhado à realidade gerencial da organização (CNI, 2020, p. 24). Tal diretriz reforça a aderência metodológica desta pesquisa à prática institucional consolidada, assegurando a confiabilidade e a consistência dos dados coletados. Esse Bloco de perguntas referentes ao ICEI integra os questionários aplicados mensalmente nas Sondagens Industrial e da Indústria da Construção, estando descrito no Anexo C da metodologia do ICEI (CNI, 2020, pp. 14 e 24) e reproduzido de forma adaptada no Apêndice C desta pesquisa.

Outro aspecto relevante quanto à delimitação da pesquisa refere-se ao escopo da adoção da inteligência artificial (AIA), em que nesta investigação, a AIA foi considerada exclusivamente sob a perspectiva de seu uso interno nas organizações, restringindo-se à aplicação em processos decisórios e de gestão empresarial. Essa delimitação foi incorporada diretamente na survey aplicada, garantindo o alinhamento entre o foco teórico e a operacionalização empírica da variável.

Por fim, cabe destacar em relação a seleção dos dados do índice de confiança do empresário industrial – ICEI da Confederação nacional das Indústrias – CNI (CNI, 2025a; 2025b; 2023; 2020), denominado como CE_ICEI, na parte 1, escolheu-se o CNAE do setor / indústria de “MANUFATURA”, com base nos dados de “maio de 2023”, em alinhamento com o setor escolhido de manufatura e com a survey aplicada e finalizada em 16 de maio de 2023.

Em resumo, a delimitação deste estudo é caracterizada por um exame focado no desempenho da inovação nos modelos de negócios sustentáveis (IMNS) em empresas manufatureiras brasileiras, enfatizando os desafios e oportunidades presentes nesse contexto. Ao definir claramente esses limites, essa pesquisa pode contribuir para a compreensão de práticas inovadoras de negócios sustentáveis em economias emergentes entre os países em desenvolvimento.

1.4

Organização do estudo

A presente pesquisa está organizada em três capítulos. O primeiro capítulo introduz o tema, contextualizando, apresentando a justificativa e relevância da pesquisa e os objetivos, principal e secundários, a serem alcançados, e a delimitação

do estudo. O segundo capítulo dedica-se à revisão da literatura, construindo o arcabouço teórico que sustenta a pesquisa, na qual em seu decorrer serão apresentadas as três hipóteses formuladas e o modelo teórico proposto. O terceiro capítulo descreve a metodologia empregada, desde o desenho da pesquisa até a análise dos dados. O quarto capítulo descreve os resultados da pesquisa que serão apresentados, discutidos e interpretados à luz do referencial teórico. O quinto capítulo, descreve as conclusões da pesquisa em que serão apresentadas as contribuições teóricas e gerenciais e as limitações e sugestões de pesquisas futuras. Por fim, no Apêndice A é apresentado as questões da aplicada Survey “práticas de inovações em modelos de negócios sustentáveis”.

2

Referencial Teórico

Esta segunda sessão dedicar-se-á a revisão da literatura, estruturada em seis subseções que compõem o arcabouço teórico do estudo, ao longo das quais serão apresentadas as três hipóteses propostas e ao final o modelo teórico proposto.

A primeira subseção, abordará os conceitos de Inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS) e seus pilares teóricos, ancorados em inovação, modelos de negócios e sustentabilidade.

A segunda subseção, discorrerá sobre a Ecosystemas de Negócios (EE), incluindo definições e delineando como os Ecosystemas de Negócios e a integração em Ecosystemas de Negócios (IEN) de Negócios de empresas do setor industrial de manufatura (CNAE indústria de manufatura) pode exercer efeitos positivos e alavancar a IMNS, em ambos os contextos de confiança empresarial (CE_ICEI). Com base nesses fundamentos, formula-se a Hipótese 1 (H1).

A terceira subseção concentrará na Adoção de Inteligência Artificial (AIA), abordando seus conceitos e definições, além de discutir como a Adoção de Inteligência Artificial, internamente nos processos de decisão e gestão de negócios, em empresas do setor industrial de manufatura (CNAE indústria de manufatura) pode intensificar a IMNS, em ambos os contextos de confiança empresarial (CE_ICEI). Com base nesses princípios e nos conceitos relacionados à AIA, formula-se a Hipótese 2 (H2).

A quarta subseção abordará as Barreiras à Inovação (BI), definindo seus principais aspectos, tipos, e examinando quanto os efeitos dessas barreiras à inovação, em empresas do setor industrial de manufatura (CNAE indústria da manufatura), influenciam a IMNS.

A quinta subseção abordará a Confiança empresarial (CE), trazendo seus conceitos e definições, além de discutir como e quando um contexto de Confiança empresarial em empresas do setor industrial de manufatura (CNAE indústria de manufatura) gera efeitos significativos no modelo, e, em especial, no caso de altas barreiras à inovação (BI) que estimulam a integração em ecossistema de negócios (IEN) somente em um contexto de baixa confiança empresarial (CE_ICEI), em que,

por sua vez, num contexto de alta confiança empresarial esse fato significativo entre BI e IEN não ocorre. Com base nesses conceitos e na relação com a CE, formula-se a Hipótese 3 (H3).

Por fim, a sexta subseção abordará o modelo teórico proposto desenvolvido fundamentado na revisão da literatura especializada (Figura 1), com o intuito de alcançar os objetivos principais e secundários delineados nesta pesquisa (ver Seção 1.2), que, juntamente com as três hipóteses associadas, será posteriormente testado por meio do método detalhado na Seção 3.

2.1

Inovação em modelos de negócios sustentáveis

2.1.1

Definição e conceito de Modelo de Negócios (MN)

O conceito de modelo de negócios (MN) é fundamental para entender como as organizações criam, entregam e capturam valor. Ele serve como um modelo de como as empresas organizam suas operações para gerar lucro convertendo recursos em valor econômico, ao mesmo tempo em que considera as necessidades do cliente e a dinâmica competitiva (Magretta, 2002). Um modelo de negócios articula a lógica de como uma empresa opera, delineando os processos que levam à criação de valor, a proposta de valor oferecida aos clientes e os fluxos de receita que resultam da entrega desse valor (Bocken et al., 2014). Em sua essência, o modelo de negócios abrange uma visão holística da empresa, incluindo segmentos de clientes, recursos, atividades e parcerias, todos os quais se combinam para determinar a vantagem competitiva e a sustentabilidade da empresa.

A base conceitual de modelo de negócios (MN) está intrinsecamente conectada a três elementos fundamentais que abrangem toda a cadeia de valor, beneficiando todas as partes interessadas ao longo de sua execução: a proposta de valor, a criação e entrega de valor, e a captura de valor. Esse processo envolve desde o design inicial de produtos e serviços, passando pela implementação, até sua entrega aos clientes. A entrega bem-sucedida de valor aos clientes depende, simultaneamente, da eficácia na criação e na captura de valor, além de uma estrutura

de custos alinhada que garanta a viabilidade econômica (Paula & Macedo-Soares, 2022).

Nesse contexto, um MN pode ser compreendido como um sistema de atividades interdependentes, que vai além dos limites de uma única organização e envolve múltiplas partes interessadas, colaborando na criação de valor. A proposta de Zott & Amit (2010) destaca que a colaboração entre empresas e seus parceiros externos é fundamental para a criação de valor, mantendo o foco na organização principal, mas reconhecendo a importância das parcerias no processo. A abordagem consiste em explorar oportunidades de negócio que gerem valor para todas as partes envolvidas. Isso inclui atender às necessidades dos clientes de maneira eficaz, proporcionando-lhes benefícios adicionais, ao mesmo tempo em que garante a lucratividade tanto para a empresa central quanto para seus parceiros estratégicos. Essas interações são fundamentais para estruturar mecanismos que entreguem valor enquanto as empresas também capturam parte desse valor, o que é um princípio destacado por Geissdoerfer et al. (2018) na literatura sobre inovação em modelos de negócios sustentável (IMNS).

A interdependência entre atividades, conforme apontado por Zott & Amit (2010), permite não apenas a criação de valor, mas também a captura desse valor de maneira estratégica. Esse conceito é aprofundado por autores que ressaltam a importância de uma arquitetura de sistema de atividades que defina claramente os papéis de fornecedores, parceiros e clientes, tornando possível o acesso a uma variedade maior de recursos e conhecimentos essenciais para inovação, especialmente em ambientes dinâmicos (Paula & Macedo-Soares, 2022).

Ao mesmo tempo, um modelo de negócios (MN) precisa articular de maneira eficaz as propostas de valor, identificar segmentos de mercado e definir mecanismos de receita, como proposto por Upward & Jones (2016), a fim de garantir sua competitividade e viabilidade econômica. Essa articulação contribui para o alinhamento de todos os elementos do MN, o que, segundo Geissdoerfer et al. (2018), favorece uma exploração mais eficaz de oportunidades de inovação no mercado.

Portanto, a concepção de Zott & Amit (2010) sobre o modelo de negócios (MN) como um sistema de atividades interdependentes, integrando elementos como proposta de valor, canais e parcerias externas, proporciona uma visão mais abrangente do processo de criação, entrega e captura de valor. Nesse contexto, a

arquitetura do sistema de atividades de uma empresa demonstra como ela se posiciona em sua "ecologia", composta por diversas redes de fornecedores, parceiros e clientes. Essa estrutura não apenas regula os relacionamentos e interações existentes, mas também identifica potenciais fornecedores, parceiros, clientes e concorrentes. Dessa forma, ela define o papel da empresa em seu ecossistema e aponta oportunidades estratégicas a serem exploradas para maximizar seu desempenho e alcance. Essa visão é reforçada por estudos que indicam a importância de parcerias estratégicas e interações com stakeholders, além de uma estrutura de atividades e recursos bem definida para garantir a sustentabilidade e o sucesso da empresa no longo prazo (Clauss, 2017; Geissdoerfer et al., 2018; Lüdeke-Freund & Dembek, 2017; Paula & Macedo-Soares, 2022). Esse entendimento se alinha à visão tradicional de que os MN precisam ser flexíveis e adaptáveis, na estrutura de suas atividades e recursos, para navegar nas complexas dinâmicas do mercado, onde a inovação constante, a criação e entrega de valor são essenciais para a diferenciação, lucro e sucesso no mercado (Osterwalder & Pigneur, 2010).

Nesse contexto, cabe destacar que um dos temas centrais em debates sobre MN e estratégias é o conceito de valor, e, não por acaso, Richardson (2008) estruturou o modelo de negócios em torno desse conceito, evidenciando três componentes ou pilares fundamentais: a proposta de valor (VP), o sistema de criação e entrega de valor (VCA), e a captura de valor (VC). Esses pilares são cruciais para entender a lógica estratégica de criação e distribuição de valor, ou seja, representam a lógica estratégica de valor, cuja essência consiste em gerar valor superior para os clientes e capturar uma parcela significativa desse valor em comparação aos concorrentes.

Nesse sentido, o conceito de valor é, portanto, um elemento crucial em diversas definições e Richardson (2008) categorizou os modelos de negócios nesses três componentes, conforme também demonstrado por Geissdoerfer et al. (2018): proposta de valor, criação e entrega de valor, e captura de valor.

A categorização do MN de Richardson (2008) pode ser detalhada da seguinte forma:

Proposta de Valor (VP): Relaciona-se com o que a empresa oferece aos clientes, justificando por que eles estariam dispostos a pagar e delineando a abordagem estratégica para obter uma vantagem competitiva. Isso inclui a oferta, o

público-alvo e a estratégia básica para atrair clientes e destacar-se no mercado (Richardson, 2008).

Sistema de Criação e Entrega de Valor (VCA): Trata de como a empresa criará e entregará valor aos clientes, além de identificar a fonte de sua vantagem competitiva. Engloba recursos e capacidades, organização da cadeia de valor, sistemas de atividades, processos de negócios e posição na rede de valor, incluindo conexões com fornecedores, parceiros e clientes (Richardson, 2008).

Captura de Valor (VC): Refere-se à maneira como a empresa obtém receita e lucro, englobando as fontes de receita e a economia do negócio (Richardson, 2008).

Adicionalmente, Geissdoerfer et al. (2018) ressaltam que, para alguns autores, como Zott & Amit (2010), a categorização proposta por Richardson (2008) é ampliada com a adição de um quarto pilar ou componente relacionado à rede de valor (VN). Assim, para alguns autores, a categorização do MN resulta em quatro pilares ou componentes: proposta de valor (VP), criação e entrega de valor (VCA), captura de valor (VC) e rede de valor (VN). Sob essa perspectiva, Geissdoerfer et al. (2018) definem MN como representações simplificadas dos elementos de proposta, criação, entrega e captura de valor, além das interações entre esses elementos dentro de uma organização.

2.1.2

Definição de Modelo de Negócio Sustentável (MNS)

A partir do conceito de MN, podemos adicionar mais uma camada referente à sustentabilidade. Elkington, a mais de 25 anos atrás, em seu estudo seminal sobre *Triple Bottom Line* (TBL), na parte relativa a agenda do tríplice resultado definiu que “Sustentabilidade é o princípio de garantir que nossas ações atuais não limitem o leque de opções econômicas, sociais e ambientais abertas às gerações futuras” (Elkington, 1997, p.20).

Nessa nova época geológica de evidentes e crescentes mudanças no mundo real que mostram de forma convincente que a humanidade está impulsionando a mudança ambiental global (antropoceno), em sua pesquisa Griggs et al. (2013) definiram que Desenvolvimento sustentável é o “Desenvolvimento que atenda às necessidades do presente ao mesmo tempo que salvaguarda o sistema de suporte à

vida da Terra, no qual o depende o bem-estar das gerações atuais e futuras."(Griggs et al.,2013, p.306).

Nesse contexto do desenvolvimento sustentável do nosso planeta, a fim de que todas as nações globais e o Brasil, possam atingir a Agenda 2030, as nações unidas descreveu os 17 (dezessete) objetivos de desenvolvimento sustentável - ODS (NUB, 2024; UN, 2024): ODS 1. Erradicação da pobreza; ODS 2. Fome zero e agricultura sustentável; ODS 3. Saúde e Bem-Estar; ODS 4. Educação de qualidade; ODS 5. Igualdade de gênero; ODS 6. Água potável e saneamento; ODS 7. Energia limpa e acessível; ODS 8. Trabalho decente e crescimento económico; ODS 9. Indústria, inovação e infraestrutura; ODS 10. Redução das desigualdades; ODS 11. Cidades e comunidades sustentáveis; ODS 12. Consumo e produção responsáveis; ODS 13. Ação contra a mudança global do clima; ODS 14. Vida na água; ODS 15. Vida terrestre; ODS 16. Paz, justiça e instituições eficazes; ODS 17. Parcerias e meios de implementação.

A partir desse contexto que envolve a sustentabilidade, um modelo de negócios sustentável (MNS) inclui componentes que refletem o “*Triple Bottom Line* (TBL)” — viabilidade econômica, equidade social e responsabilidade ambiental. Essas dimensões são entrelaçadas nas operações da empresa, desde o uso de recursos e gerenciamento da cadeia de suprimentos até o bem-estar dos funcionários e engajamento da comunidade (Bocken et al., 2014).

Elkington (1997) de forma profícua, a mais de 25 anos atrás, cravava que no atual ambiente desafiador, empresas enfrentam crescente pressão de clientes e mercados financeiros para demonstrar compromissos e desempenho alinhados ao TBL, mesmo que haja oscilações influenciadas por tendências econômicas, sociais e políticas possam ocorrer, a expectativa é que essa pressão e compromisso aumentem no longo prazo.

Continua o autor destacando que as organizações irão adotar o TBL, como um elemento central em suas estratégias de ação e investimento. tornando-o parte essencial do caso de negócios, orientando decisões que equilibram resultados econômicos, sociais e ambientais de forma sustentável, fazendo com que os seus compromissos, metas e desempenho do TBL sejam transparentes e devam ser comunicadas a todas as partes interessadas apropriadas (Elkington, 1997)

Loviscek (2021) frisava que o conceito do TBL, introduzido há mais de 25 anos, estabeleceu-se como um alicerce fundamental para promover modelos de

negócios orientados à gestão sustentável. Desde o advento do conceito nos anos 90, ele tem sido desafiadoramente aplicado em suas três dimensões — financeira, social e ambiental — especialmente nos últimos oito anos, devido às crescentes pressões ambientais e sociais e vem conquistando atenção e relevância ao longo do caminho dos modelos de negócios da sustentabilidade.

O TBL é uma estrutura projetada para avaliar o desempenho corporativo por meio de três dimensões fundamentais alinhadas aos princípios da sustentabilidade: econômica, social e ambiental. Essa abordagem holística exige que as empresas mantenham um desempenho consistentemente superior em cada uma dessas dimensões para serem consideradas verdadeiramente sustentáveis. No âmbito do TBL, a sustentabilidade empresarial não se limita ao crescimento econômico, mas também incorpora o impacto positivo sobre a sociedade e o meio ambiente, reforçando a necessidade de um equilíbrio entre lucro, responsabilidade social e preservação ambiental como pilares estratégicos do sucesso corporativo (Paula & Macedo-Soares, 2022).

Elkington (1997) de forma profícua salientava que promover a sustentabilidade nas empresas exige transformações substanciais no pensamento estratégico e na visão de desempenho, especialmente ao adotar o *Triple Bottom Line* (TBL), que busca equilibrar resultados econômicos, sociais e ambientais. No entanto, essa abordagem apresenta desafios éticos significativos, pois integrar o TBL frequentemente demanda decisões sobre prioridades, transparência, custos, e impactos, exigindo reflexão ética para assegurar alinhamento com as expectativas sociais e ambientais. Nesse contexto, a auditoria social emerge como uma ferramenta essencial para medir os impactos não financeiros das empresas, abrangendo tanto aspectos sociais quanto ambientais, sendo que as auditorias ambientais são frequentemente consideradas um componente específico da auditoria social. Assim, os executivos devem compreender que o principal objetivo dessa prática é avaliar o desempenho organizacional em relação às expectativas e demandas da sociedade.

Nessa lógica, o TBL se torna orientado para a convergência entre relatórios financeiros, ambientais e sociais, ressaltando a crescente necessidade de abordar o triplo resultado. Com isso, as auditorias e relatórios de sustentabilidade devem focar na avaliação do desempenho alinhado ao TBL, integrando resultados econômicos,

sociais e ambientais para apoiar uma abordagem de negócios sustentável e responsável (Elkington, 1997)

Assim, o TBL foi inicialmente concebido como uma nova taxonomia de sustentabilidade, em que redefiniu as diretrizes para a atuação industrial e empresarial, orientando-as para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que foram oficializados após a Rio+20 e sucederam os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) de 2015 (Loviscek, 2021; Griggs et al., 2013). Este conceito desafiou as empresas a integrar a segurança do planeta e das pessoas em suas estratégias de negócios, demandando a criação de instrumentos e taxonomias capazes de avaliar e mitigar os impactos sociais e ambientais gerados por suas operações. Assim, o TBL emergiu como um paradigma estratégico que conecta responsabilidade corporativa e sustentabilidade a metas globais de desenvolvimento (Loviscek, 2021; Griggs et al., 2013).

Cabe salientar que a era dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) introduz uma nova estratégia para empresas, exigindo uma abordagem proativa na criação de organizações responsáveis que invistam em desenvolvimento tecnológico e colaborações estratégicas para promover um ciclo global de sustentabilidade (Di Vaio et al., 2020). Para esse salto, a inovação desempenha um papel central, indo além do produto final e abrangendo todos os processos de negócios por meio de tecnologias e soluções sustentáveis alinhadas aos ODS. Nesse contexto, o ODS-12 (Consumo e produção responsáveis) destaca-se por focar diretamente nas empresas e indústria, promovendo modelos sustentáveis de produção e consumo, com o objetivo de utilizar recursos naturais de forma eficiente e responsável, buscando com menos fazer mais e melhor (Di Vaio et al., 2020).

Cabe destacar que, à medida que as organizações se esforçam para alinhar seus modelos de negócios com metas de sustentabilidade, elas também desbloqueiam novas oportunidades de inovação, fidelidade do cliente e diferenciação de mercado (Paula & Macedo-Soares, 2022). Ao contrário dos modelos tradicionais que se concentram principalmente na maximização dos lucros de curto prazo, os Modelos de Negócios sustentável (MNS) priorizam a criação de valor de longo prazo por meio de práticas sustentáveis. Isso inclui minimizar impactos ambientais negativos, promover a inclusão social e garantir que as atividades comerciais contribuam positivamente para o ecossistema mais amplo.

Os MNS estendem o conceito tradicional de um modelo de negócio ao incorporar sustentabilidade ambiental, social e econômica em seus princípios básicos. Esses modelos não são focados apenas em gerar lucro financeiro; eles visam alcançar uma abordagem equilibrada que beneficie todas as partes interessadas, incluindo a sociedade e o meio ambiente (Upward et al., 2016). MNS são projetados para criar valor não apenas para a organização, mas também para stakeholders externos, abordando desafios globais urgentes, como mudanças climáticas, esgotamento de recursos e desigualdade social. Essa mudança de paradigma exige uma reavaliação abrangente dos processos de negócios, desenvolvimento de produtos e engajamento do cliente, garantindo que a sustentabilidade esteja incorporada em todas as facetas da estratégia da organização (Geissdoerfer et al., 2018).

Indo para o setor industrial, os estudos fecundos de Erkman (1997) nos traz que o sistema industrial ocidental, desde seu surgimento no século XVIII, tem se transformado continuamente, embora sua evolução não seja linear nem marcada por avanços consistentes "do pior para o melhor". Nesse contexto, a ecologia industrial pode representar um estágio natural e de longo prazo na evolução do sistema industrial, promovendo uma abordagem mais integrada e sustentável. No entanto, a implementação da ecologia industrial enfrenta desafios significativos, especialmente devido às ideias predominantes na economia tradicional, que frequentemente favorecem práticas como ciclos abertos de materiais e a obsolescência programada, contrárias aos princípios de sustentabilidade.

A ecologia industrial, além de contribuir para o desenvolvimento sustentável e os MNS, apresenta-se como uma estratégia para aumentar a competitividade econômica. Ao incentivar o uso mais eficiente de produtos, recursos e até resíduos, essa abordagem permite que as empresas reduzam custos e aumentem sua lucratividade. Curiosamente, um dos motivos que pode garantir o sucesso duradouro da ecologia industrial é seu apelo estético. Um sistema industrial que produza mais riqueza com menos recursos e impactos ambientais é, por definição, mais elegante e alinhado com os valores de eficiência e harmonia com a biosfera (Erkman, 1997).

O objetivo central da ecologia industrial é criar redes de processos industriais mais elegantes, inteligentes e economicamente vantajosas. Esse modelo propõe um desafio interdisciplinar que envolve engenheiros, atores políticos, econômicos e

cidadãos. A construção de uma sociedade industrial mais sofisticada e uma economia mais eficiente é uma oportunidade para redefinir o papel das indústrias na relação com o meio ambiente e avançar em direção a um futuro mais sustentável alinhada aos MNS (Erkman,1997).

Nesse contexto, diversos setores da indústria estão procurando alinhar seus MNS incorporando as diretrizes e princípios do MNS, por exemplo, no setor de manufatura cabe exaltar uma inovação destacada nos estudos de Ruiz et al. (2022) relativo à presença da manufatura aditiva (MA) na indústria automotiva. A indústria automotiva é amplamente reconhecida por seus sistemas de fabricação com elevado impacto ambiental, tem despertado preocupações crescentes diante dos desafios ecológicos globais. Nesse contexto, tecnologias alternativas como a manufatura aditiva (MA) vêm ganhando no campo dos MNS destaque por sua capacidade de reduzir significativamente a geração de resíduos durante o processo produtivo. Por quase eliminar desperdícios, a MA surge como uma solução estratégica para promover práticas mais sustentáveis, posicionando-se como uma oportunidade crucial para a indústria automotiva adotar processos ambientalmente responsáveis e alinhados às demandas contemporâneas por sustentabilidade (Ruiz et al., 2022).

2.1.3

Definição de Inovação em Modelo de Negócios Sustentável (IMNS)

Antes de nos aprofundarmos na conceituação de inovações em modelos de negócios sustentáveis (IMNS), é imperativo estabelecer uma compreensão fundamental de vários conceitos-chave relacionados às atividades de inovação, incluindo inovação, inovação de produtos, inovação de negócios, inovação de processos de negócios e inovação de modelos de negócios. Essa compreensão é ainda mais contextualizada dentro das diretrizes fornecidas pelo governo brasileiro. Para facilitar essa exploração, as definições mais recentes delineadas no Manual de Oslo (OCDE/Eurostat, 2018) serão empregadas, pois é amplamente reconhecido como uma referência global primária em estudos de inovação. O Manual de Oslo fornece uma estrutura abrangente que é essencial para estabelecer uma base conceitual sólida antes de abordar os desafios enfrentados no reino das inovações em modelos de negócios sustentáveis (IMNS).

De acordo com o Manual de Oslo, as atividades de inovação abrangem todas as atividades de desenvolvimento, financeiras e comerciais realizadas por uma empresa com o objetivo de produzir uma inovação para a própria empresa (Clauss, 2017; OECD/Eurostat, 2018). Essa definição ampla é crucial, pois permite a inclusão de várias formas de inovação em diferentes setores e tipos organizacionais, facilitando assim uma compreensão mais inclusiva da dinâmica da inovação. O manual define ainda a inovação como um produto ou processo novo ou significativamente melhorado que difere de ofertas anteriores e foi disponibilizado a usuários potenciais como produto ou colocado em uso pela empresa como processo (Paula & Macedo-Soares, 2022; OECD/Eurostat, 2018). Essa definição ressalta a importância da novidade e da melhoria, que são centrais para o processo de inovação.

O Manual de Oslo também delinea a inovação de produto como um bem ou serviço novo ou melhorado que difere significativamente das ofertas anteriores de uma empresa e foi introduzido no mercado (Paula & Macedo-Soares, 2022; OECD/Eurostat, 2018). Isso se alinha com as descobertas de outros autores, que enfatizam que a inovação sustentável do modelo de negócios geralmente envolve o desenvolvimento de novas ofertas de produtos ou serviços que antes não estavam disponíveis, destacando assim o potencial transformador das IMNS no atendimento às necessidades do mercado (Geissdoerfer et al., 2018). Além disso, o manual define inovação nos negócios (empresarial) como um produto ou processo empresarial novo ou aprimorado – ou a integração deles - que difere significativamente de iterações e ofertas empresariais anteriores e foi introduzido no mercado ou implementado pela empresa (Pieroni et al., 2019; OECD/Eurostat, 2018). Essa definição é particularmente relevante, pois encapsula a essência das IMNS, que buscam criar valor não apenas para a empresa, mas também para um conjunto mais amplo de partes interessadas, incluindo clientes, fornecedores e a sociedade em geral.

O desenvolvimento e operacionalização dessas definições foram aprofundadas para poder fundamentar diretrizes às práticas voltadas ao setor empresarial. Embora a inovação seja inerentemente subjetiva, a estrutura do Manual de Oslo permite avaliações objetivas e comparáveis de atividades de inovação em diferentes contextos. Isso é particularmente importante no contexto de inovações de modelos de negócios sustentáveis, onde a necessidade de diferenças

significativas na inovação é fundamental para reconhecimento e avaliação (Pieroni et al., 2019; OECD/Eurostat, 2018). A metodologia descrita no Manual de Oslo facilita a coleta e a comparação de dados sobre atividades de inovação em vários países, indústrias e tamanhos organizacionais, aprimorando assim a compreensão de como diferentes entidades abordam a inovação.

Além das inovações de produtos e negócios, o Manual de Oslo define a inovação de processos de negócios como um processo de negócios novo ou aprimorado que difere significativamente dos processos anteriores e foi implementado pela empresa (Schaltegger & Wagner, 2011; OECD/Eurostat, 2018). Esta definição é pertinente, pois destaca a natureza multifacetada da inovação dentro das organizações, abrangendo várias categorias funcionais, como produção, distribuição, marketing e gestão. O reconhecimento dessas categorias se alinha as descobertas de outros autores que discutem a importância das inovações de processos de negócios para melhorar a eficiência operacional e a sustentabilidade dentro das organizações (Bashir et al., 2022). Ao categorizar as inovações em áreas funcionais distintas, o Manual de Oslo fornece uma abordagem estruturada que pode ajudar as empresas a identificar oportunidades de melhoria e inovação.

Além disso, o manual enfatiza que as inovações de processos de negócios estão relacionadas a uma variedade de funções distintas dentro de uma empresa, amplamente reconhecidas na literatura de gestão empresarial, que podem abranger as que estão diretamente ligadas à atividade principal da organização, como também as demais associadas às operações de suporte para viabilizar e otimizar as atividades principais, que incluem a produção de produtos (bens e serviços), logística de recebimento e entrega de insumos e produtos, marketing e sistemas de informação (Bocken et al., 2014; OECD/Eurostat, 2018). Essa visão abrangente é essencial para entender como diferentes inovações interagem e contribuem para o desempenho geral de um negócio. A interconexão dessas funções é ecoada na literatura sobre IMNS, onde a integração de vários processos é vista como vital para atingir as metas de sustentabilidade (Bashir et al., 2022). A capacidade de inovar em várias funções permite às empresas criar sinergias que melhorem sua vantagem competitiva e contribuam para o desenvolvimento sustentável.

De forma peculiar, o Brasil, desde 2004 possui diretrizes regulatórias que, dentre outros, estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao

alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional do País, aplicadas, dentre outras, às inovações, às atividades de inovação e projetos de inovação no setor público brasileiro:

“Inovação: introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho”. (Brasil, 2016, art.2º; Brasil, 2004, art. 2º).

O Manual de Oslo define inovação como mudanças significativamente distintas em produtos, serviços ou processos, gerando valor adicional para a organização, clientes ou sociedade. Essa perspectiva, alinhada à literatura, destaca a necessidade de estruturas robustas para medir a inovação no modelo de negócios e avaliar sua contribuição para a criação de valor e vantagem competitiva (Clauss, 2017). No entanto, a subjetividade do que constitui "diferenças significativas" varia conforme o contexto organizacional, dificultando a interpretação e a comparabilidade de dados, embora esse desafio possa ser mitigado ao incluir informações sobre novidade e impactos econômicos das inovações (Clauss, 2017; OECD/Eurostat, 2018).

Autores sobre IMNS reforçam essa noção ao sugerir que inovações sustentáveis devem se alinhar aos interesses de todas as partes interessadas, incluindo considerações ambientais e sociais, adicionando assim camadas de complexidade à avaliação de sua novidade e impacto (Geissdoerfer et al., 2018). Essa abordagem multifacetada para avaliação de inovação é crucial para entender como diferentes organizações podem alavancar seus contextos únicos para impulsionar a inovação.

O Manual de Oslo delineia ainda mais várias formas de inovação, incluindo inovações disruptivas ou radicais, e reconhece os desafios na avaliação de seus impactos econômicos dentro de períodos de observação limitados (Clauss, 2017). Para abordar esses desafios, ele propõe medidas alternativas que consideram o nível de inovação, o impacto esperado no mercado e os efeitos previstos na competitividade. A literatura sobre IMNS apoia essa abordagem ao enfatizar a necessidade de capacidades dinâmicas que permitam que as organizações se adaptem e respondam às mudanças nas condições de mercado, aumentando assim seu potencial inovador (Bashir et al., 2022). Ao integrar essas medidas alternativas

à estrutura de avaliação de inovação, as organizações podem obter uma compreensão mais sistematizada da importância e do escopo de suas inovações.

Inovação de modelo de negócios (IMN), conforme definido no Manual de Oslo, refere-se a alterações e mudanças nos processos fundamentais de uma empresa e nos principais produtos que ela comercializa, presentes ou futuros, que podem variar entre mudanças parciais que afetam produtos ou funções específicas, a mudanças abrangentes que integram produtos e funções organizacionais (Clauss, 2017; OECD/Eurostat, 2018). Essa sobreposição conceitual frequentemente complica a diferenciação entre inovações de modelo de negócios (IMN) e inovações de produto ou processo, dado que essas dimensões frequentemente se interconectam e influenciam mutuamente nas operações empresariais. A literatura sobre inovação de modelo de negócios para economia circular e sustentabilidade destaca a importância de entender essas interações, pois inovações abrangentes podem remodelar profundamente as estruturas de negócios e a dinâmica competitiva (Pieroni et al., 2019). Ao reconhecer a interconexão dessas dimensões, as empresas podem navegar melhor pelas complexidades da inovação e alavancar suas capacidades para criar valor sustentável.

As principais inovações abrangentes do modelo de negócios (MN), como expansão de negócios, substituição de atividades, e transformação do modelo, têm o potencial de transformar mercados existentes e criar novos, redefinindo assim os mecanismos de geração e captura de valor (Clauss, 2017; OECD/Eurostat, 2018). Isso se alinha as descobertas de outros autores, que enfatizam que os modelos de negócios sustentáveis devem gerar valor para várias partes interessadas, mantendo o desempenho econômico (Paula & Macedo-Soares, 2022). Nesse contexto, a integração da sustentabilidade às inovações do modelo de negócios (IMN) para alcançar o sucesso a longo prazo, é destacada na literatura sobre pensamento enxuto e verde em Pequenas e Médias Empresas - PME (Bashir et al., 2022).

Assim, a partir de todo esse contexto da literatura, destacamos que diante do crescimento populacional global, do acelerado desenvolvimento econômico e do uso crescente de recursos, acompanhados pelos impactos ambientais associados, torna-se evidente que o modelo tradicional de negócios não é mais uma opção viável para garantir um futuro sustentável. A adoção de práticas empresariais inovadoras e sustentáveis são essenciais para equilibrar as demandas de

desenvolvimento com a preservação ambiental e a equidade social (Bocken et al., 2014).

Essas transformações demandam uma mudança profunda no propósito das empresas e em quase todos os aspectos de sua operação. A IMN surge como uma abordagem promissora para promover essa mudança, ao reconceituar o propósito corporativo, redefinir a lógica de criação de valor e repensar as percepções de valor, alinhando-as a objetivos mais amplos de sustentabilidade e impacto positivo (Bocken et al., 2014).

A promoção da inovação corporativa que transforma significativamente as operações empresariais em direção à sustentabilidade exige a adoção de Modelos de Negócios Sustentáveis (MNS). Esses modelos integram a abordagem do TBL, considerando não apenas a dimensão econômica, mas também os interesses de stakeholders relacionados ao meio ambiente e à sociedade. Os MNSs são fundamentais para implementar a inovação sustentável, incorporando a sustentabilidade ao propósito e aos processos de negócios, além de oferecerem uma vantagem competitiva às empresas que os adotam (Bocken et al., 2014).

Nesse sentido, a inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS) tem ganhado destaque, na academia e na prática empresarial, mas ainda há lacunas significativas que justificam pesquisas adicionais. A IMNS envolve repensar e redesenhar estruturas, processos e estratégias de negócios para integrar princípios de sustentabilidade em seu núcleo. Essa inovação não se limita a avanços tecnológicos ou de produtos; ela abrange uma reconfiguração mais ampla do modelo de negócios para fornecer valor sustentável, mantendo a viabilidade econômica (Bashir et al., 2022). A IMNS é um processo dinâmico e contínuo em que as organizações desafiam as formas tradicionais de fazer negócios incorporando considerações ambientais, sociais e econômicas em suas operações, criando, em última análise, práticas de negócios mais sustentáveis e resilientes (Geissdoerfer et al., 2018).

O IMNS exige que as organizações repensem sua abordagem para criação de valor, engajamento do cliente e eficiência. Ela exige o desenvolvimento de novas práticas de negócios, parcerias e modelos de receita que promovam a sustentabilidade, como a economia circular, empresas sociais e sistemas de produto como serviço (Pieroni et al., 2019). Por exemplo, empresas que adotam princípios de economia circular se concentram em estender o ciclo de vida dos produtos por

meio de práticas como reciclagem, remanufatura e reutilização de materiais. Essa abordagem não apenas reduz o desperdício, mas também ajuda as empresas a desbloquear novos fluxos de receita, minimizando seu impacto ambiental (Pieroni et al., 2019).

No cerne da inovação em MNS é a ideia de que o valor deve ser cocriado com as partes interessadas, incluindo clientes, funcionários, fornecedores e comunidades, para garantir que todas as partes se beneficiem da transformação sustentável do negócio (Paula & Macedo-Soares, 2022). Esse engajamento das partes interessadas é crucial, pois ajuda as empresas a alinhar suas práticas com as necessidades e expectativas da sociedade, promovendo confiança e lealdade entre os clientes que valorizam cada vez mais a sustentabilidade. Por meio da inovação, as organizações podem construir novas capacidades e alavancar conhecimento e recursos externos, fortalecendo sua capacidade de enfrentar desafios complexos de sustentabilidade (Schaltegger & Wagner, 2011).

Bocken et al. (20214) destacam que embora diversas abordagens inovadoras possam contribuir para a sustentabilidade por meio de modelos de negócios (MN), ainda falta um tema unificador que conecte essas iniciativas sob o conceito mais amplo de inovação em modelos de negócios (IMN). Essa integração poderia não apenas facilitar a implementação de práticas sustentáveis, mas também fortalecer a resiliência organizacional e a capacidade de adaptação das empresas em um cenário global cada vez mais desafiado.

Como exemplo de uma IMNS de forma aplicada, no setor industrial da manufatura aditiva (MA) encontramos cada vez mais presente a disruptiva tecnologia de impressão 3D que apresenta uma oportunidade, que envolve inovação e sustentabilidade, promissora para capacitar pequenos produtores de polímeros, reciclar materiais de veículos fora de uso que chegaram ao fim da sua vida útil ou *end life Vehicle* – ELVs, e descentralizar cadeias de suprimentos de artigos plásticos. Apesar das informações detalhadas sobre sua aplicação serem ainda limitadas e por isso precisam de mais destaque estratégico no setor, cabe destacar que inclusão de peças plásticas reciclados de ELVs fabricadas por manufatura aditiva (MA) é considerada uma solução de IMNS para a indústria automotiva, inovando e impactando por oferecer uma economia circular na gestão de resíduos nesse segmento (Ruiz et al., 2022).

Por fim, nesse contexto que envolve os IMNS e MA, cabe destacar uma das conclusões dos estudos de Ruiz et Al. (2022) que ressaltam terem conseguido comprovar empiricamente e conceitualmente a importância da impressão 3D como uma tecnologia promissora para economia circular.

2.1.4

Definição de Inovação na Proposta, Criação e Captura de Valor Sustentável

O processo de inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS) está intrinsecamente conectado a três pilares fundamentais que são a base de qualquer modelo de negócios (MN) e abrangem toda a cadeia de valor - a proposta de valor, a criação e entrega de valor, e a captura de valor. Dessa forma, o IMNS integra sustentabilidade ambiental, social e econômica, promovendo equilíbrio entre impacto positivo e rentabilidade ao longo da cadeia de valor (Paula & Macedo-Soares, 2022).

A proposta de valor sustentável é central para esse processo, pois define os benefícios exclusivos que o negócio oferece aos seus clientes, principalmente em termos de sustentabilidade. Uma proposta de valor atraente alinhada com metas de sustentabilidade não só atrai clientes, mas também posiciona a empresa como líder em responsabilidade socioambiental (Paula & Macedo-Soares, 2022).

A proposta de valor sustentável é fundamental para criar e capturar valor de uma maneira que se alinhe com as metas de sustentabilidade. Clauss (2017) destaca a importância de uma visão abrangente da inovação do modelo de negócios (IMN), que inclui a criação, a proposição e a captura de valor como dimensões interligadas.

A criação e captura de valor são componentes fundamentais da inovação em modelos de negócios sustentáveis. Bashir et al. (2022) enfatizam a necessidade de as empresas desenvolverem frameworks robustos para avaliar seus esforços em IMNS, incluindo a validação de métricas de desempenho (indicadores utilizados para medir o desempenho de uma empresa). Essa avaliação é crucial para entender como as empresas estão criando e capturando valor por meio de suas iniciativas sustentáveis. A interação dinâmica entre a criação e a captura de valor exige uma avaliação contínua das estratégias de negócios para garantir alinhamento com as

demandas em evolução do mercado e as expectativas dos stakeholders (Bashir et al., 2022).

A criação de valor sustentável, um aspecto central da inovação, busca gerar impactos positivos na sociedade e no meio ambiente, além de gerar lucro. A pesquisa de Dellarmelin et al. (2017) demonstra que os consumidores estão dispostos a pagar mais por produtos e serviços sustentáveis, incentivando as empresas a adotarem práticas mais responsáveis. A criação de valor sustentável envolve uma transformação na forma como as empresas operam. Inclui a adoção de novas tecnologias, a melhoria das práticas da cadeia de suprimentos e o redesenho de produtos para reduzir os impactos ambientais, ao mesmo tempo em que melhora os resultados sociais. A inovação nesta área pode envolver a adoção de fontes de energia renováveis, a otimização do uso de recursos ou a garantia de práticas trabalhistas justas na cadeia de suprimentos. As empresas que inovam na criação de valor o fazem com foco em benefícios ambientais e sociais de longo prazo, em vez de ganhos financeiros de curto prazo (Bashir et al., 2022). Além disso, criar valor também significa envolver os clientes no processo de criação de valor, como por meio do consumo colaborativo ou da personalização de produtos, o que promove um senso de responsabilidade compartilhada pela sustentabilidade.

A captura de valor em MNS se refere a como a organização obtém receita de suas práticas sustentáveis. Isso geralmente requer uma mudança dos modelos de lucro tradicionais para aqueles que levam em conta o impacto mais amplo das atividades comerciais na sociedade e no meio ambiente. As empresas que inovam na captura de valor podem implementar novas estratégias de preços, como preços premium para produtos ou serviços sustentáveis, ou desenvolver novos modelos de negócios (MN), como modelos de pagamento por uso ou baseados em assinatura. O objetivo é capturar valor que reflita o verdadeiro valor das práticas sustentáveis, equilibrando fatores econômicos, sociais e ambientais para garantir que a sustentabilidade não seja apenas um compromisso ético, mas também uma estratégia de negócios viável (Geissdoerfer et al., 2018).

A literatura destaca a importância da criação e captura de valor em modelos de negócios sustentáveis (MNS), a necessidade de avaliação contínua e o papel das parcerias estratégicas para impulsionar a inovação. Nesse sentido, um aspecto fundamental desse processo é a integração de métricas de desempenho que avaliam o impacto de iniciativas sustentáveis. As empresas precisam de estruturas robustas

para avaliar o quão bem estão criando e capturando valor por meio de seus esforços de sustentabilidade. Isso inclui o uso de indicadores que medem não apenas o sucesso financeiro, mas também os resultados ambientais e sociais, como reduções nas emissões de carbono, uso de água e melhorias no bem-estar da comunidade (Bashir et al., 2022). Além disso, as empresas precisam adaptar continuamente suas estratégias para garantir que seus mecanismos de criação e captura de valor se alinhem às mudanças nas demandas do mercado, às expectativas das partes interessadas e às estruturas regulatórias (Dellarmelin et al., 2017).

O papel das redes de inovação também é crítico na proposta, criação e captura de valor sustentável. Ao estabelecer parcerias diversas, as empresas podem acessar recursos e conhecimentos complementares que são essenciais para impulsionar a inovação em sustentabilidade. Essas alianças podem ajudar a mitigar riscos, reduzir custos e aumentar a resiliência do modelo de negócios (MN), tudo isso contribuindo para a captura bem-sucedida de valor sustentável (Schaltegger & Wagner, 2011). As redes colaborativas facilitam o compartilhamento de melhores práticas e permitem que as empresas dimensionem suas inovações sustentáveis de forma mais eficaz.

A literatura e a prática relacionadas às inovações orientadas à sustentabilidade, embora amplas, apresentam-se fragmentadas, evidenciando a diversidade de artigos conceituais e abordagens inovadoras que, apesar de promissores, carecem de integração em uma estrutura unificada para contribuir efetivamente à IMNS (Bocken et al., 2014). O desafio consiste em consolidar essas múltiplas perspectivas em uma visão coerente que possa orientar tanto pesquisadores quanto profissionais na aplicação de iniciativas sustentáveis.

Reiterando, os MNS podem ser analisados sob a ótica da abordagem do TBL, que destaca o papel das partes interessadas na efetividade de práticas voltadas à sustentabilidade (Bocken et al., 2014). Essa perspectiva é ampliada com a visão de que tais modelos devem criar valor não apenas para a organização, mas também para a sociedade e o meio ambiente, promovendo vantagens competitivas e viabilidade de longo prazo (Geissdoerfer et al., 2018).

No contexto de categorizações teóricas e práticas, foram propostos oito arquétipos de MNS para sistematizar as inovações voltadas à sustentabilidade, permitindo às organizações identificar estratégias eficazes para integrar esses princípios às suas operações (Bocken et al., 2014). Dentre eles, destaca-se o

arquétipo que transforma resíduos em insumos valiosos, evidenciando como a economia circular pode ser incorporada à proposta de valor das empresas, gerando uma contribuição positiva para a sociedade e o meio ambiente, (Pieroni et al., 2019; Bocken et al., 2014).

A perspectiva da reutilização de resíduos, para transformá-los em insumos valiosos, reflete os três elementos centrais de um MN: proposta de valor, criação e entrega de valor e captura de valor. No âmbito da proposta de valor, destaca-se a redefinição do conceito de desperdício ao convertê-lo em insumos úteis, criando novas oportunidades de geração de valor (Bocken et al., 2014). A importância de estabelecer métricas claras para avaliar o impacto dessas inovações é enfatizada, facilitando a avaliação do desempenho econômico e ambiental (Bashir et al., 2022).

Na criação e entrega de valor, ressalta-se que a sustentabilidade é promovida por meio de atividades e parcerias, que ampliam o acesso a recursos e conhecimento externo, fortalecendo a capacidade inovadora das organizações, e eliminando o desperdício ao longo do ciclo de vida dos produtos, fechando ciclos de materiais e maximizando o uso de capacidades subutilizadas (Paula & Macedo-Soares, 2022; Bocken et al., 2014). Exemplos incluem colaborações e parcerias inovadoras com empresas de reciclagem, que promovem a reutilização de materiais e fortalecem a interconexão entre sustentabilidade e inovação.

Por fim, a captura de valor é evidenciada pela redução de custos econômicos e ambientais e a geração de impactos positivos econômicos e ambientais por meio da reutilização de materiais, da conversão de resíduos em valor, e da eliminação de desperdícios (Bocken et al., 2014). Essa abordagem contribui positivamente proporcionando flexibilidade estratégica e melhora o desempenho das empresas ao alinhar práticas inovadoras sustentáveis às demandas de mercado e expectativas das partes interessadas (Clauss, 2017).

Em síntese, as inovações orientadas à sustentabilidade evidenciam a necessidade de integração de abordagens diversas para o avanço da IMNS, com foco na inclusão das partes interessadas e na gestão e valorização de resíduos como insumos valiosos. Esse alinhamento estratégico possibilita às empresas desenvolver MN que atendam às metas globais de sustentabilidade, como destacado na literatura (Geissdoerfer et al., 2018; Bashir et al., 2022; Paula & Macedo-Soares, 2022). A compreensão integrada desses elementos é fundamental para enfrentar os desafios globais e promover práticas empresariais sustentáveis.

2.1.5

Desempenho em Inovação de Modelo de Negócios Sustentável

Para avaliar a eficácia da inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS), diversas escalas e estruturas têm sido propostas, sempre enfatizando o impacto no desempenho organizacional resultante dessas inovações. Clauss (2017) introduz dimensões como inovação de proposta de valor, inovação de mercado e inovação tecnológica, essenciais para medir o quanto a sustentabilidade está integrada ao modelo de negócios e até que ponto as empresas podem responder a mudanças de mercado. Essa avaliação clara e sistemática fortalece a competitividade e a performance em inovação das organizações que buscam se alinhar com princípios sustentáveis.

No entanto, Bashir et al. (2022) destacam a carência de escalas de medição consolidadas para a IMNS, sendo que a valoração inicial feita por eles ocorreu apenas em pequenas e médias empresas (PME) da Arábia Saudita. Os autores reforçam a importância de validar essas escalas em diferentes contextos, ampliando a compreensão sobre como a adoção de práticas sustentáveis pode melhorar o desempenho inovador em setores e culturas distintos. Essa expansão de pesquisas contribui para padronizar indicadores e para aprofundar o conhecimento acerca do impacto da IMNS nas organizações.

Com foco na integração entre inovação sustentável e desempenho, Paula & Macedo-Soares (2022) supriram uma lacuna ao desenvolver um construto para IMNS. Esse trabalho se baseou em uma perspectiva sistêmica de inovação (Paula & Silva, 2019) e no conceito de Triple Bottom Line (TBL) (Elkington, 1997), permitindo que futuras investigações quantitativas usem proxies que avaliem o efeito de práticas inovadoras e sustentáveis na performance de diferentes modelos de negócios. Ao estabelecer essa ponte, essas autoras fortalecem a base teórica para que as organizações compreendam melhor como integrar sustentabilidade em suas estratégias de inovação.

O uso conjunto de abordagens qualitativas e quantitativas na medição da IMNS amplia a compreensão dos fatores que influenciam o desempenho organizacional em contextos sustentáveis (Schaltegger & Wagner, 2011). Assim, empresas podem mapear oportunidades de melhoria e promover o benchmarking

setorial, identificando quais práticas de inovação sustentável se traduzem em ganhos de competitividade e evolução de modelos de negócios. Ao incorporar múltiplos métodos de análise, as organizações obtêm diagnósticos mais aprofundados de sua capacidade inovadora e sustentável (Clauss, 2017; Bashir et al., 2022).

Outro recurso relevante para a construção de escalas de IMNS é a Pesquisa de Inovação Comunitária (CIS), conduzida pelo Eurostat (EUROSTAT, 2024). O CIS investiga drivers e barreiras à inovação em diversos países, incluindo variáveis sobre benefícios ambientais, o que o torna uma fonte valiosa para estudos que buscam capturar o impacto da inovação na performance sustentável. Dessa forma, a aplicação dos dados do CIS pode contribuir para mensurações mais completas e embasadas sobre o grau de inovação sustentável nas empresas.

A evolução dos modelos de negócios (MN) para incorporar princípios de sustentabilidade indica uma mudança fundamental na geração de valor (Dellarmelin et al., 2017). A partir disso, um MN não se limita à busca de ganhos econômicos imediatos, mas agrega uma perspectiva estratégica que inclui questões ambientais, sociais e econômicas (Paula & Macedo-Soares, 2022). Essa abordagem fortalece a capacidade de inovação das empresas, pois integra sustentabilidade a componentes-chave, como proposta de valor, criação de valor e captura de valor — o que resulta em melhorias de desempenho.

A IMNS, portanto, requer das organizações um esforço contínuo de repensar estratégias e operações, adotando tecnologias, práticas e parcerias alinhadas à sustentabilidade (Paula & Macedo-Soares, 2022). Dessa forma, cria-se valor não apenas para a empresa, mas também para a sociedade e o meio ambiente (Dellarmelin et al., 2017). Essa dinâmica de inovação sustentável, ao mesmo tempo em que gera vantagem competitiva, demanda planejamento, avaliação constante e um compromisso com a criação de valor de longo prazo (Riquelme-Medina et al., 2023). No final, equilibrar o sucesso financeiro com a responsabilidade socioambiental torna-se essencial para manter alto desempenho em mercados cada vez mais exigentes.

2.2

Ecossistema de Negócios

2.2.1

Definição e conceito de Ecossistemas de Negócios

Como ponto inicial na construção lógica que fundamenta a escolha do tema ecossistemas de negócios (EN), destaca-se a década de 1990, período em que o conceito de "ecossistema" passou a emergir de forma pioneira e seminal na literatura acadêmica. Moore (1993; 1996) introduziu o termo "ecossistema de negócios" ao descrever uma nova ecologia da competição, propondo uma perspectiva interdependente e dinâmica entre empresas, fornecedores, clientes e outros atores institucionais. Paralelamente, no campo do empreendedorismo, Bahrami e Evans (1995) aplicaram o conceito de "ecossistema" em suas análises sobre a inovação e o desenvolvimento organizacional no Vale do Silício, ampliando a compreensão sobre os ambientes colaborativos de alta tecnologia (Bahrami & Evans, 1995; Roundy et al., 2018). Esses marcos iniciais contribuíram significativamente para a consolidação do ecossistema como um arcabouço analítico relevante para a compreensão das relações interorganizacionais em ambientes de negócios complexos e em constante transformação.

Nesse sentido, de forma seminal na literatura desse tema, Moore (1993) descreve que para ampliar uma abordagem sistemática da estratégia, a empresa pode ser vista não como membro de uma única indústria, mas como parte de um ecossistema de negócios que atravessa uma variedade de indústrias. Continua o autor e destaca que em um ecossistema de negócios (EN), as empresas coevoluem capacidades em torno de uma nova inovação, trabalhando cooperativamente e competitivamente para apoiar novos produtos, satisfazer as necessidades dos clientes e, eventualmente, incorporar a próxima rodada de inovações (Moore, 1993).

Nesse contexto, de forma pioneira na literatura do empreendedorismo, cabe trazer um pouco mais de detalhes da contribuição de Bahrami & Evans (1995) nesse tema, na década de 90, em que destacam que as empresas de alta tecnologia do Vale do Silício prosperam em um ambiente marcado por mudanças constantes e

inovações incessantes, que impulsionam trajetórias de crescimento muitas vezes voláteis e, em alguns casos, espetaculares. Embora o sucesso nesse cenário competitivo seja incerto e desafiador, o ecossistema único do Vale do Silício foi capaz de gerar algumas das empresas de crescimento mais rápido na história dos negócios nos Estados Unidos, preservando ao mesmo tempo um espírito independente e empreendedor.

Em suas conclusões, Bahrami & Evans (1995) ressaltaram que o ecossistema dinâmico do Vale do Silício é composto por uma constelação de empresas de alta tecnologia, investidores de capital de risco, uma infraestrutura de suporte robusta, talentos de alcance global e instituições acadêmicas e de pesquisa. Esses elementos, apesar de formarem comunidades, culturas e entidades semiautônomas, operam de forma interdependente, caracterizando um ambiente que favorece a colaboração e o desenvolvimento mútuo.

Ainda sobre os pilares dos estudos fecundos sobre ecossistemas, associando-os ao setor industrial, cabe destacar àqueles de Erkman (1997) que demonstram a relação entre os ecossistemas naturais e o sistema industrial. O autor destaca que o conceito de ecossistemas naturais pode ser descrito como uma distribuição particular de materiais, energia, fluxos de informação, e recursos e serviços fornecidos pela biosfera. A introdução desse conceito se fez fundamental para entender a interação de materiais, energia e fluxos de informação em uma perspectiva integrada. Nesse contexto, embora o termo "ecologia industrial" possa parecer contraditório, ele representa o sistema industrial como um subsistema dependente dos recursos e serviços da biosfera. Historicamente, esse conceito surgiu na década de 1970 na literatura acadêmica norte-americana, mas ganhou maior relevância na década de 1990, consolidando-se em contextos acadêmicos e empresariais como uma abordagem inovadora para alinhar o funcionamento do sistema industrial aos princípios dos ecossistemas naturais (Erkman, 1997).

O conceito de ecossistemas de negócios (EN) surgiu como uma área significativa de estudo dentro dos campos de empreendedorismo, inovação e desenvolvimento regional. Um ecossistema de negócios (EN) pode ser definido como uma rede de entidades interdependentes que coevoluem capacidades em torno de um conjunto compartilhado de tecnologias, conhecimento ou habilidades, trabalhando cooperativamente e competitivamente para criar valor para clientes e partes interessadas (Suominen et al., 2019). Suominen et al. (2019) ressalta que esta

definição se alinha ao trabalho seminal de Moore (1993,1996), que introduziu a ideia de um ecossistema de negócios (EN) como uma comunidade econômica apoiada por uma fundação de organizações interativas.

Nesse sentido, Autio (2022) salienta que os ecossistemas se diferenciam pelos desafios específicos relacionados à governança e coordenação, diferentes de outras formas estruturais de co-produção de valor. Os ecossistemas necessitam de formas não hierárquicas para orquestrar seus participantes, garantindo uma oferta de valor coesa voltada a um público-alvo definido, ao contrário, por exemplo, das cadeias de suprimento tradicionais que dependem de contratos formais e relações hierárquicas. Os líderes nos ecossistemas, em vez de se basearem em um modelo de "comando e controle", devem conduzir um processo em que irão persuadir os seus atores participantes a contribuírem voluntariamente, alinhando-os ao propósito e à proposta de valor do ecossistema. Esse peculiar processo é denominado "orquestração do ecossistema" e aborda quatro camadas distintas: tecnológica, econômica, institucional e comportamental (Autio, 2022).

Desde a década de 90, com o aumento da literatura sobre ecossistemas, é natural que o termo "ecossistema" tenha sido amplamente aplicado a diversos coletivos organizacionais. Entre as várias designações presentes na literatura, destacam-se "ecossistemas de negócios", "ecossistemas empreendedores", "ecossistemas de inovação", "ecossistemas de conhecimento", "ecossistemas setoriais", "ecossistemas industriais", "ecossistemas tecnológicos", e "ecossistemas de plataformas", entre outros (Autio, 2022).

Os acadêmicos reconheceram que os EN não são meramente coleções de empresas, mas sim sistemas complexos que incluem várias partes interessadas, como fornecedores, clientes e até mesmo concorrentes (Uzzi, 1996). As interações entre essas entidades são cruciais para a sobrevivência e o crescimento do ecossistema, pois criam uma rede de dependências que influenciam o desempenho individual e coletivo (Uzzi, 1996).

Além disso, a arquitetura dos EN é essencial para entender como essas redes funcionam. Ela destaca a importância do engajamento das partes interessadas e a necessidade de uma visão compartilhada entre os participantes para promover um ecossistema próspero (Kohtamäki et al., 2019). O papel da identidade dentro dos EN também foi explorado, particularmente em nichos de mercado como artesanato, onde a identidade das organizações pode moldar suas interações e a dinâmica geral

do ecossistema (Uzzi, 1996). Esse aspecto ressalta a importância dos fatores culturais e sociais no desenvolvimento e sustentabilidade dos EN, pois esses elementos podem facilitar e dificultar a colaboração entre os participantes (Kohtamäki et al., 2019).

Nesse contexto, as Plataformas digitais são fenômenos amplamente difundidos que desafiam empresas tradicionais ao transformar como produtos e serviços digitais são consumidos e fornecidos. Diferentemente das empresas tradicionais, que criam valor dentro de uma cadeia de suprimentos definida, plataformas digitais operam por meio de ecossistemas formados por agentes autônomos, promovendo a cocriação de valor (Heint et al., 2020). Cabe destacar que nos EN a presença das plataformas digitais e vice-versa, que representam um marco distintivo da era digital, atuando como integradoras de produtores e usuários em diferentes etapas da cadeia de valor. Essas plataformas frequentemente dão origem a EN dinâmicos nos quais novos produtos são desenvolvidos e comercializados, enquanto dados são continuamente gerados, compartilhados e utilizados para agregar valor.

A participação de empresas em plataformas digitais e a posição que ocupam nelas — incluindo aspectos como propriedade da plataforma, controle sobre o acesso de participantes e gestão das informações compartilhadas — são indicadores relevantes do potencial dessas empresas para explorar oportunidades de negócios oferecidas pelas tecnologias digitais, em mercados cada vez mais moldados por interações digitais e economia baseada em dados (OECD/Eurostat, 2018).

O manual de Oslo descreve plataformas digitais como “mecanismos habilitados por tecnologia de informação e comunicação que conectam e integram produtores e usuários em ambientes online. Elas frequentemente formam um ecossistema no qual bens e serviços são solicitados, desenvolvidos e vendidos, e dados gerados e trocados.” (OECD/Eurostat, 2018, p.244).

Stallkamp & Schotter (2018) destacam que a pesquisa sobre plataformas teve origem na economia e se consolidou no campo da estratégia desde o início dos anos 2000, tornando-se também um tema relevante nos estudos de sistemas de informação (SI) e tecnologia. Com o avanço da digitalização, as plataformas desempenham um papel crescente na economia global, transformando operações comerciais e os negócios de forma significativa.

A digitalização impulsionou o surgimento de empresas com modelos de negócios baseados em plataformas em diversos setores da economia. Essas empresas, ao facilitar transações entre diferentes grupos de usuários, como compradores e vendedores, têm transformado e disruptado indústrias e setores industriais globalmente, redefinindo as dinâmicas tradicionais de mercado (Stallkamp & Schotter, 2018).

A digitalização trouxe mudanças radicais, como a redução da intermediação, maior interação com parceiros comerciais, facilitação de transações e promoção da geração e disseminação de conhecimento, consolidando seu impacto na dinâmica dos negócios nas empresas contemporâneas. Nesse contexto, os ecossistemas de plataformas digitais (EPD) desempenham um papel essencial no ambiente de negócios global contemporâneo (Da Fonseca et al., 2023; Thomas & Autio 2020; Stallkamp & Schotter, 2018).

Recentemente, pesquisadores começaram a integrar a literatura sobre ecossistemas empreendedores com os estudos sobre EPD. Essa combinação permite explorar sinergias entre os processos de inovação e empreendedorismo no contexto digital, ampliando a compreensão sobre como as plataformas digitais podem impulsionar o desenvolvimento de negócios e fomentar dinâmicas colaborativas em ecossistemas empresariais. Além de potencializar os benefícios inerentes à digitalização, os EPD possibilitam a coordenação não contratual entre os participantes, ampliando a eficiência e a conectividade nas relações comerciais (Da Fonseca et al., 2023; Sussan & Acs, 2017; Song, 2019; Thomas & Autio 2020; Stallkamp & Schotter, 2018).

Heint et al. (2020) destacam que os ecossistemas de plataformas digitais diferem com base em três elementos centrais que são as propriedades da plataforma, os mecanismos de criação de valor, e a autonomia dos complementadores. Esses elementos abordam questões como as propriedades técnicas relacionadas à criação de valor, a interação e integração dos complementadores ao ecossistema, a captura de valor e as decisões de integrar ou aderir a esses ecossistemas digitais.

As plataformas digitais, ao operarem como infraestruturas técnicas conectadas a ecossistemas de atores sociais, continuam a revolucionar indústrias, redefinindo modelos de negócios e dinâmicas de mercado. Exemplos como SAP, Airbnb, Uber e Facebook ilustram como essas plataformas se sustentam na constante evolução da tecnologia da informação, incluindo computação em nuvem,

bancos de dados em memória e soluções analíticas para *big data*, ampliando sua capacidade de transformação e impacto (Heint et al.; 2020).

Por fim, com o advento da presença das plataformas digitais em ecossistema de negócios (EN), empresas com MN do setor de manufatura se veem confrontadas com a decisão de estabelecer um novo ecossistema de plataforma digital ou se juntar a um já existente, e exemplos recentes podem ser encontrados em vários setores. Por exemplo, a EOS é uma empresa global em manufatura aditiva (MA) e impressão 3D industrial, que comprovadamente pelos estudos de Ruiz et al. (2022), de forma empírica e conceitual, demonstrou-se relevante como uma tecnologia promissora para viabilizar a economia circular na gestão de resíduos. O caso da EOS é um exemplo claro de uma IMNS, pois junta os pilares da sustentabilidade por ser MA com àqueles da inovação disruptiva sustentável do segmento da impressão 3D. Nesse sentido, a EOS destaca-se por oferecer soluções avançadas que promovem a inovação no setor, com um compromisso intrínseco com a sustentabilidade e a fabricação responsável. Sua tecnologia de aplicação de material em camadas, baseada em modelos CAD, proporciona alta precisão e flexibilidade, permitindo a criação de formas geométricas complexas. Essa abordagem não apenas redefine o futuro da impressão 3D, mas também transforma inovando práticas industriais e impulsiona avanços sustentáveis significativos na manufatura global. (Heint et al.; 2020; EOS, 2024a; EOS, 2024b).

2.2.2 Inovação em ecossistemas de negócios

Os EN desempenham um papel crucial no fomento e promoção da inovação em vários setores, facilitando a colaboração, aprimorando a criação de valor e permitindo a integração de diversos recursos e capacidades. A natureza interconectada dos ecossistemas de negócios permite o compartilhamento de conhecimento, recursos e tecnologias, que são essenciais para impulsionar a inovação (Jiang et al., 2019). Um dos principais mecanismos pelos quais os EN promovem a inovação é permitindo a colaboração entre diversos atores. Em um ecossistema, várias partes interessadas, incluindo empresas, instituições de pesquisa e entidades governamentais, trabalham juntas para cocriar valor (Mustafa, 2015).

Esse ambiente colaborativo incentiva a troca de ideias e conhecimento, o que é vital para a ação de inovação (Riquelme-Medina et al., 2023).

Segundo Riquelme-Medina et al. (2023), as empresas que fazem parte de EN podem melhorar em muitos aspectos, uma vez que as empresas dentro desses ecossistemas aprendem muito umas com as outras, absorvendo novas ideias e conhecimentos, e conectando os pontos, dado que essas empresas também são melhores em conectar diferentes tipos de conhecimento, o que as ajuda a resolver problemas de maneira mais eficiente. Ou seja, estar em um EN não só ajuda as empresas a serem mais inovadoras, mas também as torna mais eficientes na gestão de suas operações.

As interações dinâmicas dentro do ecossistema facilitam o surgimento de novos modelos de negócios (MN) e práticas inovadoras que respondem às mudanças nas demandas do mercado e aos avanços tecnológicos (Jiang et al., 2019). Além disso, os EN fornecem uma plataforma para experimentação e aprendizado iterativo, que são componentes cruciais do processo de inovação. Ao permitir que as empresas testem novas ideias e abordagens em um ambiente de apoio, os ecossistemas podem acelerar o ciclo de inovação (Banka & Uchihira, 2024). Por exemplo, as empresas podem experimentar diferentes propostas de valor e modelos de negócios (MN), refinando iterativamente suas ofertas com base no feedback de outros participantes do ecossistema (Riquelme-Medina et al., 2023). Esse processo de experimentação não apenas aprimora as capacidades de inovação de empresas individuais, mas também contribui para a evolução geral do próprio ecossistema, pois inovações bem-sucedidas podem ser adotadas e dimensionadas em toda a rede (Jiang et al., 2019).

Além da colaboração e integração digital, a orientação estratégica das empresas dentro de um ecossistema de negócios é um fator crítico que influencia os resultados da inovação. As empresas que adotam uma mentalidade cooperativa e se envolvem ativamente com outros participantes do ecossistema têm mais probabilidade de alcançar inovações bem-sucedidas (Dalenogare et al., 2022). Essa orientação estratégica promove um ambiente de confiança e benefício mútuo, onde as empresas podem compartilhar os riscos e recompensas associados às iniciativas de inovação (Borgh et al., 2012). Além disso, o impacto de fatores externos, como políticas governamentais e dinâmica de mercado, nos EN é significativo. Políticas de inovação de apoio podem criar um ambiente propício para que os ecossistemas

prosperem, facilitando o acesso a financiamento, recursos e expertise (Suominen et al., 2019).

A dimensão e perspectiva regionais dos EN, pela sua relevância, também são dignas de nota, pois envolvem os contextos e peculiaridades local, regional, e nacional que influenciam significativamente a dinâmica dessas redes, tornando cada ecossistema único. Sistemas e Plataformas nessa perspectiva regional podem servir como incubadoras para EN, sugerindo que políticas regionais e estruturas institucionais podem aumentar a competitividade regional ao fomentar a colaboração entre atores locais (Borgh et al., 2012). Essa perspectiva regional – que envolve os contextos e peculiaridades local, regional, e nacional - é essencial para entender como os ecossistemas de negócios (EN) podem se adaptar a condições socioeconômicas específicas e alavancar recursos locais para inovação (Riquelme-Medina et al., 2023).

2.2.3

Inovação em ecossistema de negócios sustentáveis

Antes de iniciar sobre inovação em EN sustentáveis, cabe retomar os estudos fecundos de Erkman (1997) que associam os ecossistemas naturais e o sistema industrial, em que o autor destaca que os princípios dos ecossistemas naturais se baseiam na circulação eficiente de materiais, energia e informações, promovendo equilíbrio e sustentabilidade. Aplicando esses fundamentos ao ecossistema industrial, a ecologia industrial busca compreender como o sistema industrial opera e interage com a biosfera e propõe sua reestruturação para funcionar de forma compatível com os ecossistemas naturais. Isso envolve uma abordagem sistêmica, que integra todos os componentes da economia industrial, enfatiza os fluxos biofísicos de materiais e energia e considera a evolução tecnológica como elemento central para a transição de sistemas industriais insustentáveis para ecossistemas industriais viáveis (Erkman, 1997).

Os EN desempenham um papel fundamental no fomento da inovação e na promoção de modelos de negócios sustentáveis (MNS). Esses ecossistemas, caracterizados por redes interconectadas de organizações, indivíduos e instituições, facilitam a cocriação de valor e o compartilhamento de recursos essenciais para impulsionar a inovação (Oskam et al., 2020). A natureza colaborativa dos EN

permite a convergência de diversas perspectivas e conhecimentos, levando ao desenvolvimento de soluções inovadoras que abordam desafios complexos de sustentabilidade (Neumeyer & Santos, 2018). Essa síntese de conhecimento e recursos é particularmente crucial no cenário de negócios em rápida evolução de hoje, onde os modelos tradicionais são frequentemente insuficientes para atender às demandas de sustentabilidade.

Um dos principais mecanismos pelos quais os EN promovem a inovação é permitindo o compartilhamento de conhecimento entre seus membros. O sucesso de um ecossistema de negócios geralmente depende das contribuições de seus membros, particularmente em relação a inovações complementares que aprimoram a tecnologia central do ecossistema (Kohtamäki et al., 2019). Esse ambiente colaborativo permite a troca de ideias e melhores práticas, o que pode levar ao desenvolvimento de novos produtos e serviços que não são apenas inovadores, mas também sustentáveis (Kohtamäki et al., 2019). A capacidade de alavancar os pontos fortes de diversos participantes do ecossistema promove um ambiente onde a experimentação e a tomada de riscos são encorajadas, que são componentes essenciais da inovação (Oskam et al., 2020).

O conceito de EN sustentáveis vai além da mera colaboração; envolve o design intencional de interações entre diversas partes interessadas para criar valor compartilhado. Entender a dinâmica dos EN é essencial para promover a criação de valor sustentável (Borgh et al., 2012). Ao reconhecer as interdependências entre os participantes do ecossistema, as empresas podem desenvolver estratégias que não apenas melhoram sua sustentabilidade, mas também contribuem para o bem-estar coletivo do ecossistema (Jiang et al., 2019). Essa abordagem holística para a criação de valor é vital para abordar os desafios multifacetados da sustentabilidade e da inovação.

Os ecossistemas baseados em conhecimento são particularmente eficazes em impulsionar a inovação devido à sua ênfase no aprendizado e adaptação contínuos. A capacidade de diferenciar e reinventar modelos de negócios é crucial no ambiente dinâmico de hoje (Borgh et al., 2012). Ecossistemas que priorizam o compartilhamento de conhecimento e a colaboração criam condições propícias à inovação contínua. Ao promover uma cultura de experimentação e adaptabilidade, esses ecossistemas podem responder de forma mais eficaz às tendências e desafios

emergentes, garantindo sua viabilidade e relevância a longo prazo (Riquelme-Medina et al., 2023).

2.2.4

Ecossistemas de negócio e barreiras à inovação

Os ecossistemas empresariais servem como uma estrutura fundamental para mitigar os efeitos negativos das barreiras à inovação (BI), especialmente em ambientes complexos e dinâmicos. Esses ecossistemas são caracterizados por uma rede de organizações interconectadas que colaboram para criar valor e promover a inovação (Dalenogare et al., 2022). A natureza colaborativa dos ecossistemas empresariais permite a reunião de recursos, conhecimento e capacidades, o que pode reduzir significativamente o impacto de várias BI, como altos custos, acesso limitado à tecnologia e restrições regulatórias (Dalenogare et al., 2022).

Uma das principais maneiras pelas quais os EN mitigam as BI é facilitando o compartilhamento de conhecimento e o agrupamento de recursos entre os participantes. Em um EN, as organizações podem alavancar os pontos fortes e as capacidades umas das outras, aumentando assim seu potencial coletivo de inovação (Rinkinen & Harmaakorpi, 2017). Por exemplo, as empresas podem compartilhar custos de pesquisa e desenvolvimento, acessar tecnologias complementares e se beneficiar de diferentes perspectivas na resolução de problemas (Yang & Yan, 2019). Essa abordagem colaborativa não apenas reduz o ônus financeiro sobre empresas individuais, mas também acelera o processo de inovação, permitindo acesso mais rápido a novas ideias e tecnologias (Riquelme-Medina et al., 2023).

Além disso, os EN podem aumentar o acesso a oportunidades de financiamento e investimento. Muitas startups e PME enfrentam desafios significativos na obtenção de financiamento para projetos inovadores devido a riscos e incertezas percebidos. No entanto, ao se integrarem a um EN, essas empresas podem acessar uma rede mais ampla de investidores e fontes de financiamento (Borgh et al., 2012). Empresas estabelecidas dentro do ecossistema também podem estar mais dispostas a investir em projetos inovadores que se alinhem com seus objetivos estratégicos, fornecendo assim o capital necessário para crescimento e desenvolvimento (Rinkinen & Harmaakorpi, 2017).

Como também, a natureza global dos EN permite que as organizações explorem mercados e bases de clientes diversos, mitigando ainda mais as barreiras à inovação. Ao colaborar com parceiros internacionais, as empresas podem obter conhecimento sobre diferentes dinâmicas de mercado e preferências do consumidor, o que pode informar suas estratégias de inovação (Suominen et al., 2019). Esta perspectiva global é particularmente valiosa na economia interconectada de hoje, onde a competição não se limita mais aos mercados locais (Harmaakorpi & Rinkinen, 2020). Concluindo, os EN desempenham um papel vital na mitigação dos efeitos negativos das BI, fomentando a colaboração, expandindo o acesso a recursos e promovendo uma cultura de experimentação (Borgh et al., 2012).

2.2.5 Integração em Ecossistemas de negócios

Nesse contexto, a literatura sobre os Ecossistemas de Negócios (EN) evidencia a importância de compreender diversas escalas, modelos e dinâmicas de integração. Seja em ecossistemas orientados por hubs liderados por empresas centrais, em plataformas de desenvolvimento regional ou em redes baseadas em conhecimento, a essência está na colaboração e parceria entre os diversos atores (Rinkinen & Harmaakorpi, 2017). Dessa forma, a ênfase recai sobre a interação e o trabalho conjunto para impulsionar desempenho, inovação e sustentabilidade nos negócios. A colaboração, a troca, o suporte, a cocriação, a experimentação, a coopetição e a sustentabilidade se tornam indispensáveis para que as empresas adaptem suas estratégias a um ambiente cada vez mais interconectado e dinâmico (Rinkinen & Harmaakorpi, 2017).

A literatura sobre EN converge para a relevância da integração de uma empresa com outras dentro do mesmo ecossistema, ressaltando o quanto essa parceria fomenta a inovação e a competitividade. A integração em ecossistemas (*ecosystem embeddedness*) corresponde ao grau de envolvimento de uma empresa com os demais atores e stakeholders (fornecedores, clientes, competidores, parceiros complementares etc.), possibilitando a colaboração e o compartilhamento de conhecimento essenciais para inovar em ambientes em constante transformação (Riquelme-Medina et al., 2023). A presença desse componente colaborativo,

portanto, permite às organizações aproveitar expertises coletivas, enfrentando desafios comuns e fortalecendo sua capacidade de inovação.

Uzzi (1996, 1997) lança as bases para compreender as vantagens econômicas que emergem da integração em ecossistemas, ao destacar que confiança e troca de conhecimento são ingredientes críticos para colaborações bem-sucedidas. Essa confiança facilita a resolução conjunta de problemas, permitindo às empresas enfrentar questões complexas de maneira colaborativa. Conforme Riquelme-Medina et al. (2023), a integração do ecossistema não apenas fortalece a confiança, mas também aprimora a troca de conhecimento, fundamental para a inovação coletiva. Ao interagir na resolução de problemas, as empresas podem conceber soluções alinhadas às metas de sustentabilidade, favorecendo um ecossistema de negócios mais sustentável.

Ecossistemas baseados em conhecimento representam outra dimensão de análise, pois destacam a criação e a troca de saberes entre os participantes. Nesses ecossistemas, a diversidade e a potencialização da inovação surgem da exploração de novas combinações de conhecimento e recursos (Borgh et al., 2012). A capacidade de alavancar conhecimento externo torna-se um fator-chave para o desempenho das empresas, reforçando a importância de processos de aprendizado contínuo e de experimentação no interior do ecossistema. Assim, a transferência de conhecimento entre os membros é apontada como um benefício primordial da integração (Ziegler et al., 2013; Ketchen et al., 2014).

A integração de empresas em um ecossistema também se revela essencial para estabelecer padrões e práticas que beneficiem todos os membros. Nesse sentido, a coordenação e a interdependência entre os parceiros são fortalecidas pela transferência eficaz de conhecimento, resultando em maior robustez e adaptabilidade do ecossistema (Riquelme-Medina et al., 2023). Ao cooperar, as organizações aprimoram suas performances individuais, mas também elevam a resiliência coletiva, possibilitando respostas mais sólidas a incertezas e interrupções (Riquelme-Medina et al., 2023).

Além disso, a diversidade de perspectivas e recursos em um ecossistema de inovação amplia a capacidade de gerar soluções efetivas e sustentáveis para desafios de alcance global. Essa multiplicidade fortalece a cocriação e a experimentação entre os atores, acelerando a difusão de conhecimento e a adoção de práticas sustentáveis (Riquelme-Medina et al., 2023). Mecanismos como visão

comum, aprendizado e experimentação (Oskam et al., 2021) são elementos críticos para alinhar objetivos e formular modelos de negócio focados em sustentabilidade, ampliando o valor gerado pela integração.

Na prática, a integração em ecossistemas intensifica a eficiência das operações da cadeia de suprimentos. Parcerias e redes colaborativas possibilitam às empresas obter acesso a conhecimento externo, inclusive por meio de instituições como universidades e centros de pesquisa (Riquelme-Medina et al., 2023). Tais conexões ampliam a capacidade de incorporar inovações, aprimorando eficiência e eficácia na gestão de suprimentos. Assim, a expertise distribuída pelos diversos atores assegura cadeias mais ágeis e capazes de se adaptar às exigências de um mercado em constante evolução.

Nesse contexto, mensurar a integração em Ecossistemas de Negócios (EN) requer uma abordagem abrangente e multifacetada, considerando as diversas perspectivas e dimensões envolvidas. Estudos apontam a necessidade de diferentes construtos que capturem a complexidade dos relacionamentos de uma empresa com seu ecossistema (Riquelme-Medina et al., 2023). Em outras palavras, torna-se primordial avaliar como as empresas se conectam, colaboram, trocam recursos e interagem com o ambiente e os demais participantes para compreender seu grau de integração.

A dinâmica dos ecossistemas empresariais também motiva a transição de estruturas hierárquicas para modelos baseados em redes, em que a coordenação, o compartilhamento de recursos e a inovação colaborativa ganham espaço. Conforme Riquelme-Medina et al. (2023), a adoção de tais ferramentas é essencial para gerir ecossistemas interconectados de forma eficaz. Desse modo, a integração torna-se indispensável para alinhar objetivos, processos e relacionamentos entre os distintos atores e garantir competitividade no longo prazo (Ketchen et al., 2014).

Outro benefício de estar integrado em um ecossistema é a definição de padrões tecnológicos comuns, o que fomenta a colaboração e a criação de valor de maneira compartilhada. Ao alinhar diferentes atores e ofertas complementares, forma-se um caminho para propostas de valor integradas e iniciativas sustentáveis (Walrave et al., 2018). Esse processo promove a consolidação do ecossistema, cujo sucesso depende justamente da coesão e da capacidade de cada organização em cooperar para objetivos coletivos.

O papel das políticas públicas também se revela fundamental nessa seara. Rinkinen & Harmaakorpi (2018) apontam que políticas de inovação devem incentivar processos de aprendizagem regional e a construção de confiança entre os atores, provendo condições para um ambiente propício à colaboração e ao crescimento econômico. Isso é particularmente relevante em setores emergentes, onde a capacidade de inovação e adaptação se traduz em elemento-chave para a competitividade.

O capital social e as dinâmicas relacionais no interior do ecossistema igualmente desempenham papel determinante para promover a colaboração e gerar valor compartilhado. Relacionamentos sólidos potencializam a cocriação, fortalecendo as organizações em sua capacidade de resposta às demandas mercadológicas (Spigel, 2017). Esses elementos são ainda mais cruciais para modelos de negócios sustentáveis, que frequentemente exigem esforço cooperativo para enfrentar desafios complexos (Neumeyer & Santos, 2018).

A integração em ecossistemas pode ser mensurada por capacidades como absorção, dessorção e conexão, as quais ampliam o fluxo de conhecimento e recursos entre atores, fortalecendo inovação e competitividade (Riquelme-Medina et al., 2023). A capacidade de absorção permite às empresas reconhecer, assimilar e aplicar conhecimento externo, mantendo sua competitividade (Ettlie & Pavlou, 2006; Riquelme-Medina et al., 2023), enquanto a capacidade dessorptiva envolve o compartilhamento de conhecimento com parceiros externos, estimulando cocriação (Ziegler et al., 2023; Riquelme-Medina et al., 2023). A capacidade de conexão, por sua vez, trata da aptidão para estabelecer e manter relacionamentos com diferentes stakeholders, incentivando interdependência e cooperação (Riquelme-Medina et al., 2023). Para mensurá-las, avaliam-se iniciativas colaborativas ou redes (formais e informais), bem como a força dos laços, reciprocidade e confiança mútua entre as organizações.

Sob outra perspectiva, além dessas capacidades de conhecimento primárias, a interdependência entre membros do ecossistema também é fundamental para compreender a integração em ecossistemas. Ketchen et al. (2023) destacam que dependências mútuas podem moldar decisões estratégicas e promover esforços colaborativos. A avaliação da interdependência pode envolver indicadores como projetos de codesenvolvimento, joint ventures e o grau de compartilhamento de recursos — todos cruciais para a criação de sinergia e integração efetiva.

De igual modo, o papel e engajamento com fontes externas de conhecimento, incluindo universidades, centros de pesquisa e associações industriais, não devem ser ignorados na mensuração da integração (Riquelme-Medina et al., 2023). Essas parcerias fornecem expertise e soluções inovadoras que reforçam a capacidade de as empresas se integrarem com sucesso ao ecossistema. Métodos de aferição podem envolver a análise do número de parcerias firmadas, consórcios, eventos e iniciativas de colaboração que incentivem a troca de conhecimento.

Em outra vertente, é preciso considerar fatores contextuais (locais, regionais, nacionais) que podem influenciar o grau de integração, tais como o ambiente regulatório, a concorrência e avanços tecnológicos. Ketchen et al. (2023) salientam a importância de varreduras ambientais para identificar elementos externos capazes de facilitar ou inibir o envolvimento de uma empresa no ecossistema. Assim, práticas de monitoramento de mercado, de ambientes regulatórios e das tendências de inovação tornam-se fundamentais para mensurar e aprimorar a integração.

A dinâmica e qualidade dos relacionamentos entre os membros do ecossistema constituem outro ponto crucial na avaliação da integração. Uzzi (1996) enfatiza que a configuração e a solidez dos laços sociais condicionam as oportunidades econômicas, oferecendo acesso privilegiado a recursos e parcerias. Para mensurar essas relações, podem-se analisar níveis de confiança, frequência de interações e efetividade da comunicação. Métodos qualitativos, como entrevistas e estudos de caso, ajudam a revelar nuances relevantes na construção de uma integração mais coesa.

Ainda sob outra ótica, os mecanismos de compartilhamento de conhecimento também são decisivos na inserção das organizações em ecossistemas (Riquelme-Medina et al., 2023). A gestão do conhecimento e as estruturas organizacionais servem de base para o desenvolvimento de capacidades dinâmicas, permitindo a troca contínua de informações. A quantidade de plataformas de compartilhamento, a participação em projetos colaborativos e a criação de bases conjuntas de conhecimento podem indicar a eficácia desses mecanismos (Riquelme-Medina et al., 2023).

Ademais, surgem implicações práticas ao se compreender como os membros do ecossistema capturam valor em meio a essas dinâmicas (Paula & Macedo-Soares, 2022). A liderança precisa equilibrar interesses individuais e coletivos, garantindo a sustentabilidade de todo o ecossistema (Ketchen et al., 2014). O

componente empreendedor também ganha destaque, visto que diferentes tipos de empreendimentos convivem nessas redes, impactando crenças e práticas de inovação (Nambisan & Baron, 2013). Em síntese, analisar, investigar, e mensurar a integração exige uma perspectiva ampla, envolvendo indicadores qualitativos e quantitativos que, em conjunto, permitem construir escalas para avaliar o grau de envolvimento das empresas em seus ecossistemas de negócios — fator determinante para competitividade e sustentabilidade de longo prazo.

2.2.6

Hipótese 1 (H1)

Assim, para atender aos objetivos principais e secundários desta pesquisa (ver Seção 1.2), foi desenvolvida e formulada a seguinte hipótese 1 (H1) que propõe que a integração em ecossistema de negócios (IEN), que permite a troca de conhecimentos, recursos e tecnologias, exerce uma influência direta e positiva na Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS), levando à criação de novos modelos de negócios que gerem valor econômico, social e ambiental para a firma.

→ H1: A integração em ecossistema de negócios (IEN) tem uma influência direta e positiva no desempenho da Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS), em ambos os contextos de confiança empresarial (CE_ICEI).

H1: IEN → IMNS

2.3

Adoção de Inteligência Artificial

2.3.1

Definição e conceitos de Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial (IA) passou por transformações significativas desde a década de 1960, evoluindo de sistemas baseados em abordagens simbólicas para a atual predominância das técnicas de aprendizado de máquina. Muitos dos debates iniciais sobre as capacidades da IA foram, em grande parte, superados, e a

desconfiança em torno do tema diminuiu consideravelmente. Desde meados dos anos 2000, o campo da IA experimentou uma expansão acelerada, tanto no âmbito acadêmico quanto no industrial. (Crawford, 2021).

Inteligência Artificial (IA) se refere à simulação de processos de inteligência humana por máquinas, particularmente sistemas de computador. Esses processos incluem aprendizado, raciocínio, resolução de problemas, percepção e compreensão da linguagem. A definição de IA evoluiu significativamente ao longo dos anos, refletindo avanços na tecnologia e mudanças nas expectativas da sociedade. No discurso contemporâneo, a IA é caracterizada por sua capacidade de processar grandes quantidades de dados, aprender com padrões e tomar decisões autônomas, aumentando assim a eficiência em vários setores, incluindo manufatura, saúde e finanças (Hurmelinna-Laukkanen et al., 2012; Venkatesh, 2022).

Para realmente entender o termo "inteligência artificial" (IA), é essencial primeiro desvendar os significados das palavras "artificial" e "inteligência" individualmente. No estudo conduzido por Enholm et al. (2022), várias definições de IA foram apresentadas, delineando-a de outras tecnologias de informação mais tradicionais. A partir dessas definições, os autores sublinham que há um entendimento comum de que a IA tem como objetivo conferir aos computadores habilidades análogas às humanas. Isso implica que os computadores, por meio da IA, podem realizar atividades que tradicionalmente necessitam da inteligência humana (Enholm et al., 2022).

Dito de forma simplificada, a IA visa mimetizar a cognição humana, imitando a maneira como as pessoas aprendem e processam informação. O termo "tecnologia cognitiva" é comumente empregado para descrever essa habilidade (Enholm et al., 2022). Os autores, se esforçaram para diferenciar e definir claramente os conceitos essenciais relacionados à inteligência artificial. Eles categorizaram a IA em três áreas ou níveis principais das dimensões de foco da utilização da IA: a IA como uma disciplina científica, focando na distinção entre a própria disciplina e seu propósito; as tecnologias empregadas para implementar a IA, referindo-se às ferramentas e métodos usados para alcançar os objetivos da IA, e; as capacidades e habilidades oferecidas pela IA, destacando a competência organizacional em usar um diversificado conjunto de ferramentas e tecnologias que dão suporte à Inteligência Artificial.

A inteligência artificial (IA) refere-se a sistemas que exibem comportamento inteligente, analisando o ambiente e tomando decisões com um certo grau de autonomia para alcançar objetivos específicos. Esses sistemas podem operar exclusivamente no mundo virtual, como assistentes de voz, motores de busca ou sistemas de reconhecimento facial, ou ser incorporados a dispositivos físicos, como robôs, veículos autônomos e aplicações da Internet das Coisas (EUROPEAN COMMISSION, 2018).

No início, a IA se desenvolveu em torno de duas abordagens distintas, uma, a baseada em regras, também conhecida como "simbólica", e, a outra, baseada em sistemas estatísticos para reconhecimento de padrões. A baseada em regras ou "simbiótica" imitava o aprendizado de um adulto ao adquirir uma segunda língua, enquanto, a baseada em sistemas estatísticos, focados no reconhecimento de padrões, imitavam o modo como crianças aprendem sua primeira língua. A abordagem simbólica ganhou destaque inicialmente para uns desafios, porém, por outro lado, para outros desafios mostrou-se pouco adequado para abordagens baseadas em regras. Décadas de pesquisas em áreas como reconhecimento de fala, classificação de imagens e tradução de idiomas apresentaram resultados insatisfatórios, e, mesmo os melhores sistemas ficaram aquém do desempenho humano, enquanto os piores demonstraram resultados notavelmente falhos, explicando assim o amplo fracasso da abordagem simbólica ou baseada em regras para IA. Um segundo grupo de pesquisadores em inteligência artificial, contrário à abordagem simbólica, buscou desde o final dos anos 1950 superar o Paradoxo de Polanyi criando sistemas capazes de aprender por experiência, repetição e feedback, de forma semelhante ao aprendizado infantil. Esse trabalho resultou no desenvolvimento do campo conhecido como "aprendizado de máquina" (AM), cujo objetivo é exatamente capacitar sistemas a aprender de forma autônoma (Brynjolfsson & McAfee, 2017).

A IA abrange uma gama de tecnologias, incluindo aprendizado de máquina (AM), processamento de linguagem natural (PLN) e robótica, que permitem que os sistemas executem tarefas que normalmente exigem inteligência humana. Por exemplo, o AM permite que os sistemas aprendam com entradas de dados e melhorem seu desempenho ao longo do tempo sem programação explícita (Hurmelinna-Laukkanen et al., 2012). A integração da IA em processos de negócios tem se tornado cada vez mais prevalente, à medida que as organizações buscam

alavancar suas capacidades para obter uma vantagem competitiva no mercado (Paula & Macedo-Soares, 2022). O potencial transformador das tecnologias de IA é evidente em sua capacidade de otimizar operações, aprimorar a tomada de decisões e promover a inovação em todos os setores (Moslehpour et al., 2018).

No campo da estratégia, nesse sentido, a literatura científica em 2016 descreveu o caso do AlphaGo, que é um sistema de inteligência artificial que aprendeu de forma autônoma a jogar Go, desenvolvido pela empresa DeepMind que é especializado em Aprendizado de Máquina (AM), superou o denominado Paradoxo de Polanyi no jogo de Go. Diferentemente de métodos tradicionais, o AlphaGo não foi programado com estratégias específicas; em vez disso, aprendeu de forma autônoma analisando 30 milhões de posições de tabuleiro e jogando contra si mesmo para gerar mais dados. Esse aprendizado permitiu ao sistema identificar padrões complexos e vincular ações a resultados vitoriosos, tais como em outubro de 2015, o AlphaGo derrotou Fan Hui, campeão europeu, por 5-0, surpreendendo a comunidade de IA. (Brynjolfsson & McAfee, 2017).

Nesse sentido, a crescente importância da inteligência artificial (IA) e da robótica tem sido amplamente destacada devido ao seu impacto significativo na eficiência e eficácia operacionais com a utilização mínima de recursos. Conforme observado por Di Vaio et al. (2020), os robôs – que possuem inteligência artificial – contribuem para a otimização de processos ao calcular condições exatas, promovendo a eficácia e eficiência nas operações.

As definições apresentadas pela literatura revelam que há pressupostos claramente subjacentes e distinções significativas acerca da natureza e do escopo da IA. Com base nessa análise, os autores escolheram definir a IA como uma disciplina prática que busca habilitar sistemas a identificar, interpretar, inferir e aprender com dados, com o intuito de alcançar metas organizacionais e sociais previamente estabelecidas. (Enholm et al., 2022).

Por trás de todas essas aplicações da IA, a compreensão dos fundamentos da IA é esclarecida pelos estudos de Abiodun et al. (2018) e Aggarwal (2023, 2018) que proporcionam uma visão aprofundada nas técnicas e conceitos por trás das redes neurais (RN) e aprendizado profundo (AP), desvendando os mecanismos das RN e AP, e, mostrando como essas técnicas estão revolucionando uma variedade de campos, trazendo luz as suas capacidades e implicações.

A inteligência artificial (IA) tem sido amplamente aplicada de forma rápida e eficaz em diversos domínios, que se baseiam, dentre outros, no design de políticas, implementação e monitoramento de estratégias de IA, com uma variedade de termos utilizados para descrever sistemas baseados em IA, como agentes de software inteligentes, sistemas especialistas, sistemas executivos inteligentes e sistemas baseados em conhecimento. Com o avanço do *Big Data* (BD) e algoritmos sofisticados, a IA tornou-se um componente essencial em sistemas digitais contemporâneos. Sua influência na tomada de decisão humana tem atraído significativa atenção acadêmica, com pesquisadores explorando as implicações e impactos da IA nesse processo crítico (Di Vaio et al., 2020).

Os estudos de Bini (2018) trazem uma perspectiva ampla sobre a evolução da IA traçando a trajetória desde suas raízes até as mais recentes inovações e expande essa discussão, delineando as nuances e delimitando as diferenças entre IA, AM e AP, esclarecendo suas respectivas potencialidades e aplicações.

A aprendizagem profunda (AP) marcou um ponto de guinada para a inteligência artificial (IA), permitindo avanços notáveis em tarefas específicas, como reconhecimento de voz e imagem, além de tradução automática. O treinamento de algoritmos de AP para classificação de objetos baseia-se na exposição a grandes volumes de exemplos rotulados corretamente, como imagens categorizadas (por exemplo, aviões). Após o treinamento, esses algoritmos conseguem classificar objetos inéditos com alta precisão, em alguns casos, superando a capacidade humana. Esses progressos foram possíveis graças à disponibilidade de grandes conjuntos de dados e a um aumento sem precedentes na capacidade computacional (EUROPEAN COMMISSION, 2018).

Brynjolfsson & McAfee (2017) em sua obra ressaltam que os avanços futuros em inteligência artificial prometem redefinir os limites entre mente e máquina, mas o potencial mais empolgante reside em conectar bilhões de inteligências humanas à comunidade global. Essa conexão e colaboração possibilitará colaborações significativas, onde indivíduos ao redor do mundo poderão se ajudar mutuamente, impulsionando o progresso coletivo.

Nesse sentido, Khan et al. (2023) abordam o papel colaborativo de tecnologias e a sinergia entre tecnologias emergentes, delineando um cenário onde a IA, juntamente com *Blockchain* (BC) e Internet das Coisas (IoT), conduzem a

uma nova era destacando sua colaboração na digitalização e eficiência empresarial e gerando a transformação digital de empresas.

No campo da ciência, a criação de novas teorias na ciência, frequentemente acompanhada de resultados experimentais, exemplifica a criatividade no estilo "Eureka!". Um estudo conduzido por biólogos do Baylor College of Medicine e especialistas da IBM demonstrou o potencial da inteligência artificial Watson para gerar hipóteses científicas. A equipe utilizou o Watson para identificar “cinases” capazes de ativar a proteína “p53”, essencial por inibir o crescimento de cânceres. Após analisar 70.000 artigos publicados antes de 2003, o Watson previu sete cinases como candidatas (Brynjolfsson & McAfee, 2017). A validação posterior, com base em avanços científicos entre 2003 e 2013, confirmou que todas as sete “cinases” ativavam o “p53”, um resultado impressionante, dado que a ciência havia identificado, em média, uma nova cinase ativadora por ano nos 30 anos anteriores. Esses achados ilustram como a IA pode acelerar descobertas científicas em áreas complexas, trazendo avanços significativos (Brynjolfsson & McAfee, 2017).

Por fim, como parte da visão macro da sua história, a Inteligência Artificial (IA) teve suas origens como um ambicioso projeto público no século XX, concebido para impulsionar o progresso científico e tecnológico. No entanto, ao longo do tempo, liderado por uma pequena elite, iniciou-se um processo de privatização voltado para benefícios econômicos da IA transformando-a em uma ferramenta predominantemente voltada para a geração de lucros substanciais (Crawford, 2021).

2.3.2

Adoção de inteligência artificial internamente nos processos de decisão e gestão de negócios.

Além das melhorias operacionais, a IA pode melhorar significativamente os processos de tomada de decisão dentro das organizações. Algoritmos de aprendizado de máquina (AM) podem analisar dados históricos para identificar padrões e prever resultados futuros, permitindo que os gerentes tomem decisões informadas com base em evidências empíricas em vez de intuição (Chen et al., 2020). Essa abordagem baseada em dados para tomada de decisão é particularmente valiosa em ambientes de mercado dinâmicos, onde agilidade e capacidade de

resposta são cruciais para manter a vantagem competitiva (Binsaeed et al., 2023). À medida que as organizações dependem cada vez mais da IA para tomada de decisão estratégica, o potencial de inovação se expande, pois as equipes podem experimentar novas ideias e abordagens com maior confiança em seus resultados (Paula & Macedo-Soares, 2022).

O relatório de 2018 da comissão europeia sobre IA na Europa descreve que a IA já é uma realidade presente em nosso cotidiano, deixando de ser apenas tema de ficção científica (EUROPEAN COMMISSION, 2018). Ela é utilizada em tarefas como tradução, geração de legendas em vídeos, bloqueio de spam em e-mails e recomendações personalizadas em dispositivos móveis. Assistentes virtuais ajudam a organizar nossas rotinas, enquanto veículos autônomos representam avanços significativos na mobilidade. Além de facilitar a vida diária, a IA desempenha um papel essencial na solução de desafios globais, como o tratamento de doenças crônicas, a redução da mortalidade no trânsito, o combate às mudanças climáticas e a prevenção de ciberataques (EUROPEAN COMMISSION, 2018). Muitas tecnologias de IA dependem de dados para melhorar seu desempenho e, quando otimizadas, podem automatizar e aperfeiçoar a tomada de decisões em áreas específicas. Nesse cenário, setores público e privado devem explorar as oportunidades geradas por soluções de IA inovadoras, aplicando-as em diversas áreas estratégicas (EUROPEAN COMMISSION, 2018).

Nesse contexto, em que diversos setores avançam na aplicação de novas tecnologias em seus processos de gestão, operações internas e tomadas de decisão, a Advocacia Pública também se insere de forma estratégica. Sua transformação digital revela-se indispensável para atender às demandas de uma sociedade cada vez mais conectada. A adoção de plataformas digitais, ferramentas de inteligência artificial e sistemas de análise de dados são avanços obtidos até o momento no Brasil que têm contribuído significativamente para o aumento da eficiência e da transparência na atuação dos advogados públicos. Espera-se, nos próximos anos no Brasil, a incorporação de tecnologias ainda mais sofisticadas, como a computação quântica e a ampliação do uso da IA para automatização de processos jurídicos (Souza, 2024).

Apesar dos avanços proporcionados pela adoção da inteligência artificial e pela automação, seu uso em processos decisórios desperta preocupações éticas e regulatórias que não podem ser negligenciadas. Dada a influência direta que essas

tecnologias podem exercer sobre as decisões, é fundamental estabelecer mecanismos rigorosos de controle e monitoramento para assegurar que sua implementação esteja em conformidade com os princípios que justificam sua adoção. Além disso, a incorporação dessas inovações impõe uma série de desafios, como a qualificação contínua dos profissionais, o fortalecimento da governança digital, o aprimoramento da segurança cibernética e o monitoramento constante sobre os aspectos éticos que envolvem o uso de sistemas automatizados (Souza, 2024).

O êxito da transição digital com adoção de novas tecnologias dependerá da capacidade de equilibrar inovação com responsabilidade, seja monitorando as transformações em curso, seja liderando esse processo. Embora os avanços tecnológicos representem oportunidades significativas, o sucesso dessa jornada exigirá adaptação contínua, investimentos em capacitação e o fortalecimento de uma cultura digital sólida, segura e ética (Souza, 2024).

No mundo empresarial, a IA representa um vasto leque de tecnologias que trazem múltiplos benefícios e valor agregado para as empresas (Enholm et al., 2022). Recentemente, de forma cada vez mais consolidada, os autores destacam que as empresas, que buscam inovação e destaque no mercado, têm utilizado como uma ferramenta essencial a IA, pois, diante de uma avalanche de dados e avanços computacionais, essas empresas têm se voltado crescentemente para a IA em busca de vantagens competitivas. Os autores buscaram compreender os métodos pelos quais as empresas podem integrar a IA e como essa tecnologia pode ser instrumental na geração de valor. Os autores descobriram ao explorar as diversas modalidades de aplicação da IA nas empresas que:

- 1) Seja em contextos internos, elas podem utilizar a tecnologia para otimizar atividades ou amplificar habilidades humanas focando no refinamento de operações empresariais que não têm interação imediata com o consumidor. Por exemplo, sendo uma IA preditiva fazendo análises de cenários, de risco dando apoio a gestão dos processos internos e tomada de decisão etc.
- 2) Seja em contextos voltados ao cliente (externo), em que integra a IA em ofertas e serviços que mantêm contato direto com o público (cliente). Por exemplo, sendo IA generativa gerando respostas e textos após consultas em *chatbots* etc.

O desenvolvimento da IA depende de grandes volumes de dados, fundamentais para o funcionamento da aprendizagem automática, um tipo de IA que identifica padrões em dados existentes e aplica esse conhecimento a novos conjuntos. Quanto maior a amostra, mais facilmente são detectadas relações, inclusive as mais sutis. Ambientes ricos em dados oferecem mais oportunidades para a IA, pois os algoritmos aprendem e interagem com base nesses dados. Por exemplo, no setor industrial, em uma fábrica onde máquinas e processos geram dados continuamente, a IA pode alcançar níveis superiores de automação e otimização em processos internos e externos. Em contraste, ambientes analógicos, como operações baseadas em papel sem dados digitais, limitam significativamente essas possibilidades (EUROPEAN COMMISSION, 2018).

Nesse sentido, no âmbito da avaliação de desempenho e previsão de padrões, a IA fornece algoritmos padrão convencionais que podem resolver problemas relacionados ao conhecimento e ao planejamento da produção (Lezoche et al., 2020). Tecnologias emergentes como BD, IoT, BC, Sistemas Ciber-Físicos (CPS) e IA reduzem significativamente a incerteza por meio da coleta de dados em tempo real e análises suportadas por tomadas de decisão inteligentes e automatizadas, aumentando assim a flexibilidade, eficiência e resiliência de ponta a ponta nas operações nas empresas e seus negócios (Lezoche et al., 2020).

As técnicas de IA desempenham um papel crucial na criação de serviços inovadores, identificação de modelos de conhecimento e apoio à tomada de decisões, o que favorece a implementação de diversas aplicações em múltiplos setores (Coulibaly et al., 2019). Além disso, sistemas automatizados de IA têm a capacidade de coletar dados massivos e analisá-los rapidamente, proporcionando *insights* estratégicos em tempo hábil (Barth et al., 2017).

Cabe destacar que, os sistemas de aprendizado de máquina (AM) mais eficazes atualmente, como reconhecimento de fala, classificação de imagens e tradução automática, compartilham características notavelmente semelhantes. Em vez de serem adaptados para cada domínio, esses sistemas geralmente são variações de aprendizado profundo (AP). Essa uniformidade sugere que essa abordagem de inteligência artificial pode se expandir rapidamente por diferentes indústrias e economias. Redes neurais podem ser replicadas, ampliadas e treinadas com novos dados de maneira ágil, sendo prontamente aplicadas. Empresas líderes globais como Microsoft, Amazon, Google e IBM disponibilizam essas tecnologias por

meio de interfaces de programação de aplicativos (API) e plataformas em nuvem, facilitando sua integração e acesso global. Com essa infraestrutura já estabelecida, há um enorme potencial para a rápida e ampla disseminação do aprendizado de máquina em escala mundial (Brynjolfsson & McAfee, 2017).

Nesse contexto, a adoção de Inteligência Artificial (AIA) dentro das organizações tem implicações profundas para processos internos e tomada de decisão, promovendo, em última análise, a inovação em todo o cenário empresarial. Ao automatizar tarefas de rotina e aprimorar os recursos de análise de dados, a IA permite que as organizações otimizem as operações e aloquem recursos de forma mais eficaz (Chen et al., 2020). Por exemplo, a análise orientada por IA pode identificar ineficiências em processos de produção, permitindo que as empresas implementem melhorias direcionadas que aumentam a produtividade geral (Kar et al., 2021). Essa otimização não beneficia apenas a organização que a adota a IA, mas também estabelece um precedente para a inovação em todo o setor, pois os concorrentes são compelidos a adotar tecnologias semelhantes para permanecerem competitivos (Shant Priya et al., 2023).

A IA combina uma volumosa inteligência especializada e auxilia na redução de erros humanos, permitindo a reavaliação de transações que especialistas humanos podem omitir (Lezoche et al., 2020). Os sistemas especialistas em IA melhoram a tomada de decisões, promovendo escolhas pontuais, de baixo custo e baseadas em conhecimento especializado, além de aprimorar a qualidade dos dados disponíveis (Lezoche et al., 2020).

A IA facilita a tomada de decisão aprimorada, fornecendo *insights* acionáveis derivados de vastos conjuntos de dados. Algoritmos de aprendizado de máquina podem analisar dados históricos para identificar padrões e prever resultados futuros, capacitando gerentes a tomar decisões informadas com base em evidências empíricas em vez de intuição (Binsaeed et al., 2023). Essa abordagem baseada em dados é particularmente valiosa em ambientes de mercado dinâmicos, onde agilidade e capacidade de resposta são cruciais para manter uma vantagem competitiva (Paula & Macedo-Soares, 2022). À medida que as organizações dependem cada vez mais da IA para tomada de decisões estratégicas, o potencial de inovação se expande, permitindo que as equipes experimentem novas ideias e abordagens com maior confiança em seus resultados (Kar et al., 2021).

A integração da IA em processos internos também promove a colaboração e o compartilhamento de conhecimento entre os funcionários. Ferramentas de colaboração aprimoradas por IA podem facilitar a comunicação e a troca de informações, promovendo uma cultura de inovação dentro das organizações (Chen et al., 2020). Ao quebrar silos e encorajar a colaboração multifuncional, a IA permite que as organizações aproveitem diversas perspectivas e conhecimentos, levando, em última análise, ao desenvolvimento de soluções inovadoras que abordam desafios complexos (Kinkel et al., 2022). Essa abordagem colaborativa é essencial para impulsionar a inovação não apenas dentro da organização que a adota, mas também em sua cadeia de suprimentos e interações com o cliente (Chen et al., 2020).

Nesse contexto, a adoção de tecnologias de IA pode estimular a inovação externa influenciando o ecossistema empresarial mais amplo. As empresas que implementam a IA com sucesso podem compartilhar suas descobertas e melhores práticas com parceiros e fornecedores, criando um efeito cascata que incentiva a inovação em todo o setor (Hurmelinna-Laukkanen et al., 2012). Por exemplo, organizações que utilizam IA para manutenção preditiva podem reduzir significativamente o tempo de inatividade, levando a uma melhor entrega de serviços e satisfação do cliente, que por sua vez impulsiona a inovação no desenvolvimento de produtos e ofertas de serviços (Paula & Macedo-Soares, 2022). À medida que a IA continua a remodelar o cenário empresarial, seu papel como catalisador da inovação só se tornará mais pronunciado.

2.3.3

Adoção de inteligência artificial no setor da indústria de manufatura

A geração atual testemunha um momento único com o avanço de Inteligências Artificiais (IA) eficazes em setores como saúde, transporte, comércio e indústria. Interagimos com máquinas que entendem comandos e respondem adequadamente, robôs que operam objetos e se movem em diferentes ambientes, além de veículos autônomos. Entender o impacto desses progressos no mundo dos negócios é essencial, pois pode ser decisivo entre alcançar o sucesso ou apenas sobreviver em um mercado em constante transformação (Brynjolfsson & McAfee, 2017).

A importância da IA é ressaltada por seu papel no contexto da Indústria 4.0 (I4.0), que enfatiza a convergência de tecnologias digitais com processos de fabricação tradicionais. Essa integração facilita o desenvolvimento de fábricas inteligentes, onde sistemas orientados por IA podem monitorar e otimizar a produção em tempo real, levando ao aumento da eficiência e à redução de custos operacionais (Kinkel et al., 2022). À medida que a IA continua a avançar, espera-se que suas aplicações se expandam, influenciando ainda mais a dinâmica de vários setores e remodelando o futuro do trabalho (Shant Priya et al., 2023).

No setor manufatureiro, o conceito de Indústria 4.0 (I4.0), introduzido na feira de Hannover em 2011, representa a vanguarda da manufatura e a contínua aspiração por uma competitividade industrial robusta (da Silva et al., 2022; Silva et al., 2020). Esta quarta revolução industrial avança a passos largos, superando o ritmo das revoluções anteriores. Centralizada na transformação—frequentemente de magnitude exponencial—ela capitaliza a combinação de um vasto volume de dados oriundos da automação da terceira revolução industrial com inovações tecnológicas contemporâneas. Reiterando, essa sinergia promete solucionar muitas deficiências, incluindo e interligando elementos tecnológicos como BD, IA, IoT, e CPS (da Silva et al., 2022; Silva et al., 2020).

Os conceitos de "manufatura avançada" e Indústria 4.0 (I4.0) têm ganhado ampla atenção na literatura e estão diretamente ligados ao futuro da manufatura e à busca por competitividade industrial (Silva et al., 2020). O mundo está entrando em uma nova revolução industrial que avança em um ritmo mais acelerado do que as anteriores. Essa era e revolução são marcadas pela integração entre os mundos virtual e real, utilizando tecnologias que permitem um grau superior de automação e digitalização de processos, ampliando a capacidade de decisão em tempo real e simulações avançadas (Silva et al., 2020).

As aplicações de IA nas operações de manufatura foram amplamente documentadas, demonstrando sua capacidade de automatizar tarefas que são perigosas ou monótonas para os trabalhadores humanos. Por exemplo, o aprendizado por reforço profundo tem sido utilizado de forma eficaz na automação de plantas de purificação de água, permitindo uma combinação de aprendizado supervisionado e tomada de decisão experimental, o que aumenta a versatilidade operacional (Plathottam et al., 2023). Essa capacidade é crucial em ambientes onde a flexibilidade humana ainda é necessária, pois permite que as organizações

aloquem recursos humanos para tarefas mais complexas enquanto a IA lida com as operações rotineiras (Plathottam et al., 2023). Além disso, a integração da IA nos processos de manufatura tem sido associada ao aumento da produtividade e da eficiência, particularmente em ambientes caracterizados por produção em pequenos lotes e alta variância (Kinkel et al., 2022).

A inteligência artificial (IA) e a robótica têm ganhado destaque por seu impacto na eficiência operacional e no uso otimizado de recursos. Di Vaio et al. (2020) destacam que robôs com IA melhoram processos ao calcular condições precisas, promovendo eficácia e eficiência. Assim, o atual contexto propício da crescente adoção de novas tecnologias no setor industrial da manufatura, tais como IA e a robótica, tem impulsionado o reconhecimento dos robôs industriais, incluindo os robôs colaborativos (*cobots*), como fontes significativas de inovação e competitividade. Esses avanços têm motivado apelos por uma ecologia industrial de suporte e pela criação de estruturas políticas para facilitar sua integração. Os *cobots*, em particular, destacam-se por sua acessibilidade e versatilidade, permitindo operações colaborativas com humanos e aumentando significativamente sua adoção. Embora essas tecnologias ofereçam grandes oportunidades para produtividade e flexibilidade, também demandam a reconfiguração de processos industriais e ecológicos (Leight et al., 2022).

O estudo de Leight et al. (2022) investigou o uso de robótica e automação em 428 estabelecimentos manufatureiros nos Estados Unidos, por meio da Pesquisa de Tecnologia Avançada e Robótica na Fabricação dos EUA, administrada pelo NORC, da Universidade de Chicago. Utilizando uma amostra estratificada baseada em probabilidade, os dados coletados representaram estabelecimentos com pelo menos dez funcionários, fornecendo um panorama detalhado das características relacionadas à adoção de tecnologias avançadas. Esse estudo empírico abordou lacunas sobre os fatores que influenciam a adoção de robôs e seu impacto no setor manufatureiro.

As diferenças entre os adotantes iniciais (*early adopters*) e tardios (*late adopters*) de robôs refletem mudanças no perfil das empresas que integram e adotam essa tecnologia. Os *early adopters*, que adotaram robôs há mais de 10 anos, eram predominantemente grandes estabelecimentos do setor automotivo, caracterizados por processos de produção em massa. Em contrapartida, os *late adopters*, que incorporaram robôs nos últimos 10 anos, estão cada vez mais

presentes em pequenas e médias empresas (PME), além de setores variados da manufatura, indicando uma expansão para um setor manufatureiro mais diversificado e amplo (Leight et al., 2022).

Por fim, Leight et al. (2022) concluem revelando que, inicialmente, robôs industriais eram predominantemente adotados por grandes fabricantes automotivos, mas sua presença tem se expandido para PME e outros setores. Além disso, a localização em regiões (Clusters industriais) com alta concentração e densidade de usuários de robôs e disponibilidade de mão de obra qualificada, demonstraram ser determinantes e ter influencia positivamente na decisão de adoção dessa tecnologia. Essas tendências indicam vantagens cumulativas na modernização tecnológica, entretanto, a disparidade regional no acesso a robôs e infraestrutura tecnológica destacou a necessidade da urgência de intervenções por meio de políticas públicas que promovam uma adoção mais equitativa, reduzindo os desafios enfrentados por fabricantes em regiões menos desenvolvidas e beneficiando essas economias regionais e mercados de trabalho (Leight et al., 2022).

2.3.4

Adoção de inteligência artificial na decisão por inovação em modelos de negócios sustentáveis

O papel da IA em fomentar a inovação se estende ao desenvolvimento de novos modelos de negócios (MN). À medida que as empresas adotam tecnologias de IA, elas frequentemente encontram oportunidades para reconfigurar suas operações e criar propostas de valor inovadoras que ressoam com os clientes (Li et al., 2017). Por exemplo, a integração da IA na gestão da cadeia de suprimentos, permitindo uma logística e gestão de inventário mais eficientes, pode levar as empresas a oferecer prazos de entrega mais rápidos e custos reduzidos, o que é essencial para manter a lealdade dos clientes em um cenário competitivo (Plathottam et al., 2023). Essa mudança não apenas aprimora as capacidades operacionais da empresa, mas também incentiva outras empresas dentro do ecossistema a inovar em resposta a essas mudanças.

Segundo Toniolo et al. (2020), a integração da Inteligência Artificial (IA) com práticas empresariais sustentáveis está revolucionando o panorama empresarial. Essa sinergia não apenas otimiza operações existentes, mas também

desbloqueia novos MN, influenciando e potencializando iniciativas sustentáveis. Isso envolve a melhoria de processos atuais e a criação de novas oportunidades de mercado. Neste cenário emergente, Sewpersadh (2023) destaca a evolução de MN disruptivos, enfatizando a necessidade de adaptabilidade na era da IA.

Além disso, a integração da IA em processos internos e tomada de decisão é fundamental para promover a IMNS. À medida que as organizações priorizam cada vez mais a sustentabilidade, as tecnologias de IA oferecem soluções inovadoras que se alinham com objetivos ambientais e sociais. Por exemplo, a análise de dados orientada por IA pode otimizar o uso de recursos e minimizar o desperdício em processos de fabricação, contribuindo para práticas de produção mais sustentáveis (Moslehpour et al., 2018). Esse alinhamento com a sustentabilidade não apenas aumenta a responsabilidade social corporativa, mas também posiciona as empresas competitivamente em um mercado cada vez mais impulsionado pela demanda do consumidor por práticas éticas (Chen et al., 2020).

Outro exemplo para integração da IA, está relacionado ao avanço MN inovador baseado em plataformas digitais em EN apresenta um cenário promissor para o setor de manufatura. A integração da IA nesse contexto tem o potencial de amplificar a eficiência, otimizar processos e impulsionar tanto a inovação quanto a sustentabilidade. Essa abordagem se consolida como um elemento essencial para promover avanços inovadores e sustentáveis no setor industrial, redefinindo práticas e fortalecendo a competitividade das empresas. Assim como ocorre, por exemplo, com a empresa EOS, líder global em manufatura aditiva e impressão 3D industrial que possui um MNS e inovador, oferecendo alta precisão e flexibilidade, promovendo a sustentabilidade e redefinindo práticas industriais no setor de manufatura (Heint et al.; 2020; EOS, 2024a; EOS, 2024b).

As tecnologias de IA facilitam a análise de dados em tempo real e a tomada de decisões, o que aumenta a eficiência das cadeias de suprimentos e reduz os impactos ambientais. Ao otimizar a logística e o gerenciamento de estoque, a IA pode levar a uma redução na pegada de carbono e no desperdício, alinhando as operações com as crescentes demandas dos consumidores por produtos ambientalmente responsáveis (Kinkel et al., 2022). Essa capacidade é essencial para organizações que buscam inovar seus modelos de negócios em resposta aos desafios da sustentabilidade, pois permite que criem valor ao mesmo tempo em que

minimizam os impactos ambientais negativos (Hurmelinna-Laukkanen et al., 2012).

A IA exerce uma influência fundamental no desenvolvimento empresarial, atraindo diversos setores que buscam combinar lucratividade com sustentabilidade. Em economias em crescimento, a IA é amplamente reconhecida como uma tecnologia revolucionária, com diferentes níveis de adoção moldados por fatores políticos, econômicos, culturais e sociais. Um dos principais impulsionadores dessa implementação é a crescente necessidade de gerenciamento de dados e BD, que leva as empresas a investirem em arquiteturas de IA para aprimorar suas operações e alinhá-las às demandas contemporâneas (Di Vaio et al., 2020; EUROPEAN COMMISSION, 2018)

No contexto do Desenvolvimento Sustentável (DS), Di Vaio et al. (2020) corroboram essa perspectiva por meio de uma revisão sistemática, sugerindo que a IA está no epicentro de uma transformação empresarial focada na sustentabilidade e nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Eles apontam caminhos para a incorporação de tecnologias sustentáveis em estratégias empresariais, salientando que a IA não apenas influencia os MN, mas também tem potencial para impactar a trajetória global de desenvolvimento. Ampliando essa discussão, Ghoreishi et al. (2023) e Mirghaderi (2023) argumentam que a IA pode ser uma ferramenta essencial para alcançar e monitorar os ODS, fomentando desenvolvimentos sustentáveis e delineando a sinergia que conecta tecnologia, inovação e sustentabilidade.

Além disso, a implementação estratégica da IA promove uma cultura de inovação dentro das organizações. Ao automatizar tarefas de rotina, a IA libera recursos humanos para se concentrarem na resolução criativa de problemas e iniciativas estratégicas. As empresas que investem em pesquisa e desenvolvimento interno estão melhor posicionadas para alavancar parcerias e recursos externos, o que é essencial para impulsionar a IMNS (Hurmelinna-Laukkanen et al., 2012). A capacidade de alavancar conhecimento diverso por meio de ferramentas de colaboração aprimoradas por IA permite que as empresas explorem novos designs de produtos e práticas sustentáveis que talvez não fossem viáveis antes (Shant Priya et al., 2023).

Na Indústria 4.0 (I4.0), a IA é uma pedra angular para a sua concretização, proporcionando estruturas intrincadas para projeções e decisões ancoradas em

análises algorítmicas avançadas, seja com base em dados imediatos do processo ou em vastos conjuntos de dados *big data* - BD (Silva et al., 2020). Nesse contexto, o papel da IA na promoção de MNS é ainda mais destacado por sua capacidade de aumentar a flexibilidade operacional. Kinkel et al. (2022) enfatizam que a implementação de tecnologias da Indústria 4.0, incluindo IA, deve gerar melhorias substanciais na flexibilidade da produção, o que é crucial para os fabricantes que buscam responder rapidamente às mudanças nas demandas do mercado e nas preferências do consumidor, especialmente no contexto de produtos sustentáveis (Kinkel et al., 2022). Ao usar a IA para analisar tendências de mercado e comportamento do consumidor, os fabricantes podem inovar suas ofertas de produtos para atender aos critérios de sustentabilidade e, ao mesmo tempo, permanecer competitivos (Paula & Macedo-Soares, 2022).

A abrangência da IA é vasta e ampla e diversas áreas que estão sendo transformadas pela IA, por exemplo, os estudos de Seyyedi et al. (2023) exploram a contribuição da IA na gestão ambiental e apresentam uma perspectiva ambiental, mostrando como a IA ajuda na gestão de resíduos marinhos, indicando uma abordagem proativa para lidar com a poluição de forma inovadora na sustentabilidade dos negócios.

A integração IA em Modelos de Negócios Sustentáveis (MNS) tem se consolidado como uma área de pesquisa em expansão, evidenciando a importância de aprimorar a qualidade técnico-científica dos sistemas de produção para alcançar metas de sustentabilidade (Di Vaio et al., 2020). Essa visão converge com as conclusões de Kinkel et al. (2022), que ressalta como pressões competitivas frequentemente impulsionam a adoção de tecnologias inovadoras, incluindo a IA, em contextos de manufatura. A IA possui um potencial transformador fundamental na otimização de processos produtivos e na gestão eficiente de recursos, alinhando práticas empresariais aos ODS da Agenda 2030 da ONU. Estudos reforçam que a adoção dessas tecnologias é influenciada por fatores externos, como estratégias competitivas e sistemas nacionais de inovação (Kinkel et al., 2022).

A compatibilidade entre práticas sustentáveis e sistemas de IA é fundamental para atingir metas como o ODS 12, que exige padrões de consumo e produção responsáveis. Estudos no setor de telecomunicações, por exemplo, demonstram que o suporte gerencial é indispensável para facilitar a adoção de IA e a transição para práticas mais sustentáveis (Chen et al., 2020).

O papel da IA na reconfiguração dos padrões de consumo e na promoção da gestão sustentável de recursos está fortemente associado ao compartilhamento de conhecimento e à colaboração entre stakeholders. Esse aspecto é sublinhado pela relevância do compartilhamento eficaz de conhecimento para a implementação de práticas digitais sustentáveis, conforme apontado por Binsaeed et al. (2023). Perspectivas similares são apresentadas por Paula & Macedo-Soares (2022), que destacam como a gestão de portfólios diversos de alianças empresariais pode fortalecer a inovação em modelos de negócios sustentáveis ao combinar recursos internos e externos de forma eficiente. Essa abordagem colaborativa é essencial para fomentar um ambiente onde a IA possa prosperar como um vetor de sustentabilidade.

Outro ponto crucial é a transformação cultural dentro das organizações, necessária para alinhar a integração da IA aos valores sociais e éticos (Di Vaio et al., 2020). A importância da estabilidade de redes e da capacidade de absorção para promover inovação por meio de esforços colaborativos de P&D também é destacada na literatura, enfatizando a necessidade de alianças estáveis para a implementação responsável de tecnologias disruptivas (Hurmelinna-Laukkanen et al., 2012). Nesse contexto, a adoção estratégica da IA deve considerar suas implicações mais amplas para a sociedade e o meio ambiente.

A gestão do conhecimento e a interação eficaz entre humanos e máquinas também são essenciais para aproveitar ao máximo o potencial da IA, especialmente no suporte à tomada de decisão orientada por dados, como argumentado por Jöhnk et al. (2021). A prontidão para a IA em processos organizacionais pode aumentar a eficiência operacional e promover práticas sustentáveis, desde que as organizações estejam preparadas para utilizar os dados de forma estratégica.

Cabe alertar sobre a consideração de questões éticas na aplicação da IA também é essencial. Pesquisadores alertam para os riscos de uma adoção tecnocêntrica que desrespeite direitos fundamentais e valores éticos, destacando a necessidade de promover práticas de IA responsáveis (Di Vaio et al., 2020). Esse ponto é reiterado ao abordar como influências sociais e a cultura organizacional moldam a adoção dessas tecnologias (Venkatesh, 2022).

A colaboração entre políticos, pesquisadores e empresas para estabelecer princípios comuns de aplicação responsável da IA é indispensável para integrar a sustentabilidade em estratégias empresariais. Estruturas colaborativas podem

potencializar o impacto da IA na tomada de decisão e promover práticas de negócios mais alinhadas aos ODS (Di Vaio et al., 2020). Em síntese, a adoção da IA em MNS representa uma oportunidade estratégica para organizações que desejam equilibrar avanços tecnológicos e responsabilidade social. Ao fomentar um ambiente colaborativo e eticamente orientado, a IA pode desempenhar um papel central no cumprimento dos objetivos da Agenda 2030 da ONU, consolidando-se como um catalisador de inovação e sustentabilidade.

Por fim, o relatório de 2018 da comissão europeia sobre inteligência artificial na Europa descreve que políticas para o fomento de tecnologias e infraestruturas mais eficientes em termos energéticos são essenciais para tornar a cadeia de valor da IA mais sustentável. Essa abordagem visa alinhar o uso da IA ao progresso humano, garantindo que seu desenvolvimento e aplicação sejam realizados de forma responsável e ecológica, promovendo impactos positivos tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente (EUROPEAN COMMISSION, 2018).

2.3.5

Impacto da adoção de inteligência artificial nas barreiras à inovação

A integração da IA nas operações comerciais oferece oportunidades e desafios, exigindo uma compreensão aprofundada de seu potencial para gerar valor e os retornos esperados de sua implementação (Enholm et al., 2022). Estudos destacam que a adoção da IA (AIA) na manufatura depende de habilidades digitais específicas dos funcionários, fundamentais para lidar com as complexidades da transformação digital e garantir seu sucesso (Kinkel et al., 2022). Além disso, a atualização contínua das competências técnicas é apontada como essencial para que as organizações permaneçam competitivas em mercados dinâmicos, maximizando os benefícios das tecnologias de IA (Kinkel et al., 2022).

Fatores que promovem ou dificultam a AIA podem ser classificados nas esferas tecnológica, organizacional e ambiental, conforme apontado por Enholm et al. (2022). Essa abordagem evidencia como a prontidão organizacional e a expectativa de desempenho aprimorado são determinantes críticos na implementação de IA (Jöhnk et al., 2021). Organizações que antecipam os impactos dessas tecnologias estão mais preparadas para alinhá-las a seus objetivos

estratégicos, otimizando sua eficácia. Esse alinhamento é essencial para maximizar o potencial estratégico da IA.

No contexto da Indústria 4.0 (I4.0), a IA desempenha um papel central, fornecendo soluções inovadoras para modelagem preditiva e tomadas de decisão baseadas em análises algorítmicas avançadas, conforme destacado por Silva et al. (2020). Revisões apontam que a IA contribui para aumentar a eficiência operacional e reduzir riscos de paradas não planejadas, reforçando sua importância nos processos produtivos (Chen et al., 2021). A integração da IA em processos produtivos não apenas eleva a produtividade, mas também contribui para a sustentabilidade e conformidade regulatória, reforçando seu papel estratégico na I4.0 (Silva et al., 2020).

Apesar de seu potencial, a adoção da IA (AIA) enfrenta barreiras significativas, como altos investimentos, falta de mão de obra qualificada e desafios na integração com sistemas existentes (Silva et al., 2020). Pesquisas também enfatizam a importância de compreender os fatores contextuais que afetam a AIA em diferentes setores, destacando a interação entre motivadores e barreiras como um aspecto crítico para o sucesso (Kar et al., 2021). A abordagem estratégica, portanto, exige uma avaliação criteriosa das capacidades organizacionais para superar os desafios da integração tecnológica.

Adicionalmente, a sustentabilidade e as responsabilidades socioambientais ganham relevância no contexto da AIA. Estudos indicam que, ao implementarem eficazmente essas tecnologias, as organizações podem melhorar o cumprimento de exigências regulatórias e metas de sustentabilidade (Silva et al., 2020). Essa visão está alinhada às análises que sublinham o papel da diversidade no portfólio de alianças empresariais para fomentar a IMNS (Paula & Macedo-Soares, 2022). A capacidade de integrar diversas fontes de conhecimento e engajar partes interessadas é fundamental para organizações que buscam aprimorar esforços de sustentabilidade por meio da IA.

A adoção de tecnologias de IA na manufatura desempenha um papel crítico na mitigação dos efeitos negativos das barreiras à inovação (BI) no setor industrial. Muitas empresas de manufatura enfrentam desafios como altos custos de aquisição, problemas de qualidade de dados e compatibilidade com sistemas existentes, o que pode dificultar a implementação eficaz de novas tecnologias (Hurmelinna-

Laukkanen et al., 2012). No entanto, a IA oferece soluções que podem abordar essas barreiras e facilitar a inovação (Kar et al., 2021).

Uma das principais maneiras pelas quais a IA atenua as BI é por meio de sua capacidade de aprimorar os processos de gerenciamento de dados. Ao integrar a IA aos sistemas existentes, os fabricantes podem agilizar a coleta, a análise e os relatórios de dados, melhorando assim a qualidade e a acessibilidade das informações (Hurmelinna-Laukkanen et al., 2012). Esse gerenciamento aprimorado de dados é crucial, pois os problemas de qualidade dos dados são frequentemente citados como obstáculos significativos à adoção de IA na manufatura (Paula & Macedo-Soares, 2022). Ao garantir que dados de alta qualidade estejam disponíveis para análise, as organizações podem aproveitar as revelações orientadas por IA para informar a tomada de decisões e impulsionar a inovação (Venkatesh, 2022).

A importância da IA está em acelerado crescimento devido à sua capacidade de reduzir desperdícios e custos de formação, apoiar a melhoria da eficiência operacional, aprimorar o desempenho na resolução de problemas e diminuir erros humanos. Ademais, a IA promove atividades criativas ao reduzir a intervenção humana, melhora o saneamento e a higiene nos locais de produção e acelera os processos relacionados a equipamentos de limpeza (Barth et al., 2017; Lezoche et al., 2020).

Além disso, as tecnologias de IA podem reduzir os custos associados à experimentação e otimização de processos. Por exemplo, técnicas de aprendizado de máquina (AM) podem ser empregadas para conduzir simulações de alta fidelidade de processos de manufatura, minimizando a necessidade de experimentos físicos caros e demorados (Chen et al., 2020). Essa capacidade permite que os fabricantes iterem mais rapidamente em projetos de produtos e processos, acelerando o ciclo de inovação e permitindo respostas mais rápidas às demandas do mercado. Ao reduzir as barreiras à experimentação, a IA incentiva as organizações a explorar novas ideias e abordagens que podem levar a avanços significativos em suas operações.

Cabe destacar que a integração da IA em processos de manufatura pode aumentar a flexibilidade operacional, permitindo que as organizações respondam de forma mais eficaz às mudanças nas condições de mercado. Kinkel et al. (2022) destacam que a implementação de tecnologias da Indústria 4.0 (I4.0), incluindo IA, deve gerar melhorias substanciais na flexibilidade da produção, o que é crucial para

fabricantes que buscam se adaptar às preferências e critérios de sustentabilidade em evolução. Essa flexibilidade não apenas apoia o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores, mas também posiciona as empresas como líderes em seus respectivos setores.

A União Europeia (UE) reconheceu o potencial transformador da IA e está trabalhando ativamente para maximizar seus benefícios em vários setores, especialmente para pequenas e médias empresas (PME) e indústrias fora do setor de tecnologia (EUROPEAN COMMISSION, 2018). Essas iniciativas exemplificam e destacam a importância de tornar as tecnologias de IA acessíveis, ao promover inovação e competitividade no setor manufatureiro, uma vez que estudos indicam que fatores externos, como regimes tecnológicos e sistemas nacionais de inovação, exercem influência significativa na adoção de IA (AIA), especialmente para PME que enfrentam limitações de recursos e experiência, tornando essencial compreender os contextos organizacionais específicos (Kinkel et al., 2022; Chen et al., 2021).

A estratégia da UE, que inclui a criação de um ponto de acesso único para recursos de IA, abrange repositórios de dados, ferramentas, algoritmos e expertise (EUROPEAN COMMISSION, 2018), e por isso pode facilitar a integração dessas tecnologias nos processos empresariais (Chen et al., 2021). O trabalho de Binsaeed et al. (2023) sobre compartilhamento de conhecimento enfatiza que a utilização eficaz de dados é essencial para que as organizações projetem produtos e serviços inovadores, criando valor por meio da implementação de aplicativos de IA. O foco da UE em fornecer suporte técnico e estratégico por meio de hubs de inovação digital ressoa com a afirmação dos autores de que o compartilhamento de conhecimento é uma questão fundamental na adoção de tecnologias digitais, incluindo IA (Binsaeed et al., 2023; Chen et al., 2021; EUROPEAN COMMISSION, 2018).

Além disso, a rede dedicada de hubs de inovação digital centrados em IA desempenhará um papel fundamental na facilitação da adoção de tecnologias de IA. Espera-se que esses hubs forneçam recursos essenciais, como experiência em tecnologia, recursos de teste, desenvolvimento de habilidades, modelos de negócios (MN), financiamento e análise de mercado (Chen et al., 2021; EUROPEAN COMMISSION, 2018). Essa abordagem é apoiada pelas descobertas dos autores, que indicam que o comprometimento e o suporte gerencial são fatores críticos na

implementação bem-sucedida de tecnologias de IA. A natureza colaborativa desses hubs permitirá que as PME acessem os recursos e a expertise necessários para aumentar sua eficiência operacional e competitividade no setor de manufatura (EUROPEAN COMMISSION, 2018).

A iniciativa da UE também visa analisar mudanças nas cadeias de valor para identificar oportunidades para PME e testar aplicações industriais críticas em setores não tecnológicos (EUROPEAN COMMISSION, 2018). Isso se alinha as descobertas de Kar et al. (2021), que discute os motivadores e barreiras da adoção de IA, enfatiza a necessidade de as organizações entenderem seu contexto operacional e os desafios específicos que enfrentam na integração de IA em seus processos. Ao identificar essas oportunidades e desafios, a UE pode, então, dar melhor suporte às PME na navegação das complexidades da adoção de IA (EUROPEAN COMMISSION, 2018), levando, em última instância, à melhoria da produtividade e inovação (Kar et al., 2021).

Além disso, a ênfase no financiamento e no suporte para tecnologias avançadas é crucial para promover a adoção da IA (AIA) no setor de manufatura. Silva et al. (2020) destacam que, embora os benefícios da AIA incluam maior eficiência operacional e produtividade, barreiras significativas, como a necessidade de investimentos substanciais e escassez de mão de obra qualificada, devem ser abordadas. O apoio financeiro da UE para PME por meio de seus centros de inovação digital (EUROPEAN COMMISSION, 2018) pode, portanto, ajudar a mitigar essas barreiras, permitindo que as empresas invistam em tecnologias de IA que podem impulsionar seu crescimento e competitividade (Silva et al., 2020).

Em síntese, as estratégias da União Europeia (UE) para promover a acessibilidade e AIA entre PME e indústrias não tecnológicas exemplificam a abordagem abrangente e colaborativa discutida na literatura sobre o tema. Essas iniciativas têm o potencial de fortalecer a competitividade do setor manufatureiro e contribuir para objetivos mais amplos de inovação e sustentabilidade (Kinkel et al., 2022; Binsaeed et al., 2023; Chen et al., 2021; Kar et al., 2021; EUROPEAN COMMISSION, 2018).

Além disso, a IA pode facilitar a colaboração e o compartilhamento de conhecimento entre os funcionários, o que é essencial para superar as BI. Ao fornecer ferramentas de colaboração aprimoradas por IA, as organizações podem promover a comunicação e a troca de informações, permitindo que as equipes

aproveitem diversas perspectivas e conhecimentos (Kinkel et al., 2022). Essa abordagem colaborativa é vital para impulsionar a inovação, pois incentiva o compartilhamento de ideias e recursos que podem levar ao desenvolvimento de soluções inovadoras (Binsaeed et al., 2023; Jöhnk et al., 2020). Ao quebrar silos e promover a colaboração multifuncional, a IA capacita as organizações a navegar pelas complexidades do cenário de manufatura e impulsionar a melhoria contínua (Kinkel et al., 2022).

A adoção da inteligência artificial (AIA) no setor industrial e de manufatura exige diretrizes claras e estratégias bem definidas para orientar pesquisas e práticas alinhadas aos ODS. É essencial estabelecer conceitos precisos de IA e explorar seu impacto na tomada de decisão, promovendo sua aceitação como ferramenta de suporte, incorporada à cultura organizacional. O design ergonômico e o aprendizado de máquina (AM) são fatores-chave para aprimorar o desempenho desses sistemas, enquanto a capacitação dos usuários é fundamental para garantir seu uso otimizado. Além disso, a sinergia entre IA e MNS deve ser investigada para fomentar práticas industriais sustentáveis, considerando a influência de valores culturais e organizacionais na aceitação da IA. Por fim, compreender as transformações comportamentais e culturais causadas pela IA e implementar políticas públicas para regular seus impactos sociais e éticos são passos indispensáveis para garantir uma abordagem estratégica e sustentável que maximize seus benefícios enquanto mantém alinhamento com valores sociais e ambientais (Di Vaio et al., 2020).

2.3.6

Assertividade na Adoção de Inteligência Artificial em modelos de negócios

Pesquisas que investigam a adoção de IA (AIA) em modelos de negócios ressaltam a necessidade de assertividade no processo, de modo a maximizar o impacto organizacional. Nesse sentido, Kinkel et al. (2022), apoiados em Brynjolfsson & McAfee (2017), desenvolveram um questionário estruturado em três dimensões principais — (a) análise de grandes volumes de dados, (b) suporte ao planejamento e otimização de processos de negócios e (c) processos autônomos de tomada de decisão. Cada dimensão é avaliada em uma escala de quatro níveis

— de 0 (nenhum uso) a 3 (uso em todas as áreas) — culminando no Índice Global de Uso de IA (IGUIA), o qual varia de 0 a 3, refletindo o grau de integração e contribuindo para avaliar seu impacto no desempenho organizacional, permitindo comparar e aprimorar estratégias de implementação em diferentes organizações.

Outras pesquisas destacam que a complexidade do processo de adoção de IA exige o entendimento de aspectos tecnológicos, organizacionais e ambientais (Jöhnk et al., 2020; Chen et al., 2020), seguindo a estrutura Tecnologia-Organização-Ambiente (TOE) e a Teoria da Difusão de Inovação - DOI (Jöhnk et al., 2020; Chen et al., 2020) que enfatizam fatores-chave para uma adoção mais precisa, que destacam que o alinhamento entre prontidão tecnológica, capacidades organizacionais e condições contextuais favorece a adoção de tecnologias de IA que gerem maior desempenho competitivo.

Sob o prisma do enfoque comportamental, abordagens comportamentais, como a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia - UTAUT (Venkatesh, 2022) e o Modelo de Aceitação de Tecnologia - TAM (Moslehpour et al., 2018; Chen et al., 2020), destacam dimensões como expectativa de desempenho, expectativa de esforço, utilidade percebida e facilidade de uso, todas cruciais para avaliar a efetividade da adoção de IA nos negócios, mensurando como a adoção da IA pode impactar, positivamente ou não, os resultados das organizações. Pesquisas mostram que quando essas dimensões são bem estruturadas e percebidas pelos usuários, o desempenho global na adoção de IA tende a ser maior (Jöhnk et al., 2020). Construtos adicionais, como benefícios percebidos, compatibilidade e complexidade (Rogers, 2003; Chen et al., 2020), também influenciam diretamente a eficácia e a performance fina, de modo significativo, a decisão de implementação das adoções de IA.

Avaliar a prontidão organizacional é outro fator crítico para a adoção de IA com impacto real no desempenho. Jöhnk et al. (2020) e Binsaeed et al. (2023) ressaltam que a infraestrutura de TI existente, as habilidades da força de trabalho e a cultura de inovação são determinantes na hora de implementar soluções de IA de forma bem-sucedida. Níveis mais altos de prontidão se correlacionam com ganhos de produtividade e competitividade.

Nesse contexto, a assertividade na adoção de IA em modelos de negócios envolve tanto a análise de aspectos tecnológicos (infraestrutura, soluções escalonáveis) quanto a preparação organizacional (cultura de inovação, suporte da

liderança) e a adaptação dos usuários. Pesquisas indicam que iniciar com aplicações simples e, gradualmente, avançar para tecnologias mais sofisticadas favorece o sucesso no processo (Chatterjee et al., 2020; Keengwe et al., 2009). De forma geral, o apoio da alta gerência e o uso de escalas validadas (Kinkel et al., 2022; Jöhnk et al., 2020; Chen et al., 2020) contribuem para estratégias mais eficazes, garantindo maior confiabilidade e acerto no desenvolvimento e na consolidação de modelos de negócios baseados em IA.

2.3.7 **Hipótese 2 (H2)**

Assim, para atender aos objetivos principais e secundários desta pesquisa (ver Seção 1.2), foi desenvolvida e formulada a seguinte hipótese 2 (H2) que postula que a adoção da Inteligência Artificial (AIA) atua como um mediador na relação entre a Integração em Ecossistema de Negócios (IEN) e a Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS), potencializando os benefícios da IEN sobre a IMNS.

Por exemplo, seja fornecendo ferramentas e técnicas para analisar grandes volumes de dados, otimizar processos e desenvolver soluções inovadoras de forma mais rápida e eficiente, seja fornecendo o contexto e os dados necessários para o desenvolvimento de soluções de IA eficazes e relevantes para o contexto do ecossistema.

➔ H2: A relação entre Integração em Ecossistema de Negócios (IEN) e a Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS) é mediada pela adoção da Inteligência Artificial (AIA), em ambos contextos de confiança empresarial (CE_ICEI).

H2: IEN → AIA → IMNS

2.4

Barreiras à Inovação

2.4.1

Definição e conceitos de Barreiras à Inovação

Barreiras à inovação (BI) referem-se aos vários obstáculos que impedem o desenvolvimento e a implementação de novas ideias, produtos, processos ou serviços dentro das organizações (Paula & Macedo-Soares, 2022). Essas barreiras podem surgir de fatores internos, como cultura organizacional e alocação de recursos, bem como fatores externos, incluindo condições de mercado e estruturas regulatórias.

Uma BI é um impedimento que pode limitar uma empresa não inovadora de se envolver em atividades inovadoras ou limitar uma empresa já ativa em inovação de introduzir tipos específicos de inovação. Embora obstáculos à inovação possam aumentar os custos ou criar problemas técnicos, eles geralmente são solucionáveis (OECD/Eurostat, 2018; D'este et al., 2012).

A literatura enfatiza que entender essas barreiras é crucial para aprimorar a transferência de conhecimento e promover a inovação dentro das empresas, particularmente em contextos multinacionais onde diversas dinâmicas culturais e operacionais entram em jogo. Além disso, as barreiras podem se manifestar de diferentes formas, como falta de autonomia, risco de vazamento de conhecimento e suporte insuficiente para iniciativas inovadoras, que coletivamente impedem o processo de inovação (Singh & Dhir, 2023).

A importância de entender essas barreiras reside em seu impacto direto na capacidade de uma empresa de inovar, o que é crucial para manter a competitividade em um ambiente de negócios cada vez mais dinâmico. Por exemplo, Demirbaş et al. (2011) enfatizam que as restrições financeiras e a falta de pessoal qualificado são percebidas como barreiras substanciais pelos gerentes em PME da Turquia, indicando um amplo reconhecimento desses desafios em vários setores e regiões. Além disso, Carvache-Franco et al. (2022) destacam que os altos custos de inovação estão entre as barreiras mais críticas enfrentadas pelas empresas, reforçando a noção de que as considerações financeiras desempenham um papel fundamental no processo de inovação.

A natureza multifacetada das BI exige uma compreensão abrangente de suas origens e implicações. Nesse sentido, D'Este et al. (2012), em sua pesquisa, argumentaram que é necessário distinguir entre dois tipos de BI, as barreiras “reveladas”, que refletem os efeitos das dificuldades encontradas durante o processo de inovação, e as barreiras “dissuasivas”, que refletem os efeitos que podem impedir as empresas de tentar inovar devido a desafios percebidos.

Essa distinção ressalta a importância de abordar ambos os tipos de barreiras para promover uma abordagem mais proativa à inovação. Além disso, a interação entre várias barreiras pode criar um cenário complexo que as organizações devem navegar para alcançar resultados de inovação bem-sucedidos. Por exemplo, Madrid-Guijarro et al. (2009) descobriram que as barreiras têm um impacto diferenciado em vários tipos de inovação, como inovações de produto, processo e gestão, sugerindo que as empresas devem adotar uma abordagem diferenciada para entender e abordar essas barreiras.

No contexto de MNS, as barreiras à inovação (BI) assumem importância adicional, pois podem obstruir a transição para práticas mais ambientalmente e socialmente responsáveis. A complexidade de integrar a sustentabilidade aos MN muitas vezes exacerba as barreiras existentes, tornando essencial que as empresas identifiquem e abordem esses desafios para atingir suas metas de sustentabilidade. Como tal, as BI não afetam apenas a dinâmica interna das organizações, mas também têm implicações mais amplas para os resultados sociais e ambientais, particularmente à luz das iniciativas globais de sustentabilidade (Paula & Macedo-Soares, 2022).

Um importante ponto é destacado sobre esse tema no manual de Oslo de 2018, em que, dependendo do contexto e caso concreto, fatores externos podem atuar tanto como impulsionadores à inovação nos negócios, quanto como BI nos negócios. Por exemplo, as regulamentações de qualidade para produtos farmacêuticos podem dificultar a entrada de novos concorrentes no mercado, ao mesmo tempo em que incentivam empresas estabelecidas a desenvolver atividades de inovação específicas. Esses fatores externos também podem criar oportunidades e incentivos para o desenvolvimento de vantagens competitivas, resultando na criação de novo valor para a empresa. Portanto, fatores externos - seja como impulsionador, seja como BI - e objetivos de inovação estão intimamente inter-

relacionados, influenciando mutuamente a capacidade das empresas de inovar e se adaptar no mercado (OECD/Eurostat, 2018).

2.4.2

Tipos de barreiras à inovação

As BI podem ser categorizadas em vários tipos, cada um com características e implicações distintas para as organizações. As categorias principais incluem barreiras financeiras e estratégicas, barreiras de conhecimento, barreiras de colaboração, barreiras organizacionais cognitivas, culturais, externas, tecnológicas, entre outras (Chesbrough, 2010; Bigliardi & Galati, 2016; Paula & Macedo-Soares, 2022). Essas barreiras podem dificultar a adoção de práticas inovadoras necessárias para a sustentabilidade, que se refere a práticas que visam a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento social.

Paula & Macedo-Soares (2022) destacam que, considerando o conhecimento acumulado na literatura acadêmica e prática, o Manual de Oslo em sua edição de 2018 buscou sistematizar as definições e medidas de barreiras à inovação (BI), classificando os fatores que dificultam a inovação em duas categorias principais. A primeira categoria diz respeito aos fatores externos, incluindo obstáculos no mercado (por exemplo, concorrência intensa, falta de clientes, indisponibilidade de habilidades e financiamento), políticas públicas (como regulamentações restritivas, tributação elevada e falta de apoio governamental à inovação) e fatores sociais (como ausência de confiança entre os atores econômicos e baixa aceitação da inovação pelos clientes). A segunda categoria está relacionada às dificuldades nos fluxos de conhecimento, que restringem a comunicação e a interação ideais com parceiros de troca de conhecimento. Isso inclui altos custos de coordenação, falta de tempo e recursos financeiros, dificuldades em encontrar ou confiar em parceiros, além de preocupações com a disseminação não autorizada e a falsificação do conhecimento compartilhado. Dessa forma, se faz necessário destacar a importância de reconhecer e abordar tanto os obstáculos externos quanto as dificuldades internas nos fluxos de conhecimento ao analisar as BI (Paula; Macedo-Soares, 2022; OECD/Eurostat, 2018).

Nesse contexto, o manual de Oslo de 2018 destaca os fatores externos que podem ser obstáculos e BI nos negócios, que podem ser agrupados em três

categorias principais: (i) o ambiente de mercado da empresa; (ii) políticas públicas, incluindo regulamentações; e (iii) o ambiente social. Cabe lembrar que, como já descrito anteriormente, dependendo do contexto, essas barreiras à inovação podem se tornar também impulsionadores à inovação (OECD/Eurostat, 2018). Adicionalmente a esse contexto, cabe destacar que as barreiras percebidas como os desafios antecipados, frequentemente levam as empresas a evitarem iniciativas inovadoras, reforçando o impacto dessas dificuldades no ambiente empresarial (Rojas-Córdova et al., 2020).

Nesse sentido, cabe destacar que as Barreiras internas, como a falta de conhecimento técnico e resistência dos colaboradores, também representam desafios significativos, especialmente em setores como a manufatura, onde a capacidade técnica desempenha papel crucial. Além disso, barreiras externas, como restrições de mercado e regulamentações, frequentemente limitam a capacidade das empresas de inovar, ampliando os desafios enfrentados, especialmente por novos entrantes (Hartono & Kusumawardhani, 2018).

D'Este et al. (2012) salientam que as BI se apresentam como fatores multifacetados que impactam profundamente a disposição de uma empresa em se engajar em atividades inovadoras, podendo ser em duas categorias, “reveladas” e “dissuasivas”. A primeira categoria identificada são as "barreiras reveladas" se destacam por emergirem durante o próprio processo de inovação, decorrentes das experiências de aprendizado vivenciadas pelas empresas. Essas barreiras refletem uma conscientização crescente sobre as complexidades inerentes à inovação, que frequentemente desencoraja a busca por novas ideias e tecnologias. A segunda categoria identificada são as "barreiras dissuasivas", que impedem empresas potencialmente inovadoras de se comprometerem integralmente com projetos devido aos riscos e desafios previstos. Essas barreiras percebidas como os desafios antecipados, frequentemente levam as empresas a evitarem iniciativas inovadoras, reforçando o impacto dessas dificuldades no ambiente empresarial. Adicionalmente, essas barreiras, particularmente relevantes em contextos colaborativos, podem dificultar inovações não tecnológicas que exigem interação entre múltiplos stakeholders (Rojas-Córdova et al., 2020; Cinar et al., 2018; D'Este et al., 2012). Além disso, fatores culturais e a falta de compartilhamento de conhecimento em multinacionais também se mostram críticos, destacando o papel

da cultura organizacional na facilitação ou obstrução de esforços inovadores (Singh & Dhir, 2023).

Embora barreiras financeiras, como restrições orçamentárias, sejam amplamente discutidas, barreiras não financeiras, como a ausência de parcerias com instituições de pesquisa, também exercem impacto significativo, sobretudo em economias em transição (McPhillips, 2020). D'Este et al. (2012) categorizaram essas BI em quatro fatores principais: custo, conhecimento, mercado e regulamentação. Fatores de custo incluem percepções de riscos econômicos elevados e limitações de financiamento, enquanto fatores de conhecimento abarcam a carência de pessoal qualificado e informações sobre tecnologia e mercados. Essa realidade é particularmente desafiadora para PME, cujos recursos limitados restringem a capacidade de inovar (Martínez-Azúa & Sama-Berrocal, 2022; D'Este et al., 2012). Fatores de conhecimento estão relacionados a falta de pessoal qualificado, a Falta de informação sobre tecnologia, e a falta de informação sobre mercados. Já fatores de mercado, como a dominância de grandes empresas e incertezas na demanda, agravam as dificuldades de inserção de produtos inovadores, exigindo que as empresas aproveitem capacidades externas para competir de maneira eficaz (Riquelme-Medina et al., 2023; D'Este et al., 2012).

Fatores regulatórios também desempenham papel crucial, dado que a necessidade de navegar por regulações complexas pode facilitar ou dificultar a inovação. Políticas direcionadas, especialmente em nível micro, são fundamentais para mitigar essas barreiras e fortalecer a gestão de atividades inovadoras (D'Este et al., 2012). Essas dificuldades são particularmente visíveis em setores como o de serviços digitais, onde estratégias adaptativas são essenciais para superar os desafios regulatórios e operacionais (Burton et al., 2023).

A interação entre barreiras à inovação e o engajamento empresarial caracteriza-se por uma dinâmica não linear. Empresas que não participam de atividades inovadoras tendem a perceber as barreiras como intransponíveis, perpetuando um ciclo de "fracasso sem aprendizado" (D'Este et al., 2012).

Paradoxalmente, empresas que se envolvem em inovação frequentemente encontram "barreiras reveladas", percebendo-as como parte integrante do processo de aprendizado. Políticas que incentivem o aprendizado a partir de sucessos e fracassos são cruciais, pois permitem que as empresas aprimorem suas estratégias ao longo do tempo (D'Este et al., 2012). A importância de aprender com os erros

também é destacada na inovação social, que utiliza processos iterativos para promover melhorias contínuas na qualidade de vida (Edwards-Schachter et al., 2012).

Nesse contexto, Paula & Macedo-Soares (2022) indicam que as barreiras de conhecimento têm uma relação negativa significativa com o IMNS, sugerindo que um maior nível de barreiras de conhecimento está associado a um menor nível de IMNS. Por outro lado, as barreiras de mercado apresentam uma relação positiva significativa com o IMNS, indicando que um aumento nas barreiras de mercado pode levar a um aumento no IMNS. As barreiras financeiras e regulatórias não apresentaram relações significativas com o IMNS.

As barreiras financeiras, incluindo acesso limitado a financiamento e investimento para projetos inovadores, podem restringir significativamente a capacidade de uma empresa de buscar novas oportunidades (Paula & Macedo-Soares, 2022). As empresas, principalmente em economias em desenvolvimento, podem preferir adquirir tecnologia em vez de desenvolvê-la internamente devido aos custos e riscos associados. Essa perspectiva se alinha com as descobertas de Demirbaş et al. (2011), que destacam que altos custos associados à inovação e a falta de pessoal qualificado são percebidos como barreiras substanciais por proprietários e gerentes em PME turcas. Barreiras de financiamento, incluindo falta de acesso a capital e altos custos de inovação, também são desafios críticos que as empresas enfrentam, essa pressão financeira pode sufocar esforços inovadores, especialmente em PME que podem não ter recursos para investir em novas tecnologias ou processos (Carvache-Franco et al., 2022).

Outra categoria significativa são as barreiras organizacionais ou estruturais, que dizem respeito ao design organizacional e aos processos que podem inibir a inovação (Bigliardi & Galati, 2016). Estruturas organizacionais internas podem dificultar a inovação como em hierarquias rígidas e processos burocráticos, que geralmente sufocam a criatividade e retardam a tomada de decisões (Kim & Park, 2023; Singh & Dhir, 2023; Burton et al., 2023).

A cultura organizacional desempenha um papel crucial, uma vez que uma cultura que não incentiva a experimentação ou tolera o fracasso pode limitar significativamente a capacidade de inovação. Ou seja, a cultura dentro de uma organização pode tanto promover quanto inibir a inovação, e por isso pode ser vista como uma barreira. Uma cultura avessa ao risco pode desencorajar os funcionários

de propor novas ideias ou buscar projetos inovadores (Kim & Park, 2023; Singh & Dhir, 2023; Burton et al., 2023). A resistência à mudança entre os funcionários também pode criar barreiras significativas à adoção de novas tecnologias ou processos, como visto em instituições educacionais que adotam novos sistemas de gestão de aprendizagem (Kim & Park, 2023).

As barreiras externas, como restrições regulatórias e dinâmicas de mercado, também podem impedir esforços de inovação (Gohoungodji et al., 2020). Por exemplo, empresas que operam em setores altamente regulamentados podem enfrentar desafios na adaptação de seus modelos de negócios para incorporar práticas inovadoras devido a requisitos de conformidade (Lit et al., 2024). A dinâmica competitiva também pode criar um ambiente em que as empresas hesitam em investir em inovação por medo de fracasso ou rejeição do mercado (Burton et al., 2023).

As barreiras tecnológicas também podem desempenhar um papel crítico em dificultar a inovação (March-Chorda et al., 2002). O ritmo rápido do avanço tecnológico exige que as empresas se adaptem e integrem continuamente novas tecnologias em suas operações. No entanto, a falta de conhecimento tecnológico ou infraestrutura inadequada pode limitar a capacidade de uma empresa de inovar efetivamente (Paula & Macedo-Soares, 2022).

O ecossistema no qual uma empresa opera também pode apresentar barreiras à inovação (BI). A falta de colaboração entre as partes interessadas, incluindo fornecedores, clientes e instituições de pesquisa, pode limitar o fluxo de ideias e recursos necessários para a inovação (Riquelme-Medina et al., 2023). Hartono & Kusumawardhani (2019) argumentam que, embora os fornecedores possam oferecer oportunidades de aprendizado, eles frequentemente criam obstáculos significativos que as empresas precisam superar para inovar efetivamente (Burton et al., 2023). A orquestração do ecossistema, ou seja, a capacidade de gerenciar relacionamentos e interações dentro do ecossistema de inovação, é crucial para o sucesso da inovação (Riquelme-Medina et al., 2023).

Para todo esse contexto relacionado a barreiras de inovação (BI) cabe trazer literatura sobre as BI em empresas multinacionais que inovam. Nesse sentido, os estudos de Sing e Dhir (2024) envolveu uma revisão sistemática de literatura por mais de 20 (vinte) anos, de 2000 a 2022, considerando diversos contextos geográficos como China, Europa, Estados Unidos e Taiwan que utilizaram

metodologias variadas, abrangendo regressão, estudos de caso, modelagem de equações estruturais (SEM) e análises teóricas, evidenciando a diversidade de abordagens empregadas na área.

Sing & Dhir (2024) revelaram elementos fundamentais como gatilhos, barreiras, facilitadores e resultados relacionados à transferência de conhecimento e inovação, e, destacaram a crescente relevância da transferência de conhecimento e do estímulo à inovação para o sucesso organizacional, vinculando essa importância a fatores variados, como diferenças culturais, barreiras linguísticas e práticas organizacionais diversas. Os autores enfatizam a necessidade de examinar essas questões sob múltiplas perspectivas, propondo novas agendas de pesquisa que possam ampliar os horizontes teóricos e práticos, além de consolidar o conhecimento existente na área.

Os autores também identificaram que as barreiras relacionadas à transferência de conhecimento e inovação continuam sendo temas insuficientemente explorados na literatura, assim como os impactos negativos associados a esses processos. Os autores defendem que futuras pesquisas deveriam priorizar o estudo dos efeitos causais de gatilhos, barreiras e facilitadores, abrangendo diferentes indústrias para aprofundar a compreensão dos desafios e efeitos adversos envolvidos (Sing & Dhir, 2024).

A literatura destaca que as barreiras representam obstáculos significativos para a transferência eficaz de conhecimento e inovação nas organizações (Paula & Macedo-Soares, 2022). Embora pouco debatidas na literatura, barreiras como falta de autonomia, ambiguidade e lacunas institucionais são apontadas como desafios centrais que dificultam a troca efetiva de ideias e conhecimentos em empresas multinacionais. Isso reforça a necessidade de desenvolver estratégias que possam mitigar esses problemas e promover a inovação (Sing & Dhir, 2024).

Especificamente no que tange à autonomia, os autores ressaltam que a centralização das decisões pela sede corporativa pode prejudicar a capacidade de inovação das subsidiárias. Estas unidades são frequentemente restringidas por diretrizes globais e não são incentivadas a tomar decisões baseadas nas dinâmicas do mercado local (Nuruzzaman et al., 2019; Sing & Dhir, 2024). Este aspecto evidencia a importância de equilibrar o controle central com a autonomia local para fomentar a inovação e aprimorar a transferência de conhecimento. Outro aspecto crítico identificado por Sing e Dhir (2024) é a escolha estratégica de práticas de

pesquisa externa, que envolve a coleta e integração de informações de diversas fontes. Embora esse processo possa enriquecer a base de conhecimento organizacional, ele também pode introduzir barreiras que comprometem o desempenho da inovação. A falta de clareza sobre a origem e os componentes do conhecimento compartilhado emerge como um desafio significativo, dificultando a transferência eficaz de conhecimento e a implementação de inovações.

A ambiguidade é destacada como um fator que desacelera os processos de transferência de conhecimento, exigindo maior clareza e explicações detalhadas em cada etapa (Bacon et al., 2019; Sing & Dhir, 2024). Além disso, os vazios institucionais são descritos como características de ecossistemas de inovação com estruturas institucionais subdesenvolvidas e suporte financeiro limitado, o que dificulta tanto a transferência de conhecimento quanto a inovação (Khan et al., 2019; Sing & Dhir, 2024). Estudos correlatos corroboram que a falta de capacidade financeira reduz a aquisição de recursos necessários para a inovação (Hoegl et al., 2008; Demirkan, 2018; Sing & Dhir, 2024).

A escassez de recursos humanos e materiais específicos é citada como uma barreira significativa, dado que a inovação demanda investimentos substanciais e habilidades especializadas que nem todas as empresas possuem (Sitek, 2019; Sing & Dhir, 2024). Os autores enfatizam que a adoção de inovações requer alto grau de comprometimento e esforço por parte dos funcionários. Empresas com maior capital humano e financeiro tendem a apresentar maior propensão à inovação em comparação com aquelas de orçamentos restritos. Nesse contexto, a insuficiência de recursos, sejam humanos, sejam financeiros, constitui uma barreira expressiva para a inovação. Os autores também destacam que muitas organizações enfrentam desafios devido à falta de equipes dedicadas à pesquisa e desenvolvimento (P&D), reflexo de limitações orçamentárias, o que se torna um obstáculo ao progresso inovador (Sing & Dhir, 2024).

Os autores apontam que a literatura enfatiza o papel crucial da cultura na criação e disseminação do conhecimento. A distância cultural é identificada como um fator que impacta negativamente os processos de transferência de conhecimento, a inovação e o desempenho organizacional. Barreiras culturais e organizacionais reduzem significativamente o potencial das empresas para inovar e compartilhar conhecimento de forma eficaz (Sing & Dhir, 2024). Nesse sentido, a literatura existente sobre transferência de conhecimento contribui valiosamente

para a formulação de estratégias destinadas a mitigar os efeitos dessas BI, ampliando o alcance e a eficácia dos processos inovadores.

Por fim, cabe destacar que estudos destacam que o tamanho e porte da empresa possuem um efeito direto na presença de barreiras nas empresas, por exemplo, por um lado, as pequenas e médias empresas (PMEs), por constituírem a forma predominante de organização produtiva e fonte significativa de emprego, desempenham papel estratégico na promoção da resiliência econômica, da produtividade e da inclusão social. Por outro lado, apesar de sua relevância, essas empresas enfrentam barreiras e obstáculos estruturais decorrentes de sua menor escala, os quais se manifestam em dificuldades no acesso a financiamento, mão de obra qualificada, tecnologias e capital baseado em conhecimento – elementos essenciais para fomentar a inovação, a competitividade e o crescimento sustentável. Tais barreiras e limitações não decorrem apenas de falhas nos mercados de crédito e trabalho, mas também resultam de impactos regulatórios desproporcionais, como os encargos administrativos excessivos e as ineficiências nos sistemas tributários, que comprometem a criação de condições equitativas de competição para as PMEs (OECD, 2019).

As micro, pequenas e médias empresas (PMEs) possuem um papel fundamental dentro da economia europeia, destacando-se principalmente pela geração significativa de empregos, pela capacidade inovadora e pelo fomento às habilidades empreendedoras. Dentro do contexto da União Europeia expandida, composta por 25 países, aproximadamente 23 milhões de PMEs são responsáveis pela criação de cerca de 75 milhões de postos de trabalho, representando 99% das empresas existentes no continente. Contudo, apesar dessa relevância econômica e social, essas organizações frequentemente enfrentam barreira e desafios decorrentes de falhas e imperfeições do mercado. Entre essas barreiras e obstáculos estão dificuldades para acessar capital ou obter crédito, sobretudo nas fases iniciais de formação do negócio, além de limitações financeiras que frequentemente restringem seu acesso à inovação e à adoção de novas tecnologias. Em função disso, o apoio direcionado às PMEs tem sido colocado pela Comissão Europeia como uma prioridade estratégica para estimular o crescimento econômico, ampliar a geração de empregos e promover maior coesão social e econômica (EUPEAN COMMISSION, 2005).

Nesse contexto que relaciona o efeito direto na presença de barreiras com base no tamanho ou porte da empresa num contexto da internacionalização de empresas, cabe destacar que o tamanho ou porte das empresas exerce influência direta nas suas oportunidades e decisões relacionadas à internacionalização. Empresas pequenas e médias (PMEs) com atuação internacional geralmente são maiores que a média geral das PMEs. Nota-se que aproximadamente dois terços (cerca de 66%) das microempresas, definidas como aquelas com menos de 10 funcionários, não realizam atividades internacionais, enquanto essa proporção cai para cerca de um terço (33%) no caso das empresas de porte médio (OECD, 2005). Na Europa, observa-se que a maioria das exportações e investimentos internacionais das PMEs é realizada por companhias com número de funcionários acima de 50 ou 100 colaboradores (EUROPEAN COMMISSION, 2002). Por outro lado, nos Estados Unidos, embora as exportações das PMEs (com até 500 funcionários) estejam em expansão, dados mostram que, em 1998, aproximadamente dois terços (66%) das empresas exportadoras tinham menos de 20 funcionários. Assim, relativo a essa evidência do efeito direto na presença de barreiras com base no tamanho ou porte da empresa num contexto da internacionalização de empresas, cabe trazer mais outra evidência que destaca que as disparidades entre as categorias de tamanho empresarial são ainda maiores quando se analisam métodos mais sofisticados de internacionalização, tais como abertura de subsidiárias e filiais em outros países, joint ventures internacionais ou quando há combinação simultânea de diferentes formas de internacionalização (EUROPEAN COMMISSION, 2002; OECD, 2005). Por fim, um achado especialmente relevante é que, uma vez iniciada a atividade exportadora, empresas menores demonstram níveis médios de intensidade exportadora comparáveis aos das empresas maiores (OECD, 2005).

2.4.3

Efeitos das barreiras à inovação em modelos de negócios sustentáveis

Os efeitos das barreiras à inovação (BI) são particularmente pronunciados no contexto de modelos de negócios sustentáveis (MNS). Quando as organizações encontram barreiras significativas, as repercussões negativas podem se manifestar

de várias maneiras, minando suas capacidades de inovação e objetivos de sustentabilidade. Um dos efeitos mais imediatos é a estagnação de iniciativas inovadoras, o que pode levar à falha em capitalizar oportunidades de mercado emergentes relacionadas à sustentabilidade (Lit et al., 2024). À medida que as empresas lutam para superar barreiras, elas podem perder a chance de desenvolver novos produtos ou serviços que se alinhem à demanda do consumidor por soluções ecologicamente corretas.

O impacto das BI se estende além das empresas individuais para a indústria e a sociedade como um todo. Por exemplo, quando as organizações não conseguem inovar de forma sustentável, elas podem contribuir para a degradação ambiental contínua e as desigualdades sociais, neutralizando os esforços globais para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas (Paula & Macedo-Soares, 2022). Isso ressalta a importância de abordar as barreiras à inovação não apenas para o sucesso organizacional, mas também para promover um futuro mais sustentável.

Uma abordagem sistêmica é essencial para promover um ambiente propício à inovação sustentável, pois aborda as causas raízes das barreiras à inovação em vez de apenas tratar os sintomas como demonstrado no trabalho de Laukkanen e Patala (2014), que explora como barreiras estruturais e culturais podem impedir a transição para MNS, indicando que superar essas barreiras requer um sistema de inovação robusto que fortaleça a colaboração e o compartilhamento de conhecimento entre as partes interessadas (Carvache-Franco et al., 2022).

A presença de barreiras também pode resultar em diminuição da competitividade no mercado, pois as organizações que não conseguem inovar provavelmente ficarão para trás de seus concorrentes, principalmente aquelas que integram com sucesso a sustentabilidade em seus MN. Essa desvantagem competitiva pode ter implicações de longo prazo para a posição de mercado e lucratividade de uma empresa, à medida que os consumidores priorizam cada vez mais a sustentabilidade em suas decisões de compra (Paula & Macedo-Soares, 2022). Além disso, as barreiras à inovação podem dificultar a transferência de conhecimento dentro das organizações, levando à perda de *insights* valiosos e experiências que são essenciais para impulsionar a inovação (Singh & Dhir, 2023).

Além disso, Sivertsson e Tell (2015) demonstram que fatores humanos, incluindo atitudes e práticas históricas, podem dificultar significativamente a

inovação do modelo de negócios na agricultura sueca, refletindo uma resistência à mudança que pode ser prejudicial à adoção de práticas sustentáveis (Carvache-Franco et al., 2022). Os autores identificam uma série de barreiras que afetam as empresas equatorianas, incluindo restrições financeiras e falta de informações de mercado, o que ilustra ainda mais a natureza generalizada das barreiras à inovação em diferentes setores.

A interação entre inovação tecnológica e IMN é, portanto, crucial para o sucesso organizacional. Se as barreiras à inovação impedem o desenvolvimento de MN eficazes, os benefícios potenciais das inovações tecnológicas podem permanecer não realizados. Friedrich von den Eichen et al. (2015) identificam várias barreiras — incluindo conscientização e barreiras culturais — que podem dificultar a implementação bem-sucedida de IMN (Carvache-Franco et al., 2022). Essas barreiras não apenas limitam a eficácia das inovações tecnológicas, mas também contribuem para um ciclo de baixo desempenho em práticas sustentáveis.

2.4.4

Barreiras à inovação no setor da indústria de manufatura

As Barreiras à inovação (BI) na manufatura podem significativamente impedir a capacidade das empresas de se adaptarem e prosperarem em um ambiente cada vez mais competitivo. Essas barreiras podem ser categorizadas em várias áreas-chave, incluindo restrições financeiras, cultura organizacional, práticas de gestão e fatores externos, como dinâmica de mercado e ambientes regulatórios. Compreender essas barreiras é crucial para fabricantes que visam fomentar uma cultura de inovação e melhorar suas capacidades operacionais.

Restrições financeiras estão entre as barreiras mais significativas à inovação na manufatura. Muitas empresas, especialmente PME, enfrentam desafios relacionados à obtenção de financiamento adequado para projetos inovadores. A literatura enfatiza que a falta de financiamento interno e externo, juntamente com os altos custos associados à inovação, cria uma percepção de risco econômico excessivo, o que pode deter as empresas de buscar iniciativas inovadoras (Hartono & Kusumawardhani, 2019). Esse sentimento é ecoado por Cinar et al. (2018), que observam que as barreiras financeiras são prevalentes nos processos de inovação do setor público, destacando as implicações mais amplas das limitações de

financiamento em vários setores. Além disso, Demirbas et al. (2011) apontam que a percepção da inovação como um empreendimento de alto risco pode levar a uma relutância em investir em novas tecnologias ou processos, sufocando ainda mais os esforços de inovação.

A cultura organizacional desempenha um papel fundamental na formação da paisagem de inovação de uma empresa. Uma cultura avessa ao risco, como identificada por Cinar et al. (2018), pode criar um ambiente em que os funcionários hesitam em propor ou se envolver em atividades inovadoras por medo de falha ou retaliação. Essa barreira cultural é agravada por práticas de gestão ineficazes, que podem levar à falta de objetivos claros e incentivos inadequados para a inovação. Por exemplo, a literatura destaca que o apoio fraco da gestão pode sufocar os esforços de inovação, pois os funcionários podem se sentir sem apoio em seus esforços para inovar (Guijarro et al., 2009). Além disso, a resistência à mudança, muitas vezes observada em empresas estabelecidas, pode dificultar a adoção de novas ideias e tecnologias, pois os funcionários podem preferir manter rotinas existentes em vez de abraçar a incerteza associada à inovação (Guijarro et al., 2009).

A complexidade do próprio processo de inovação também pode servir como uma barreira. Como observado por Hvolkova et al. (2019), as barreiras à inovação não são enfrentadas apenas por empresas não inovadoras, mas também por aquelas que já estão engajadas em atividades de inovação. Essa complexidade surge da necessidade de colaboração entre vários stakeholders, que pode ser desafiadora de coordenar eficazmente. Cinar et al. (2018) elaboram ainda mais sobre esse ponto discutindo como as interações dentro do processo de inovação podem melhorar a inovação do setor público, mas o envolvimento de múltiplos atores complica a dinâmica da inovação. Essa complexidade é particularmente pronunciada na manufatura, onde a integração de novas tecnologias muitas vezes requer ajustes significativos nos processos e sistemas existentes.

Fatores externos, incluindo a dinâmica do mercado e os ambientes regulatórios, também impõem barreiras substanciais à inovação na manufatura. O ritmo acelerado da mudança tecnológica pode criar pressão sobre as empresas para inovar continuamente, mas muitas lutam para acompanhar devido a restrições de recursos. A literatura discute como crises, como interrupções no fornecimento ou escassez de mão de obra, podem forçar as empresas a adotarem novas tecnologias, mas essas mesmas crises também podem interromper as operações existentes e

dificultar os esforços de inovação (Zheng et al., 2022). Além disso, o cenário regulatório pode impor desafios adicionais, pois as empresas devem navegar pelos requisitos de conformidade que podem sufocar práticas inovadoras ou atrasar a implementação de novas soluções.

Além dessas BI, a necessidade de pessoal qualificado é outro fator crítico que pode impedir a inovação na manufatura. A pesquisa de Carvache-Franco et al. (2022) indica que a ausência de trabalhadores qualificados pode afetar negativamente o desempenho inovador de uma empresa, pois as empresas podem precisar de mais expertise para desenvolver e implementar novas tecnologias de forma eficaz. Essa questão é particularmente relevante em regiões onde os sistemas educacionais podem não estar alinhados com as habilidades necessárias no setor manufatureiro, levando a uma lacuna de talentos que dificulta a inovação.

Silva et al. (2020) em seus estudos revelam uma significativa escassez de profissionais especializados no mercado, especialmente nas áreas de Ciência de Dados, Inteligência Artificial (IA) e Internet das Coisas (IoT). Este achado evidencia a gravidade do desafio em recursos humanos, já que os talentos necessários para impulsionar a inovação tecnológica são ainda pouco disponíveis. A literatura citada por esses autores enfatiza a urgente necessidade de profissionais altamente qualificados, capazes de atuar na vanguarda da Indústria 4.0 (I4.0) ou “manufatura avançada”.

As BI no setor de manufatura avançada não se limitam à digitalização ou automação total dos processos. O verdadeiro desafio reside em desenvolver um modelo eficiente que combine a digitalização e a adoção da inteligência artificial (IA) com a mão de obra humana qualificada disponível. De acordo com Silva et al. (2020), o principal obstáculo para a implementação da manufatura avançada ou Indústria 4.0 não é apenas a digitalização ou automação plena, mas sim a criação de um modelo que integre efetivamente os avanços tecnológicos com as habilidades e competências humanas existentes. Essa integração torna-se crucial para superar as barreiras à inovação no setor manufatureiro dentro do contexto da Indústria 4.0 ou manufatura avançada.

Nesse contexto, um estudo realizado na República Tcheca que destaca a importância de reformas educacionais nas instituições de ensino superior, visando preparar adequadamente os profissionais para os desafios da I4.0 ou “manufatura avançada” (Silva et al., 2020).

As principais barreiras e riscos à inovação no setor manufatureiro incluem a rigidez cultural das organizações e a ausência de estratégias prévias para a implementação ordenada dos elementos de inovação e tecnológicos da Indústria 4.0 (I4.0). A dificuldade em identificar profissionais qualificados para atuar na era da I4.0, bem como a necessidade de altos investimentos sem garantia de retorno, são obstáculos frequentemente relatados (Silva et al., 2020).

A Indústria 4.0 (I4.0) ou de “manufatura avançada”, Silva et al. (2020) destacam que representa uma mudança de paradigma, exigindo estratégias de gestão e organização adaptadas que possibilitem respostas adequadas ao ciclo acelerado de inovação e, nesse contexto, fatores ou obstáculos provavelmente podem contribuir para um ritmo mais lento de implantação da I4.0 em comparação com outros setores. Esses obstáculos ou fatores evidenciam que, apesar dos potenciais benefícios, a transição para a Indústria 4.0 ou da “manufatura avançada” requer estratégias cuidadosas para superar as barreiras à inovação no setor manufatureiro. Nesse sentido, por exemplo, no contexto da indústria de manufatureira de produção biofarmacêutica, enfrentam-se barreiras adicionais, como exigências regulatórias rigorosas, alta complexidade dos processos biológicos e riscos associados a produtos que impactam diretamente a vida humana.

Nesse sentido, a pesquisa de Leight et al. (2022) identifica diversas barreiras à inovação no setor industrial da manufatura ao abordar as barreiras à adoção de novas tecnologias e robôs no setor manufatureiro, em especial, na adoção dos robôs industriais colaborativos denominados *cobots*, como uma fonte de inovação e competitividade para a manufatura no contexto de uma ecologia industrial. Entre os principais desafios estão a dificuldade de acesso a financiamento para aquisição de sistemas robóticos, a escassez de mão de obra qualificada em robótica e a falta de suporte técnico adequado, especialmente em pequenas e médias empresas (PME).

Esses obstáculos e barreiras à inovação (BI) são agravados pela lacuna de conhecimento em muitos fabricantes industriais, que não conseguem avaliar se o uso de robôs seria financeiramente viável ou competitivo, limitando sua capacidade de inovação. Além disso, a pesquisa aponta que a indústria de robôs apresenta uma distribuição espacial desigual, concentrada em clusters metropolitanos ao redor de grandes indústrias tradicionais, como a automotiva. Essa tendência de colocalização de fornecedores e integradores de robôs com usuários estabelecidos reforça padrões

de desigualdade regional, deixando muitas áreas menos desenvolvidas com menor capacidade de absorver essas tecnologias (Leight et al., 2022).

Outro ponto destacado é relacionado as capacidades de absorção e tecnológicas, habilidades robóticas, relativas ao capital humano para trabalharem, em especial com os robôs industriais colaborativos - *cobots*, nessa inovação desse setor industrial de manufatura, demonstrando a importância de pesquisas futuras que examinem quantitativamente as barreiras à inovação específicas enfrentadas, como o impacto da capacidade tecnológica e de absorção nas decisões de adoção de robôs. A presença de robôs existentes em uma região e a disponibilidade de empregos relacionados a habilidades robóticas são fatores críticos para incentivar a adoção. Assim, fechar as lacunas de conhecimento e ampliar o suporte técnico podem ajudar PMEs e economias regionais a se tornarem mais competitivas (Leight et al., 2022).

Destaca-se que promover uma abordagem integrada que considere fatores econômicos, tecnológicos e institucionais é essencial para superar essas barreiras. Investir em políticas que aumentem o acesso ao financiamento, capacitem trabalhadores e expandam a infraestrutura técnica pode fortalecer o setor manufatureiro, garantindo uma transição equilibrada e sustentável para uma economia mais inovadora e eficiente (Leight et al., 2022).

Mais outro ponto importante é trazido pela pesquisa de Enholm et al. (2022) que fazem um alerta ao se adotar a IA, em relação as barreiras à inovação no setor de manufatura, destacando que os cuidados a serem tomados, pois muitos projetos relacionados à IA falham em alcançar sucesso, mesmo com investimentos substanciais de recursos, tempo e dedicação. Isso ocorre devido à falta de compreensão sobre como as soluções baseadas em IA podem proporcionar benefícios tangíveis aos negócios e quais retornos podem ser esperados. Diante disso, torna-se relevante destacar que essa incompreensão e lacuna de entendimento do gestor e tomador de decisão - que nada tem relação com a inovação tecnológica a ser adotada e sim o como fazê-la - constitui uma barreira significativa à inovação na indústria de manufatura.

A adoção da inteligência artificial no setor manufatureiro enfrenta outros obstáculos significativos. Entre esses, destacam-se a infraestrutura de tecnologia da informação (TI) deficiente ou obsoleta, a limitada disseminação da cultura da Indústria 4.0 na sociedade, a falta de incentivos governamentais e as dificuldades

na integração de sistemas diversos. Esses fatores constituem barreiras e riscos à inovação que dificultam a implementação eficaz da IA no setor manufatureiro (Silva et al., 2020). Cabe ressaltar que a conformidade e atendimento aos aspectos rigorosos regulatórios e de responsabilidades socioambientais – sustentabilidade – no setor da indústria de manufatura pode representar um desafio e barreira adicional.

Além disso, a interação entre inovação e transformação do MN não pode ser negligenciada. A literatura destaca que a evolução dos MN é essencial para manter a vantagem competitiva, mas as empresas muitas vezes enfrentam barreiras na adaptação de seus modelos para incorporar práticas inovadoras (Bucherer et al., 2012). O desafio está em equilibrar a necessidade de inovação com a estrutura de negócios existente, pois mudanças significativas podem interromper as operações estabelecidas e exigir uma reavaliação das prioridades estratégicas.

A importância da transferência de conhecimento no fomento à inovação também é uma consideração crítica. A literatura enfatiza que mecanismos eficazes de transferência de conhecimento são vitais para melhorar as capacidades de inovação dentro das organizações (Singh & Dhir, 2023). No entanto, barreiras como altos custos de transferência de conhecimento e canais de comunicação inadequados podem dificultar o fluxo de informações necessárias para a inovação. Isso é particularmente relevante em corporações multinacionais, onde a complexidade das operações pode complicar o compartilhamento de conhecimento entre diferentes regiões e departamentos.

Em conclusão, as BI na manufatura são diversas e interconectadas, abrangendo restrições financeiras, cultura organizacional, complexidade do processo de inovação, dinâmica de mercado externa e disponibilidade de pessoal qualificado. Abordar essas barreiras requer uma abordagem multifacetada que inclui fomentar uma cultura organizacional de apoio, garantir financiamento adequado, melhorar os mecanismos de transferência de conhecimento e adaptar-se às pressões externas (Singh & Dhir, 2023; Bucherer et al., 2012). Ao compreender e mitigar essas barreiras, os fabricantes podem criar um ambiente propício à inovação, levando, em última análise, a uma maior competitividade e sustentabilidade no mercado (Paula & Macedo-Soares, 2022).

2.4.5

Impactos das barreiras à inovação a integração em ecossistemas

A medição das barreiras à inovação (BI) é essencial para compreender como elas afetam a integração em ecossistemas de negócios, onde a colaboração entre diferentes agentes (empresas, fornecedores, clientes e parceiros institucionais) viabiliza o avanço conjunto da inovação. Diversos estudos empregam escalas e questionários quantitativos, como o uso de *Likert scales* (Singh & Dhir, 2023), para avaliar a gravidade das barreiras, muitas vezes com foco em dimensões específicas, como restrições financeiras, cultura organizacional, fatores ambientais etc. A pesquisa de Madrid-Guijarro et al. (2009) exemplifica essa abordagem ao identificar dimensões de ambiente externo, recursos humanos, risco e posição financeira. Esses fatores podem dificultar a troca de conhecimento e a adoção de práticas conjuntas em ecossistemas, prejudicando a consolidação de redes de colaboração.

Para aprofundar o entendimento do impacto dessas barreiras na integração em ecossistemas, métodos qualitativos, como entrevistas e grupos focais, complementam os dados quantitativos (Kar et al., 2021). Essa perspectiva de gestão estratégica possibilita capturar nuances que vão além de estatísticas, fornecendo uma visão rica de como os obstáculos se manifestam no dia a dia das organizações e podem romper sinergias ou inviabilizar projetos colaborativos. Em setores específicos, o estudo de caso permite identificar dificuldades culturais — como resistência à mudança e aversão ao risco (Kim e Park, 2023) — que impedem iniciativas inovadoras conjuntas (Lit et al., 2024).

O trabalho de March-Chorda et al. (2002) destaca como os custos excessivos, a falta de suporte gerencial e a incerteza de mercado podem comprometer a capacidade das empresas — em especial pequenas e médias — de desenvolver projetos integrados de inovação. A ausência de direção estratégica e o medo do fracasso geram um ambiente pouco propício à troca de experiências e recursos, dificultando a articulação entre os atores do ecossistema. O surgimento de desafios no planejamento e desenvolvimento de novos produtos, somado a uma postura conservadora do mercado, mostra que tais barreiras podem limitar a competitividade coletiva em cadeias produtivas interdependentes.

Já o Manual de Oslo (2018) (OECD/Eurostat, 2018; D’este et al., 2012) evidencia que barreiras ou obstáculos podem afetar de forma distinta organizações inovadoras e não inovadoras. Quando as empresas subestimam ou desconhecem as BI, torna-se difícil criar estratégias de integração bem fundamentadas, prejudicando a efetividade de colaborações interempresariais e diminuindo o potencial de melhorias sustentáveis no ecossistema de negócios. A classificação das barreiras em domínios de mercado, políticas públicas e ambiente social realça o quanto fatores contextuais — como financiamento, regulamentações e aceitação do consumidor — desempenham papel decisivo na construção de parcerias inovadoras (Martínez-Azúa e Sama-Berrocal, 2022; Cervache-Franco et al., 2022; Guijarro et al., 2009; D’Este et al., 2012).

A Pesquisa de Inovação Comunitária - CIS (EUROSTAT, 2024) complementa a estrutura do Manual de Oslo ao analisar detalhadamente drivers e barreiras, incluindo questões de sustentabilidade. Isso é fundamental para compreender como as barreiras interferem na conexão entre agentes e sua respectiva integração e em que medida esses fatores podem ser atenuados para consolidar ecossistemas de negócios mais dinâmicos. Revisões das proxies de medição, por exemplo, ao se distinguir entre “falta de habilidades” e “alto custo de habilidades” (Hvolková et al., 2019), podem evidenciar obstáculos específicos e apontar caminhos para fortalecer a integração.

O foco em subsídios governamentais, redes de distribuição e demanda pública (Burton et al., 2023) demonstra como algumas barreiras podem, na prática, ser contornadas por políticas adequadas. Do mesmo modo, a opinião pública e as demandas do consumidor configuram elementos-chave na aceitação de inovações e na consolidação de ecossistemas voltados à sustentabilidade, como apontado por Singh e Dhir (2023) e Riquelme-Medina et al. (2023).

Em síntese, as barreiras à inovação exercem influência direta sobre a integração em ecossistemas de negócios, pois restringem a formação de alianças, a partilha de recursos e a construção de vantagens competitivas conjuntas. Ao investigar e medir essas barreiras por meio de metodologias mistas (quantitativas e qualitativas), torna-se possível identificar soluções específicas que viabilizem colaborações mais efetivas e promovam o crescimento sustentável. Conforme sugerem March-Chorda et al. (2002), Kar et al. (2021) e o Manual de Oslo (2018), o entendimento dos obstáculos e a elaboração de escalas de medição robustas

constituem passos fundamentais para remover impedimentos e alavancar inovações de forma sistêmica, impulsionando, assim, o desenvolvimento integrado em ecossistemas de negócios interconectados.

2.5

Confiança empresarial

2.5.1

Definição e Conceito de Confiança Empresarial

A confiança empresarial (CE) pode ser definida como a confiança que as partes interessadas, incluindo funcionários, parceiros e clientes, têm na confiabilidade, integridade e capacidade de uma organização de cumprir seus compromissos. Este conceito abrange várias dimensões, incluindo confiança interpessoal, confiança organizacional e confiança na tecnologia utilizada pela organização. A confiança é uma construção dinâmica que evolui ao longo do tempo e é influenciada por fatores como cultura organizacional, liderança e eventos externos. É essencial para promover colaboração, inovação e governança eficaz dentro dos ecossistemas empresariais (Chiambaretto et al., 2019; Fulmer & Gelfand, 2012). Em essência, a confiança empresarial (CE) serve como um elemento fundamental que sustenta os relacionamentos entre vários atores dentro de uma organização e seu ecossistema mais amplo, facilitando a cooperação e reduzindo os riscos percebidos associados às interações interorganizacionais (Chai et al., 2020).

Em sua essência, a CE é influenciada pelo comportamento ético dos líderes e pela cultura organizacional que promove a justiça e a equidade. Pesquisas demonstraram que a liderança ética impacta significativamente a confiança dentro das organizações, pois líderes que demonstram integridade e justiça promovem um ambiente de confiança entre funcionários e stakeholders (Fulmer & Gelfand, 2012). A percepção de justiça - seja distributiva, processual ou interacional - também desempenha um papel crucial na formação da confiança nos líderes e na organização como um todo (Fulmer & Gelfand, 2012). Isso sugere que a base da CE é construída sobre considerações éticas e a percepção de justiça das interações dentro do ecossistema empresarial.

Ademais, a dinâmica da confiança é particularmente relevante no contexto da coopetição, onde empresas se envolvem em comportamentos tanto competitivos quanto cooperativos. A confiança é essencial nesses relacionamentos, pois facilita a transferência de conhecimento e a inovação. Estudos demonstraram que a confiança aumenta a eficiência das relações interfirmas, permitindo uma colaboração mais suave e o compartilhamento de recursos, o que é crucial para a inovação (Chai et al., 2020). O papel estratégico da confiança na dinâmica coopetitiva sublinha sua importância em fomentar um ambiente propício à inovação e à vantagem competitiva (Chai et al., 2020).

Os estudos relevantes de Zaheer, McEvily e Perrone (1988) distinguem a confiança interpessoal da interorganizacional, definindo a primeira como a extensão da confiança que um indivíduo deposita em seu contraparte de outra organização—ligada à relação pessoal estabelecida entre indivíduos de organizações parceiras—, enquanto a segunda refere-se à confiança que os membros de uma organização focal depositam na organização parceira—entendida como o sentimento coletivo de confiabilidade entre as empresas envolvidas em uma parceria. Esses autores ressaltam o desafio conceitual de aplicar um conceito inerentemente individual, como a confiança, aos resultados de desempenho organizacional em contextos de troca interorganizacional. Seus achados empíricos demonstram de forma relevante que as construções de confiança interpessoal e interorganizacional são relacionadas, porém distintas, e exercem papéis diferenciados na mediação dos processos de negociação e no desempenho das trocas entre organizações. Em resumo, a confiança nas relações de troca interorganizacionais claramente importa (Zaheer, McEvily, Perrone, 1988). Nesse contexto, os estudos de Ismail, Alam, Hamid (2017) destacam a importância de relacionamentos interorganizacionais para o sucesso de exportação de pequenas empresas.

Os resultados empíricos apresentados por Zaheer, McEvily e Perrone (1988) destacam que a confiança interpessoal e a confiança interorganizacional exercem efeitos recíprocos, reforçando-se mutuamente nas relações entre empresas. Embora os achados indiquem que a confiança interorganizacional apresenta um impacto direto significativo no desempenho das organizações envolvidas em trocas relacionais—o que não ocorreu diretamente com a confiança interpessoal—os autores ressaltam que a confiança interpessoal não deve ser desconsiderada. Isso

ocorre especialmente porque a confiança interpessoal contribui indiretamente para fortalecer a confiança interorganizacional, ainda que essas duas formas de confiança operem de maneira distinta no âmbito das relações cooperativas.

Nesse contexto, os autores salientam como particularmente relevante e forte evidência da relação direta entre confiança interorganizacional e desempenho das empresas, uma ligação frequentemente sugerida na literatura prévia, mas até então pouco sustentada empiricamente. Uma implicação fundamental desse achado reside no fato de que organizações capazes de cultivar altos níveis de confiança interorganizacional em suas relações podem obter vantagens competitivas expressivas, potencializando seu desempenho pela utilização estratégica de mecanismos bilaterais de governança, como o intercâmbio de pessoal e a tomada compartilhada de decisões (Zaheer, McEvily e Perrone, 1988).

Além da confiança interpessoal e organizacional, o conceito de confiança generalizada - confiança que se estende além dos relacionamentos individuais para englobar normas sociais mais amplas - também desempenha um papel significativo em contextos empresariais. A confiança generalizada pode ser vista como um recurso regional que influencia a inovação e a colaboração das empresas. Pesquisas indicam que empresas que operam em ambientes com altos níveis de confiança generalizada têm maior probabilidade de se envolver em atividades inovadoras e colaborações, pois percebem menores riscos ao compartilhar informações e recursos (Bischoff et al., 2023). Isso destaca a interação entre confiança e inovação, sugerindo que fomentar uma cultura de confiança pode levar a capacidades inovadoras aprimoradas dentro das empresas.

Ismail, Alam e Hamid (2017) reforçam a relevância da confiança no desempenho organizacional ao evidenciar efeitos positivos diretos sobre variáveis cruciais: nos testes empíricos, a confiança demonstrou impacto direto e altamente significativo no comprometimento (99,9%, $p < 0,001$) e no desempenho em exportações (95%, $p < 0,05$). Observou-se também que o comprometimento está positivamente associado à vantagem competitiva e ao desempenho em exportações, ambos com significância de 99,9% ($p < 0,001$), enquanto a vantagem competitiva se correlaciona diretamente com o desempenho exportador (99,9%, $p < 0,001$). Adicionalmente, os efeitos indiretos mostram a vantagem competitiva mediando a relação entre comprometimento e desempenho exportador (99%, $p < 0,01$), e o comprometimento mediando a relação entre confiança e vantagem competitiva

(99,9%, $p < 0,001$). Assim, o efeito da confiança sobre a vantagem competitiva ocorre fundamentalmente por meio do comprometimento, já que a influência direta de confiança na vantagem competitiva (bem como a mediação entre confiança e desempenho exportador) não obteve significância. Tais resultados enfatizam o papel de variáveis mediadoras na explicação de como a confiança afeta o desempenho organizacional, especialmente ao fomentar relações colaborativas e potencializar indicadores de sucesso.

Nesse contexto, em que confiança, desempenho organizacional (vantagem competitiva) e internacionalização (desempenho em exportação) se relacionam, Ismail, Alam e Hamid (2017) demonstram, alinhados ao Modelo de Uppsala, que o aumento do conhecimento de mercado adquirido pelas empresas atenua incertezas em mercados estrangeiros, ampliando o comprometimento das organizações. Seus estudos ressaltam a importância de relacionamentos interorganizacionais para o sucesso de exportação de pequenas empresas e evidenciam o efeito direto e positivo da confiança no desempenho exportador (Ismail, Alam, Hamid, 2017). Os resultados confirmam efeitos positivos e estatisticamente significativos entre confiança, comprometimento e vantagem competitiva no que tange ao desempenho em exportação, além de revelarem que o comprometimento exerce papel mediador relevante entre confiança e vantagem competitiva. Assim, relações alicerçadas em confiança e comprometimento tornam-se cruciais para a construção de vantagem competitiva, contribuindo de forma decisiva para o êxito de pequenas e médias empresas (PMEs) em empreendimentos internacionais (Ismail, Alam e Hamid, 2017).

2.5.2

Efeitos da confiança empresarial em ecossistemas de negócios

A influência da CE no envolvimento de uma empresa em seus ecossistemas empresariais é profunda. A confiança afeta as configurações estruturais de alianças e parcerias, moldando como as organizações gerenciam seus relacionamentos entre si (Das & Dey, 2021). Em ecossistemas caracterizados por altos níveis de confiança, as empresas estão mais inclinadas a adotar estruturas de governança colaborativa que promovam a tomada de decisão compartilhada e a alocação de recursos (Das & Dey, 2021). Essa abordagem colaborativa aprimora o gerenciamento de

relacionamentos entre empresas, pois a confiança diminui a necessidade de mecanismos de controle rigorosos que podem inibir a criatividade e a flexibilidade (Bischoff et al., 2023). Consequentemente, a governança dos ecossistemas empresariais geralmente reflete um equilíbrio entre confiança e controle, onde a confiança facilita a cooperação, enquanto os mecanismos de controle garantem a responsabilização (Ooms et al., 2020).

Além disso, o contexto social mais amplo em que as empresas operam impacta significativamente a dinâmica da confiança. A confiança em instituições formais, como governos e órgãos reguladores, pode aumentar a confiança interpessoal dentro dos ecossistemas empresariais. Quando as partes interessadas percebem essas instituições como confiáveis e eficazes, isso promove um clima de confiança que influencia positivamente as interações empresariais (Benitez et al., 2020). Por outro lado, estruturas institucionais fracas podem obrigar as organizações a confiar em mecanismos informais de confiança, como relacionamentos pessoais ou redes, que podem carecer de estabilidade e eficácia a longo prazo (Das & Dey, 2021). Assim, a interação entre a confiança institucional e a CE é crítica para promover um ambiente propício à colaboração e inovação.

2.5.3

Efeitos da confiança empresarial na adoção de inteligência artificial

A influência da CE na adoção de tecnologias de IA (AIA) é uma área crucial de exploração para organizações que buscam integrar esses sistemas em suas operações. A confiança serve como um elemento fundamental que molda as atitudes e comportamentos das partes interessadas em relação aos sistemas de IA impactando significativamente tanto a disposição de adotar essas tecnologias quanto o sucesso de sua implementação (Pillai & Sivathanu, 2020). Essa relação é multifacetada, abrangendo dimensões como confiança interpessoal, confiança organizacional e confiança na tecnologia em si (Benitez et al., 2020).

Uma influência fundamental da CE na adoção de IA (AIA) é seu papel na mitigação dos riscos percebidos associados a novas tecnologias. As organizações frequentemente encontram resistência ao introduzir sistemas de IA devido a preocupações com confiabilidade, segurança e potenciais resultados negativos. A confiança nas estratégias de comunicação pode aliviar significativamente essas

preocupações, tornando as partes interessadas mais receptivas à adoção de soluções de IA (Tootell et al., 2021). A comunicação eficaz sobre os benefícios, funcionalidades e medidas de segurança das tecnologias de IA pode aumentar a confiança e facilitar transições mais suaves para a AIA (Chiambaretto et al., 2019). Isso se alinha com as descobertas que enfatizam a importância da comunicação transparente na superação da resistência à inovação (Ooms et al., 2020).

Além disso, a dinâmica da confiança é particularmente relevante em ambientes interorganizacionais, onde a AIA exige colaboração entre várias partes interessadas. Em tais contextos, a confiança atua como um lubrificante social que promove a cooperação e o compartilhamento de conhecimento, essencial para a implementação bem-sucedida da IA (Fulmer & Gelfand, 2012). Altos níveis de confiança entre parceiros levam a uma maior disposição para compartilhar informações confidenciais, o que é vital para treinar sistemas de IA de forma eficaz (Das & Teng, 1998). Assim, a interação entre confiança e colaboração influencia significativamente o sucesso das iniciativas de IA.

Além da confiança interpessoal e organizacional, a confiança na tecnologia em si é um fator crítico que influencia a adoção da IA (AIA). As partes interessadas devem ter confiança nas capacidades, confiabilidade e considerações éticas dos sistemas de IA, particularmente em setores onde as decisões de IA podem ter implicações significativas, como saúde ou finanças (Mariani & Dwivedi, 2024). A confiança nas tecnologias de IA pode ser reforçada por meio de testes rigorosos, validação e transparência em relação aos algoritmos usados (Benitez et al., 2020). As organizações que podem demonstrar a eficácia e a justiça de seus sistemas de IA têm mais probabilidade de ganhar a confiança de usuários e partes interessadas, facilitando uma adoção mais ampla (Fulmer & Gelfand, 2012).

Estruturas de governança eficazes dentro dos ecossistemas de negócios (EN) também desempenham um papel significativo na formação da dinâmica de confiança relacionada à AIA. A governança pode aumentar a confiança entre as partes interessadas ao estabelecer papéis, responsabilidades e mecanismos de responsabilização claros (Benitez et al., 2020). Em ecossistemas onde vários atores colaboram para desenvolver e implementar soluções de IA, a confiança é essencial para alinhar interesses e garantir o comprometimento com objetivos comuns. Pesquisas indicam que estruturas de governança colaborativa caracterizadas por confiança mútua e comunicação aberta são mais eficazes em promover a inovação

e facilitar a adoção de novas tecnologias (Pillai & Sivathanu, 2020). Portanto, as organizações devem considerar os aspectos de governança de seus ecossistemas para construir e manter a confiança, o que é crucial para o sucesso da integração de IA.

2.5.4

Efeitos da confiança empresarial (CE) na inovação nos negócios

A influência e os efeitos da CE na inovação são significativos, pois a confiança serve como um facilitador crucial para esforços colaborativos, compartilhamento de conhecimento e o processo geral de inovação dentro das organizações. Em um cenário de negócios em rápida evolução, onde as organizações dependem cada vez mais de parcerias e estratégias cooperativas para promover a inovação, o papel da confiança se torna crítico (Fulmer & Gelfand, 2012). Essa relação pode ser analisada em várias dimensões, incluindo a dinâmica da coopetição, a governança dos ecossistemas de inovação e os mecanismos que facilitam a criação e o compartilhamento de conhecimento (Benitez et al., 2020).

Uma das principais influências da CE na inovação é seu papel no fomento da coopetição — onde as empresas se envolvem em comportamentos competitivos e cooperativos. A pesquisa de Chai et al (2020), sugere que a confiança é essencial para uma colaboração eficaz em relacionamentos coopetitivos, pois atenua os riscos associados ao compartilhamento de informações e recursos confidenciais. Quando as empresas confiam umas nas outras, elas são mais propensas a se envolver em atividades de compartilhamento de conhecimento que podem levar a inovações de produtos e processos. Isso indica que a confiança não apenas facilita a cooperação, mas também amplifica o potencial de inovação, permitindo que as empresas aproveitem os pontos fortes e as capacidades umas das outras.

Além disso, as estruturas de governança dentro dos ecossistemas de inovação são fortemente influenciadas pela confiança. A governança eficaz promove um ambiente onde os atores podem se comunicar abertamente e colaborar em iniciativas de inovação. Em ecossistemas de inovação caracterizados por altos níveis de confiança, as partes interessadas são mais propensas a se envolver em atividades de cocriação, levando a relacionamentos ganha-ganha que melhoram os resultados coletivos de inovação (Hoffmann et al., 2022). Processos de tomada de

decisão colaborativa que emergem de relacionamentos de confiança permitem que as organizações alinhem seus objetivos e recursos de forma mais eficaz, acelerando assim o processo de inovação. Isso destaca a importância de estabelecer a confiança como um elemento fundamental na governança de ecossistemas de inovação.

Além de promover a cooperação e melhorar a governança, a confiança corporativa desempenha um papel crucial na criação de conhecimento dentro das organizações. A confiança facilita a troca de conhecimento entre indivíduos e organizações, o que é essencial para impulsionar a inovação. A literatura indica que um clima de confiança interpessoal, combinado com comunicação eficaz, aumenta significativamente a troca de conhecimento, levando a um melhor desempenho da empresa, incluindo resultados de inovação (Fulmer & Gelfand, 2012). Quando os funcionários se sentem confiáveis e apoiados, eles são mais propensos a compartilhar ideias e colaborar em projetos inovadores, resultando em um ambiente organizacional mais dinâmico e criativo. Isso ressalta a importância de cultivar uma cultura de confiança dentro das organizações para aprimorar suas capacidades de inovação (Fulmer & Gelfand, 2012).

A relação entre confiança e inovação também é influenciada pelo contexto social mais amplo. A confiança generalizada dentro de uma região pode servir como um recurso que aprimora as capacidades de inovação das empresas. Pesquisas indicaram que níveis mais altos de confiança generalizada estão correlacionados com maior produção de inovação em nível regional (Bischoff et al., 2023). Isso sugere que a confiança opera não apenas no nível organizacional, mas também tem implicações macroeconômicas, influenciando o cenário geral de inovação dentro de uma determinada região. Organizações que operam em ambientes com altos níveis de confiança tendem a experimentar maior colaboração e inovação, pois o tecido social da confiança facilita interações e parcerias (Bischoff et al., 2023).

A dinâmica da confiança é ainda mais complicada pela necessidade de as organizações equilibrarem a inovação com as considerações éticas inerentes às suas práticas. A confiança é essencial para gerenciar as tensões que surgem quando as organizações buscam soluções inovadoras que podem interromper práticas existentes ou desafiar as expectativas das partes interessadas. A literatura indica que as percepções de confiabilidade entre as partes interessadas podem influenciar significativamente sua disposição de apoiar iniciativas inovadoras (Fulmer & Gelfand, 2012). Portanto, as organizações devem cultivar ativamente a confiança

entre suas partes interessadas para colher os benefícios da inovação, ao mesmo tempo em que abordam as implicações éticas de suas ações (Fulmer & Gelfand, 2012).

2.5.5

Efeitos da confiança empresarial na inovação em modelos de negócios sustentáveis

A influência e os efeitos da confiança corporativa na inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS) são cruciais para entender como as organizações podem implementar e aprimorar práticas sustentáveis por meio de abordagens inovadoras. A confiança corporativa atua como um catalisador para colaboração, compartilhamento de conhecimento e o processo de inovação em geral, especialmente no contexto da sustentabilidade, onde o envolvimento de múltiplas partes interessadas é frequentemente necessário (Benitez et al., 2020). Esse relacionamento pode ser explorado em várias dimensões, incluindo colaboração interorganizacional, governança de ecossistemas de inovação e mecanismos que facilitam a criação de conhecimento.

Uma das principais influências da confiança corporativa na IMNS é seu papel em promover a colaboração entre diversas partes interessadas. A inovação sustentável geralmente requer cooperação entre organizações, governos e comunidades, tornando a confiança essencial para parcerias eficazes. Pesquisas sugerem que a confiança aumenta a disposição das empresas de se envolver em esforços colaborativos, o que é particularmente importante no contexto de iniciativas de sustentabilidade (Benitez et al., 2020). Quando as organizações confiam umas nas outras, elas têm mais probabilidade de compartilhar recursos, conhecimento e melhores práticas, levando a soluções inovadoras que abordam os desafios da sustentabilidade (Benitez et al., 2020).

Além disso, as estruturas de governança dentro dos ecossistemas de inovação enfatizam significativamente o papel da confiança na inovação sustentável. A governança eficaz promove um ambiente onde as partes interessadas podem se comunicar abertamente e colaborar em iniciativas de sustentabilidade. Em ecossistemas caracterizados por altos níveis de confiança, as partes interessadas têm mais probabilidade de se envolver em atividades de cocriação, levando a soluções

inovadoras que abordam os desafios da sustentabilidade (Hoffmann et al., 2022). A pesquisa indica que as estruturas de governança colaborativa caracterizadas por confiança mútua e comunicação aberta são mais eficazes em promover a inovação e facilitar a adoção de práticas sustentáveis (Hoffmann et al., 2022). Isso destaca a importância de estabelecer a confiança como um elemento fundamental na governança de ecossistemas de inovação focados na sustentabilidade.

Ademais, a confiança corporativa desempenha um papel crucial na criação de conhecimento dentro de organizações que buscam inovação sustentável. A confiança facilita a troca de conhecimento entre indivíduos e organizações, o que é essencial para impulsionar a inovação em práticas sustentáveis. Estudos mostram que um clima de confiança interpessoal, combinado com comunicação eficaz, aumenta significativamente a troca de conhecimento, levando a um melhor desempenho da empresa, incluindo resultados de inovação relacionados à sustentabilidade (Benitez et al., 2020). Quando os funcionários se sentem confiáveis e apoiados, eles são mais propensos a compartilhar ideias e colaborar em projetos sustentáveis, resultando em um ambiente organizacional mais dinâmico e criativo. Isso ressalta a importância de cultivar uma cultura de confiança dentro das organizações para aprimorar suas capacidades de inovação em sustentabilidade (Benitez et al., 2020).

A relação entre confiança e IMNS também é influenciada pelo contexto social mais amplo. A confiança generalizada dentro de uma região pode servir como um recurso que aprimora as capacidades de inovação relacionadas à sustentabilidade das empresas. Pesquisas indicam que níveis mais altos de confiança generalizada estão correlacionados com maior engajamento em práticas sustentáveis e produção de inovação em nível regional (Bischoff et al., 2023). Isso sugere que a confiança opera não apenas no nível organizacional, mas também tem implicações macroeconômicas, influenciando o cenário geral de sustentabilidade em uma determinada região. As organizações que operam em ambientes com altos níveis de confiança tendem a experimentar maior colaboração e inovação em sustentabilidade, uma vez que a sociedade um tecido de confiança facilita interações e parcerias (Bischoff et al., 2023).

A dinâmica da confiança é ainda mais complicada pela necessidade de as organizações equilibrarem a inovação com as considerações éticas inerentes às práticas sustentáveis. A confiança é essencial para gerenciar as tensões que surgem

quando as organizações buscam soluções inovadoras que podem interromper as práticas existentes ou desafiar as expectativas das partes interessadas. Pesquisas indicam que as percepções de confiabilidade entre as partes interessadas podem influenciar significativamente sua disposição de apoiar iniciativas inovadoras de sustentabilidade (Fulmer & Gelfand, 2012). Portanto, as organizações devem cultivar ativamente a confiança entre suas partes interessadas para colher os benefícios da inovação, ao mesmo tempo em que abordam as implicações éticas de suas ações (Fulmer & Gelfand, 2012).

2.5.6

Efeitos da confiança empresarial (CE) nas barreiras à inovação (BI)

A influência e os efeitos da confiança corporativa nas barreiras à inovação (BI) são cruciais para entender como as organizações navegam nas complexidades dos processos de inovação. A confiança serve como um elemento-chave que pode facilitar ou dificultar os esforços e a integração para inovação, dependendo do nível de confiança presente dentro e entre as organizações. Essa relação pode ser analisada em várias dimensões, incluindo a dinâmica da colaboração interorganizacional, o papel da liderança em promover a confiança, e o impacto da confiança no compartilhamento de conhecimento e alocação de recursos (Das & Teng, 1998).

Uma influência fundamental da confiança corporativa nas BI é seu papel em promover a colaboração interorganizacional. Altos níveis de confiança entre parceiros podem reduzir significativamente os riscos percebidos associados ao compartilhamento de informações e recursos confidenciais, que geralmente são necessários para a inovação. Quando as organizações confiam umas nas outras, elas têm mais probabilidade de se envolver em esforços colaborativos que podem levar a resultados inovadores (Das & Teng, 1998). Por outro lado, a falta de confiança pode criar barreiras à colaboração, pois as organizações podem hesitar em compartilhar informações ou recursos cruciais devido a medos de comportamento oportunista ou desalinhamento de objetivos (Das & Teng, 1998). Essa dinâmica destaca a importância de estabelecer confiança como um meio de superar BI, especialmente em ambientes caracterizados por interdependências complexas.

Além disso, as estruturas de governança dentro dos ecossistemas de inovação são fortemente influenciadas pela confiança. A governança eficaz promove um ambiente onde as partes interessadas podem se comunicar abertamente e colaborar em iniciativas de inovação. Em ecossistemas caracterizados por altos níveis de confiança, as partes interessadas são mais propensas a se envolver em atividades de cocriação, levando a soluções inovadoras que abordam desafios compartilhados (Hoffmann et al., 2022). Pesquisas indicam que estruturas de governança colaborativa caracterizadas por confiança mútua e comunicação aberta são mais eficazes em promover a inovação e facilitar a adoção de novas práticas (Hoffmann et al., 2022). Isso sugere que as organizações devem priorizar esforços para construir confiança a fim de criar ambientes propícios à inovação, reduzindo assim as barreiras associadas à governança e à colaboração.

Além de promover a colaboração e melhorar a governança, a confiança corporativa desempenha um papel crucial no compartilhamento de conhecimento dentro das organizações. A confiança facilita a troca de conhecimento entre indivíduos e organizações, o que é essencial para impulsionar a inovação. Estudos mostraram que um clima de confiança interpessoal, combinado com comunicação eficaz, aumenta significativamente a troca de conhecimento, levando a um melhor desempenho empresarial, incluindo resultados de inovação (Bischoff et al., 2023). Quando os funcionários se sentem confiáveis e apoiados, eles são mais propensos a compartilhar ideias e colaborar em projetos inovadores, resultando em um ambiente organizacional mais dinâmico e criativo. Por outro lado, a falta de confiança pode levar à retenção de conhecimento e à relutância em compartilhar *insights*, criando significativas BI (Bischoff et al., 2023). Isso ressalta a importância de cultivar uma cultura de confiança dentro das organizações para aprimorar suas capacidades de inovação.

A relação entre confiança e BI é significativamente moldada pelo contexto social mais amplo. A confiança generalizada em uma região funciona como um recurso estratégico que potencializa a capacidade inovadora das empresas. Bischoff et al. (2023) em seus estudos indicam que regiões com níveis mais elevados de confiança generalizada apresentam maior produção de inovação, destacando suas implicações macroeconômicas. Assim, a confiança não se limita ao nível organizacional, mas também influencia o ambiente regional de inovação, criando condições mais favoráveis para o desenvolvimento e a implementação de novas

ideias e tecnologias. As organizações que operam em ambientes com altos níveis de confiança tendem a experimentar menos BI, pois o tecido social da confiança facilita interações e parcerias (Bischoff et al., 2023).

A dinâmica da confiança é ainda mais complicada dada a necessidade de as organizações equilibrarem a inovação com as considerações éticas inerentes às suas práticas. A confiança é essencial para gerenciar as tensões que surgem quando as organizações buscam soluções inovadoras que podem interromper as práticas existentes ou desafiar as expectativas das partes interessadas. A pesquisa indica que a confiabilidade percebida entre as partes interessadas pode influenciar significativamente sua disposição de apoiar iniciativas inovadoras (Fulmer & Gelfand, 2012). Portanto, as organizações devem promover ativamente a confiança entre suas partes interessadas para colher os benefícios da inovação, ao mesmo tempo em que abordam as implicações éticas de suas ações (Fulmer & Gelfand, 2012).

Em conclusão, a confiança corporativa influencia significativamente as barreiras à inovação (BI) por meio de vários mecanismos, incluindo o fomento da colaboração, o aprimoramento das estruturas de governança, a facilitação do compartilhamento de conhecimento e a formação da cultura organizacional. A confiança atua como um catalisador para a colaboração e a inovação, permitindo que as empresas alavanquem seus pontos fortes e recursos coletivos de forma eficaz. À medida que as organizações navegam em ambientes cada vez mais complexos e interconectados, entender e gerenciar a confiança será essencial para superar as BI e alcançar uma vantagem competitiva sustentável (Fulmer & Gelfand, 2012; Bischoff et al., 2023).

2.5.7

Contextos, dimensões, desempenho e assertividade pela confiança empresarial

Embora distintas, confiança interpessoal e confiança interorganizacional, se complementam e exercem influência determinante sobre o desempenho das organizações que cooperam e se integram em ecossistemas empresariais. Por um lado, a confiança interorganizacional impacta diretamente as trocas e acordos formais; por outro, a confiança interpessoal fortalece a proximidade entre

indivíduos, reforçando a primeira e viabilizando colaborações mais fluidas (Zaheer, McEvily e Perrone; 1988).

A confiança empresarial (CE) apresenta-se como um constructo multidimensional, surgindo em níveis interpessoal, organizacional e interorganizacional (Fulmer & Gelfand, 2012). Uma das estruturas mais reconhecidas é a desenvolvida por Mayer et al. (1995), cujo foco recai sobre Capacidade, Benevolência e Integridade para quantificar a percepção de confiabilidade, competência e benevolência entre parceiros. Diferentes contextos culturais também influenciam a forma como a confiança se estabelece. Por exemplo, distância de poder e traços de masculinidade-feminilidade podem moldar a percepção de confiabilidade e integridade no ambiente empresarial (Fulmer & Gelfand, 2012). Em ambientes interorganizacionais, pesquisas têm adaptado essas dimensões para contemplar fatores como equidade, reciprocidade e riscos percebidos (Fulmer & Gelfand, 2012; Pillai & Sivathanu, 2020).

A confiança, está diretamente e positivamente ligada ao comprometimento de forma significativamente altíssima, e, está diretamente e positivamente ligada ao desempenho em exportações de forma significativa! Porém, a confiança está indiretamente e positivamente ligada a vantagem competitiva de forma significativamente altíssima apenas por meio da mediação com o comprometimento nesse relacionamento (Ismail, Alam, Hamid; 2017).

Além disso, o conceito de coopetição — onde as organizações competem e cooperam simultaneamente — introduz camadas adicionais de complexidade à medição da confiança. Chiambaretto et al. (2019) enfatiza a necessidade de as organizações navegarem nas tensões entre cooperação e competição, o que pode impactar significativamente dinâmica da ferrugem, apresentando complexidades adicionais na criação e manutenção de relacionamentos confiáveis (Chiambaretto et al., 2019; Hoffmann et al., 2022).

A assertividade na formação e manutenção de relacionamentos confiáveis requer equilibrar confiança e controle. Segundo Das & Teng (1998), atividades de construção de confiança reforçam laços colaborativos, enquanto mecanismos de controle mitigam riscos. Esse equilíbrio impulsiona o desempenho interorganizacional e complementam no gerenciamento de relacionamentos interorganizacionais. A adoção de medidas de controle adequadas, aliada à construção de confiança, impulsiona cooperação e reduz riscos, refletindo em

melhores resultados para as organizações. Igualmente, o compartilhamento de conhecimento requer níveis robustos de confiança para facilitar a transferência de informações — um fator diretamente relacionado ao sucesso de parcerias e inovações conjuntas (Tootell et al., 2021).

Dimensões externas, como condições de mercado e avanços tecnológicos, também repercutem na confiança e desempenham um papel significativo na formação de percepções de confiança, uma vez que mudanças rápidas e as condições externas do mercado podem influenciar a confiança tanto no nível organizacional quanto no de equipe, sugerindo que a confiança não é apenas uma construção interna, mas é afetada por dinâmicas externas, pois em cenários de rápida mudança, a confiança não se restringe ao âmbito interno da empresa, mas engloba a capacidade de se adaptar a circunstâncias externas (Fulmer & Gelfand, 2012).

No contexto de ecossistemas de inovação, a confiança se torna ainda mais crítica à medida que as organizações colaboram entre setores e disciplinas. Hoffmann et al. (2022) destacam a importância das estruturas de governança na promoção da confiança dentro de ecossistemas de inovação, onde o desempenho da liderança e as interações com as partes interessadas são essenciais, pois influenciam diretamente a forma como a confiança se estabelece e afeta o desempenho coletivo.

Por fim, tendências emergentes e a evolução tecnológica, como a adoção de inteligência artificial (AIA), reforçam a importância e adicionam novas demandas para mensurar a confiança em sistemas automatizados (Pillai & Sivathanu, 2020). A pesquisa de Pillai & Sivathanu (2020) sobre *chatbots* baseados em IA evidencia a importância de métricas dinâmicas, capazes de integrar variáveis relacionadas a percepção da confiabilidade e eficácia tecnológica, bem como às interações humanas em diferentes contextos organizacionais. Nesse sentido, a confiança não apenas se adapta às necessidades tecnológicas, mas consolida-se como um diferencial estratégico — impulsionando o desempenho, estimulando a inovação e demandando assertividade na maneira como as organizações constroem e mantêm relacionamentos.

2.5.8 Hipótese 3 (H3)

Assim, para atender aos objetivos principais e secundários desta pesquisa (ver Seção 1.2), foi desenvolvida e formulada a seguinte hipótese 3 (H3) que em um contexto de baixa confiança empresarial (CE_ICEI), as barreiras à inovação (BI) podem dificultar a Integração em Ecossistema de Negócios (IEN), potencializando os obstáculos e dificuldades gerados pelas BI sobre a IE, restringindo ainda mais a capacidade da empresa de inovar em seu modelo de negócio.

→ H3 (H3 em Baixo CE_ICEI)

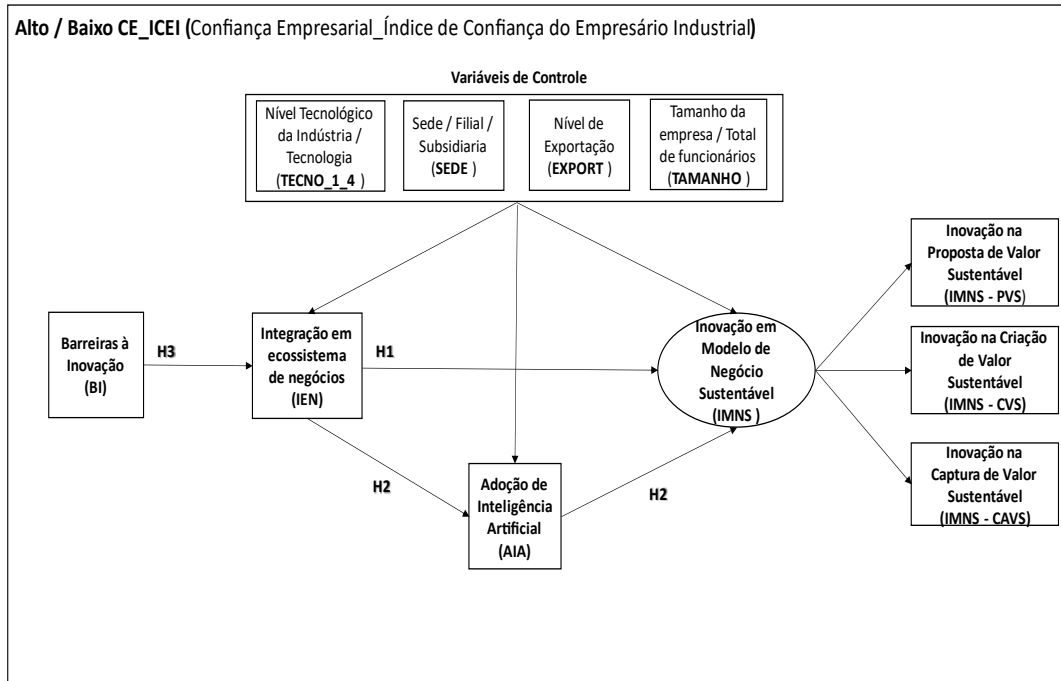
H3: Altas barreiras à inovação (BI) estimulam a integração em ecossistema de negócios (IEN), somente em um contexto de baixa confiança empresarial (CE_ICEI). Num contexto de alta confiança empresarial, não há relação significativa entre elas.

H3: BI → IEN

2.6 Modelo Teórico Proposto

Para atender aos objetivos principais e secundários desta pesquisa (ver Seção 1.2), foi proposto um modelo teórico (ver Figura 1) com base na revisão da literatura. O modelo e as hipóteses serão testados conforme método descrito na Seção 3. A distribuição e descrição das variáveis do modelo por categoria encontram-se no Quadro 1.

Figura 1- Modelo teórico proposto



Fonte: Autoria própria

A seguir, para facilitar a interpretação do modelo proposto, destaco as três Hipóteses (H1, H2, H3) descritas no curso do referencial teórico, que abordam a relação entre integração em ecossistemas de negócios, inteligência artificial, barreiras à inovação e a capacidade da firma de inovar em modelos de negócios sustentáveis, em ambos os contextos de confiança empresarial. Destaco também com base no Quadro 1 a distribuição e descrição das variáveis do modelo por categoria, incluído o nome da variável no SPSS Amos 18.

H1: IEN → IMNS: A Integração em Ecossistema de Negócios (IEN) tem uma influência direta e positiva no desempenho da Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS), em ambos os contextos de confiança empresarial (CE_ICEI).

H2: IEN → AIA → IMNS: A relação entre Integração em Ecossistema de Negócios (IEN) e a Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS) é mediada pela adoção da Inteligência Artificial (AIA), em ambos contextos de confiança empresarial (CE_ICEI).

H3: BI → IEN (H3 em Baixo CE_ICEI) H3: Altas barreiras à inovação (BI) estimulam a integração em ecossistema de negócios (IEN), somente em um contexto de baixa confiança empresarial (CE_ICEI). Num contexto de alta confiança empresarial, não há relação significativa entre elas.

Quadro 1 - Distribuição e descrição das variáveis do modelo por categoria

Nome da Variável	Nome da Variável (SPSS Amos 18)	Construto	Tipo de Variável
Barreiras de Inovação (BI)	<i>Innov_Barriers</i>	Barreiras de Inovação (BI)	Dependente
Integração em Ecossistema de negócios (IEN)	<i>Ecosse_Emb</i>	Integração em Ecossistema de Negócios (IEN)	Dependente
Adoção de Inteligência Artificial (AIA)	<i>Artif_Int</i>	Adoção de Inteligência Artificial (AIA)	Dependente
Inovação na Proposta de Valor Sustentável (IMNS-PVS)	<i>SBMI_Value_Prop</i>	Inovação na Proposta de Valor Sustentável (IMNS-PVS)	Dependente
Inovação na Criação de Valor Sustentável (IMNS-CVS)	<i>SBMI_Value_Creation</i>	Inovação na Criação de Valor Sustentável (IMNS-CVS)	Dependente
Inovação na Captura de Valor Sustentável (IMNS-CAVS)	<i>SBMI_Value_Capture</i>	Inovação na Captura de Valor Sustentável (IMNS-CAVS)	Dependente
Inovação em Modelos de negócios sustentáveis (IMNS)	<i>SBMI</i>	Inovação em Modelos de negócios sustentáveis (IMNS)	Dependente
Tamanho da Empresa / Total de funcionários (TAMANHO)	<i>@2Quantoscolaboradorestrabalhamnasuaempresaglobalmente</i>	-	Independente / Controle
Nível Tecnológico da Indústria / Tecnologia (TECNO_1_4)	<i>TECH_1_4</i>	-	Independente / Controle
Nível de Exportação (EXPORT)	<i>@12AsuaempresaExportaamaioriadosseusprodutosserviços</i>	-	Independente / Controle
Sede / Filial / Subsidiária (SEDE)	<i>@14Qualaorigemdasaempresapaísdasede</i>	-	Independente / Controle
Baixa Confiança Empresarial_Índice de Confiança do Empresário Industrial (Low CE_ICEI)	<i>G1 (Group number 1)</i>	-	Independente / Contextual
Alta Confiança Empresarial_Índice de Confiança do Empresário Industrial (High CE_ICEI)	<i>G2 (Group number 2)</i>	-	Independente / Contextual

Fonte: Autoria própria.

3

Metodologia de Pesquisa

3.1

Tipo de pesquisa

A pesquisa científica é um processo ancorado em evidências, que tem como propósito oferecer respostas às questões levantadas e que são foco daqueles que analisam a realidade.

Demo (1985) destaca que é através dessa busca pela compreensão da realidade que a pesquisa se caracteriza, sendo investigada e analisada de maneira profunda e contínua, em que as sistematizações constituem constantemente aproximações que fornecerão fundamento para pesquisas e investigações futuras. Gil (2002), ao destacar aspectos lógicos, define a pesquisa como um processo lógico, racional, organizado e sistemático cujo objetivo é oferecer soluções para os problemas previamente estabelecidos e propostos. Nesse sentido, a pesquisa representa uma combinação entre a capacidade teórica e as habilidades de pensar, refletir e agir, resultando na resolução de problemas práticos e contribuindo para manter o ensino alinhado e atualizado diante das transformações e evoluções da sociedade e do mundo (De Souza Minayo, 2011). Com base nesses princípios e perspectivas, a análise e interpretação da realidade, requerem pressupostos que direcionam a forma de observação e percepção dos pesquisadores.

Nesse contexto, esta Tese adota uma abordagem dedutiva, considerando a existência de hipóteses a serem validadas (Richardson et al., 1985), e se baseia em uma ontologia objetivista e em uma epistemologia positivista, devido ao seu caráter empírico e à busca por relações entre variáveis (Richardson et al., 1985; Vergara, 2006). A metodologia utilizada segue uma abordagem quantitativa, com o uso de *survey* como método, e a coleta de dados ocorre por meio de fonte primária (Richardson et al., 1985; Vergara, 2006). A pesquisa é classificada da seguinte forma, de maneira mais detalhada (Richardson et al., 1985; Vergara, 2006; Zanella, 2006): (1) quanto à abordagem: quantitativa; (2) quanto à natureza: básica (ou estratégica); (3) quanto ao método: dedutivo; (4) quanto ao procedimento: *survey* com escala de medição e intervalo (intervalar); (5) quanto ao objetivo: descritiva.

Cabe destacar que essa *survey* é composta por um questionário com escala aplicado sobre “práticas de inovações em modelos de negócios sustentáveis” em que capturou os principais elementos práticos envolvidos na implementação e desempenho das práticas de inovação em modelos de negócios sustentáveis, abrangendo uma ampla gama de perspectivas sobre o tema. Para maximização do desempenho da captura desse instrumento *survey*, esse questionário foi direcionado exclusivamente a respondentes em posições gerenciais e estratégicas, como coordenadores, supervisores, gerentes, diretores (nível C), vice-presidentes, presidentes e proprietários.

O questionário da pesquisa passou por um processo rigoroso de validação, começando com sua tradução reversa (*back translation*) do inglês para o português por um tradutor profissional, garantindo fidelidade ao conteúdo original. Posteriormente, foi submetido à análise de dez especialistas, sendo cinco acadêmicos e cinco profissionais da área, que avaliaram sua clareza, pertinência e coerência. Esse processo assegurou que o instrumento estivesse adequado aos objetivos da pesquisa, proporcionando maior precisão na coleta e interpretação dos dados.

3.2

Etapas da pesquisa

Esta pesquisa foi conduzida de acordo com as seguintes etapas:

- i) Uma revisão da literatura que área de inovação, sustentabilidade, negócios e internacionalização envolvendo os temas como barreiras de inovação, ecossistema de negócios, adoção de inteligência artificial, proposta de valor, criação de valor, análise de captura de valor, modelos de negócios sustentáveis inovadores, e internacionalização para desenvolver e fundamentar teoricamente o modelo conceitual proposto e a formulação das hipóteses para testar as questões de pesquisa.
- ii) Desenvolvimento do instrumento de coleta de dados primários – *Surveys* e identificação da base de dados secundária para coleta de dados do ICEI.
- iii) Aplicação da *survey* em empresas de manufatura brasileiras pela empresa global de coleta de dados profissionais “Toluna” (TOLUNA, 2025), em maio

de 2023 e a obtenção de dados do índice de confiança do empresário industrial – ICEI por meio da edição de maio de 2023 da publicação mensal da Confederação Nacional da Indústria – CNI com os resultados setoriais (CNI, 2023) “CE-ICEI”.

- iv) Execução das técnicas estatísticas multivariadas para teste de hipóteses:
 - a. Verificação das premissas relativo aos métodos estatísticos multivariados aplicados nas próximas etapas;
 - b. Realização de análise fatorial confirmatória para confirmar que a construção do construto inovação em modelos de negócio sustentáveis é confiável.
 - c. Execução de uma modelagem de equações estruturais multigrupo com uso de “*bootstrap*” para testar as hipóteses H1, H2, H3.
- v) Interpretação e discussão dos resultados

3.3

Universo e amostra

A região da América Latina e o Caribe (ALC), embora frequentemente subexplorados, oferecem um vasto potencial para pesquisas acadêmicas, especialmente no contexto dos mercados emergentes e desenvolvidos, inclusive em relação as barreiras institucionais no desenvolvimento, na inovação, e na sustentabilidade dos negócios (Aguilera et al., 2017).

Dentre os países desse mercado de economias emergentes e desenvolvidos da região da América Latina e Caribe (ALC), escolheu-se o Brasil como país para conduzir essa pesquisa. Dentre as justificativas pela escolha do Brasil estão relacionados preponderadamente pela posição do Brasil nos indicadores e inferências recentes relativos ao Produto Interno Bruto - PIB e ao Índice Global de Inovação – IGI, e, de forma complementar, pelas características positivas em ser uma economia democrática.

O PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade, geralmente em um ano (IBGE, 2024). O PIB mede apenas os bens e serviços finais para evitar dupla contagem e esses bens e serviços finais que compõem o PIB são medidos no preço em que chegam ao consumidor, em que, dessa forma, levam em consideração também os impostos sobre os produtos

comercializados (IBGE, 2024).

De acordo com o World Bank (2024), o Brasil em termos de PIB é o 9º colocado em 2023 no ranking mundial e o 3º colocado entre os cinco países que compõem os BRICS ficando atrás da China (2ª posição em 2023) e a Índia (5ª posição em 2023) e na frente da Rússia (11ª posição em 2023) e da África do Sul (41ª posição em 2023). A 9ª colocação mundial do Brasil em termos de PIB representa, em dólares, em torno de US\$ 2.174 trilhões em 2023 (WORLD BANK, 2024), e, em reais, em torno de R\$ 10,9 trilhões de acordo com IBGE (2024). Cabe destacar que, de acordo com o relatório de inflação na parte relativa a revisão da projeção do PIB para 2024 do Banco Central do Brasil – BACEN (BACEN, 2024), a projeção central de crescimento do PIB em 2024 passou de 1,7% para 1,9%, sendo fruto do dinamismo levemente maior que o esperado da economia no início do ano, como sugerem os indicadores disponíveis. Sendo que pela ótica da produção, o aumento na projeção do PIB em relação à divulgada no Relatório anterior resulta de perspectivas de crescimento mais elevadas na indústria e no setor de serviços, em que na indústria a projeção passou de 1,7% para 2,2% e, em especial, na indústria de manufatura / transformação que é o foco do nosso estudo a projeção passou de 1,3% para 1,7% (BACEN, 2024). Nesse sentido, cabe destacar que em recente pesquisa do IBGE, relativo aos dados gerais das empresas industriais em 2022, as indústrias de manufatura / transformação do Brasil totalizaram 339.432 empresas no final de 2022 (IBGE, 2022).

Outro critério bastante relevante é a posição do Brasil no ranking mundial da inovação, que é medido pelo índice global de inovação (IGI) que examina e revela quem está liderando globalmente em inovação, classificando o desempenho de inovação de 133 economias, identificando tendências globais e destacando clusters de inovação em ciência e tecnologia, destacando seus pontos fortes e fracos. De acordo com a WIPO (2024a), o objetivo do Índice Global de Inovação (IGI) é fornecer uma medida abrangente e adaptável da inovação global, destacando os líderes mundiais nesse campo ao classificar o desempenho em inovação das economias mundialmente envolvidas no ranking. Para alcançar essa meta, o IGI não se limita a registrar apenas os avanços tecnológicos, mas também considera inovações em modelos de negócios e sociais que promovem mudanças positivas.

De acordo com o Índice Global de Inovação 2023 (WIPO, 2023) e o Índice Global de Inovação 2024 (WIPO, 2024a), o Brasil obteve as seguintes posições,

respectivamente, 49^a e 50^a posições no ranking do IGI. Diante dessas performances, em 2023 e 2024, o Brasil pelo segundo ano consecutivo, permaneceu no top 50 mundiais e no top 1 dos países da região da América Latina e Caribe (LACs), liderando as principais economias de inovação na região dos LACs à frente e sendo seguido em posições pelo Chile na 51^a e pelo México na 56^a (WIPO, 2024a).

Em complemento, mais um ponto relevante sobre o Brasil é que ele é uma república democrática, e pesquisas indicam que democracias costumam apresentar sistemas políticos estáveis e previsíveis, o que favorece um ambiente seguro para as empresas operarem (Hughes, 2022) e as democracias tendem a ser mais receptivas ao comércio e ao investimento estrangeiro (Mansfiel, Milner & Rosendorff, 2000), tais características das economias democráticas são relevantes para investidores, que buscam segurança de que seus investimentos estarão resguardados por um sistema político confiável e estável (Garland & Biglaiser, 2009).

Para cálculo do tamanho da amostra utilizou-se a fórmula de Westland (2010) e o software G*Power. Para nosso modelo, o tamanho da amostra (n) é calculado a partir do número de itens ou indicadores (p) e variáveis latentes (k) do modelo: $n \geq 50 r^2 - 450r + 1100$, onde $r = p / k$ (Westland, 2010). Segundo esta fórmula, considerando 30 indicadores como p e seis variáveis latentes como k , o valor de $r = 5$ exigiria pelo menos uma amostra de $n \geq 100$ observações. Como estamos testando o modelo utilizando modelagem de equações estruturais, consideramos o número mínimo de 200 casos sugerido por Hair et al. (2019, 2009) para ter uma base de estimativa sólida.

Nesse sentido segundo Hair et al. (2019, 2009), o método de estimação mais utilizado em Modelagem de Equações Estruturais (SEM) é a Máxima Verossimilhança (MLE), que pode gerar bons resultados até mesmo com amostras próximas de 50 casos. Entretanto, para garantir maior estabilidade nas soluções, costuma-se recomendar amostras entre 100 e 150. A MLE, por ser um processo iterativo, aumenta o risco de estimativas inválidas quando o tamanho da amostra é muito reduzido. Em geral, sugere-se um mínimo de 200 observações como base sólida de estimação. Ressalta-se, no entanto, que quando a amostra ultrapassa 400 casos, o método torna-se excessivamente sensível, detectando qualquer discrepância e, conseqüentemente, indicando ajuste insatisfatório. Assim, intervalos de 150 a 400 participantes são recomendados para análises SEM

confiáveis. Neste estudo, a amostra total utilizada foi de 302 casos.

A análise de variância foi realizada para testar a diferença entre os respondentes precoces e tardios (*early and late respondents*) nas variáveis utilizadas no estudo e não identificou diferenças relevantes (Armstrong & Overton, 1977).

Por se tratar de uma pesquisa transversal que coletou dados perceptivos de um único informante por empresa, usando técnica de informante-chave (Crespo, Crespo, & Curado, 2022) onde os informantes foram direcionados exclusivamente a respondentes em posições gerenciais e estratégicas (executivos de nível C), com base na questão 1 da survey - como coordenadores, supervisores, gerentes, diretores, vice-presidentes, presidentes e proprietários - foi necessário considerar a possível existência de viés de método comum (*common-method bias* - CMB). Cabe destacar que nos casos em que foram coletados mais de um informante na mesma empresa, adotou-se o protocolo de se considerar somente àquele do executivo de nível C maior entre eles na mesma empresa, com base em informações de controle coletadas também para esse fim na survey (Endereço IP, a data de início e fim do acesso desse IP, ID da resposta, latitude do local, em qual empresa você trabalha, e qual sua posição na empresa atualmente). Com base nisso, destaca-se que a unidade de análise é a empresa no nível micro, por meio de um informante ou indivíduo respondente por empresa (empresa/indivíduo).

Nessa mesma linha e sentido, cabe ressaltar o alinhamento da metodologia do questionário da *survey* - técnica de informante-chave (Crespo, Crespo, & Curado, 2022) onde os informantes foram direcionados exclusivamente a respondentes em posições gerenciais e estratégicas (executivos de nível C) - com os procedimentos metodológicos estabelecidos e utilizados pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), no que tange ao direcionamento dos informantes (indivíduos) chaves para responderem as perguntas que formarão à coleta de dados referentes ao Índice de Confiança do Empresário Industrial (ICEI). Pois, em sua metodologia e orientação expressa da própria CNI, incluiu um Bloco de perguntas referentes ao ICE em que destaca ser extremamente importante e fundamental que esse conjunto de perguntas seja respondido pelo principal executivo da empresa (informante-chave / indivíduo), dada a natureza estratégica e a necessidade de um posicionamento qualificado quanto às percepções de confiança empresarial (CNI, 2020, p.24). Por fim, este Bloco de perguntas utilizadas mensalmente na elaboração do ICEI está

presente nos questionários da Sondagem Industrial e da Sondagem Indústria da Construção e o mesmo encontra-se detalhado no Anexo C da metodologia do ICEI (CNI, 2020, p.14 e 24) e de forma adaptada reproduzido no Apêndice C desta pesquisa.

Para isso, adotamos algumas estratégias ex-ante e iremos adotar algumas estratégias ex-post. Como estratégias ex-ante, seguimos as recomendações de Crespo, Crespo & Curado (2022) em que destaca que: os respondentes não foram informados sobre o quadro/arcabouço conceitual; as questões foram organizadas em grandes seções e não por variáveis; e os questionários continham outras variáveis que não foram utilizadas nesta pesquisa.

Como estratégias ex-post utilizaremos os testes de fator de Harman e de variância de método comum como estratégias ex-post (Podsakoff et al., 2003). O primeiro consistiu em realizar uma análise fatorial exploratória (EFA) com todas as variáveis e um único fator, contando que uma variância comum a partir de 50% indicaria a presença de CMB. O segundo teste consistiu em realizar uma análise fatorial confirmatória (CFA) com todas as variáveis refletindo um único construto que representa o CMB com *regression-weights* iguais, sendo que um valor alto para o *regression-weight* indicaria a presença de CMB. Ambos os testes indicaram que a possibilidade de CMB na escala é pequena.

3.4 Escalas de mensuração

O modelo proposto relaciona diversas variáveis, incluindo Barreiras à Inovação (BI), Integração em Ecossistema de Negócios (IEN), Adoção de Inteligência Artificial (AIA), Inovação na Proposta de Valor Sustentável (IMNS-PVS), Inovação na Criação de Valor Sustentável (IMNS-CVS) e Inovação na Captura de Valor Sustentável (IMNS-CAVS). Essas três últimas variáveis refletem o constructo Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS). Todas as variáveis descritas foram calculadas como as médias das escalas de cada construto correspondente. O modelo também incorpora a variável “contextual” Índice de Confiança do Empresário Industrial (CE_ICEI).

Adicionalmente, o modelo proposto inclui quatro variáveis de “controle”: Tamanho da empresa / Total de funcionários (TAMANHO), Nível de Exportação

(EXPORT), Localização da Sede / Filial / Subsidiária (SEDE) e Nível Tecnológico da Indústria / Tecnologia (TECNO_1_4). Todas as escalas e variáveis são detalhadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Variáveis e proxies dos constructos

Nome da Variável // [Nome da Variável no SPSS Amos 18]	Tipo de Variável (CONSTRUCTO)	Perguntas (Survey) e Perguntas (Bloco de perguntas referentes ao ICEI)	Escalas	Fonte dos Dados
Barreiras de Inovação (BI) // [Innov_Barriers]	Dependente (BI)	Por favor, indique em que medida cada um dos seguintes itens é relevante como barreiras à inovação da empresa: 1_Incerteza técnica 2_Custo excessivo associado aos projetos de inovação 3_Falta de apoio da alta administração 4_Medo de fracassar devido a tentativas anteriores de outras empresas 5_Atitude conservadora do mercado 6_Incerteza da aceitação pelo mercado 7_Grau de insucesso da inovação de produtos 8_Problemas associados ao fracasso da inovação de produtos.	Escala likert de 7: 1– Grau muito baixo / 2– Grau baixo / 3- Grau levemente baixo / 4– Neutro / 5– Grau levemente alto / 6– Grau alto / 7– Grau muito alto.	Survey (Questão 6) – fonte: March-Chorda et al. (2002); EUROSTAT (2022b).
Integração em Ecossistema de Negócios (IEN) // [Ecos_Emb]	Dependente (IEN)	Por favor, indique em que medida cada uma das seguintes características está presente no ambiente em que sua empresa realiza seus negócios: 1_Identificamos um grande número de organizações (por exemplo, fornecedores, distribuidores, empresas de terceirização, provedores de tecnologia, concorrentes) interconectadas de forma fraca. 2_Encontramos um grande número de organizações que dependem umas das outras para sua eficácia e sobrevivência mútuas. 3_Encontramos um grande número de organizações que dependem umas das outras, mesmo que não interajam diretamente. 4_Fazemos parte de uma comunidade maior e complexa estruturada como múltiplas redes de organizações (por exemplo, redes de parceiros e outras organizações). 5_Encontramos diferentes redes, cada uma delas valiosa para diferentes propósitos (como acesso ao conhecimento, trocas de recursos ou para obter informações relevantes). 6_Encontramos parceiros críticos e potenciais que são valiosos para o sucesso de nosso negócio (por exemplo, fornecedores, distribuidores, empresas de terceirização, provedores de tecnologia, concorrentes).	Escala likert de 7: 1– Grau muito baixo / 2– Grau baixo / 3- Grau levemente baixo / 4– Neutro / 5– Grau levemente alto / 6– Grau alto / 7– Grau muito alto.	Survey (Questão 2) - fonte: Riquelme-Medina et al. (2021)

Nome da Variável // [Nome da Variável no SPSS Amos 18]	Tipo de Variável (CONSTRUCTO)	Perguntas (Survey) e Perguntas (Bloco de perguntas referentes ao ICEI)	Escalas	Fonte dos Dados
		7_Mantemos relacionamentos formais ou informais com outras organizações que estão fora da cadeia tradicional de fornecedores, distribuidores e clientes. 8_Encontramos oportunidades potenciais para criar novos mercados, tecnologias ou produtos/serviços que podem não existir atualmente. 9_Nossa empresa e outras organizações conduzem seus negócios em uma infraestrutura ou plataforma maior (ou seja, clusters, serviços, ferramentas ou tecnologias centrais). 10_Compartilhamos uma visão semelhante com muitas das organizações em nossas redes sobre o futuro de nosso ambiente de negócios. 11_Às vezes, nossos objetivos de negócios devem ser sacrificados pelo bem maior do nosso ambiente de negócios.		
Adoção de Inteligência Artificial (AIA) // [Artif_Int]	Dependente (AIA)	Sobre a adoção de inteligência artificial nos processos de decisão e gestão de negócios: 1_ Análise de uma grande quantidade de dados 2_ Suporte para o planejamento e otimização de processos de negócios 3_ Processos de tomada de decisão autônomo.	Escala likert de 4: 1 - não usa / 2 - usa como piloto / 3 - usa em algumas áreas / 4 - usa em todas as áreas.	Survey (Questão 10) - fonte: Kinkel et al. (2022); Brynjolfsson e McAfee (2017)
Inovação na Proposta de Valor Sustentável (IMNS-PVS) // [SBMI_Value_Prop]	Dependente (IMNS-PVS)	Considerando a sustentabilidade como o tripé ambiental, social e econômico, indique em que medida na sua empresa... 1_Nosso foco de atuação mudou para clientes que buscam sustentabilidade 2_Nossas ofertas de produtos e serviços se tornaram sustentáveis (ambientalmente, socialmente e economicamente) ao longo dos anos 3_Nos reposicionamos para ser sustentáveis (ambientalmente, socialmente e economicamente).	Escala likert de 7: 1– Discordo totalmente / 2– Discordo / 3- Discordo levemente / 4– Neutro / 5– Concordo levemente / 6– Concordo / 7– Concordo totalmente.	Survey (Questão 3) - fonte: Bashir et al. (2022)
Inovação na Criação de Valor sustentável (IMNS-CVS) //		Considerando a sustentabilidade como o tripé ambiental, social e econômico, indique em que medida na sua empresa...	Escala likert de 7: 1– Discordo totalmente / 2– Discordo / 3- Discordo levemente /	Survey (Questão 4) - fonte: Bashir et al. (2022)

Nome da Variável // [Nome da Variável no SPSS Amos 18]	Tipo de Variável (CONSTRUCTO)	Perguntas (Survey) e Perguntas (Bloco de perguntas referentes ao ICEI)	Escalas	Fonte dos Dados
[SBMI_Value_Creation]	Dependente (IMNS-CVS)	1_Fazemos esforços regulares para tornar nossos principais recursos e capacidades mais sustentáveis. 2_Fazemos esforços regulares para tornar as atividades internas de criação de valor mais sustentáveis 3_Fazemos esforços regulares para formar parcerias com empresas que focam na sustentabilidade 4_Fazemos esforços regulares para tornar nossos canais de distribuição sustentáveis. 5_Fazemos esforços regulares para avaliar novas capacidades que precisam ser desenvolvidas para se adaptar aos requisitos de um mercado sustentável.	4– Neutro / 5– Concordo levemente / 6– Concordo / 7– Concordo totalmente.	
Inovação na Captura de Valor sustentável (IMNS-CAVS) // [SBMI_Value_Capture]	Dependente (IMNS-CAVS)	Considerando a sustentabilidade como o tripé ambiental, social e econômico, indique em que medida na sua empresa... 1_Tentamos regularmente substituir fontes de receita de curto prazo por modelos de receita recorrentes (de longo prazo) sustentáveis (por exemplo, leasing, assinaturas por uso, servitização) 2_Nossas margens de lucro aumentaram com a oferta de produtos sustentáveis 3_Fazemos esforços regulares para reduzir os custos de fabricação, incorporando práticas sustentáveis. 4_Produtos sustentáveis diferenciados nos ajudam a cobrar preços mais altos.	Escala likert de 7: 1– Discordo totalmente / 2– Discordo / 3– Discordo levemente / 4– Neutro / 5– Concordo levemente / 6– Concordo / 7– Concordo totalmente.	Survey (Questão 5) - fonte: Bashir et al. (2022)
Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS) // [SBMI]	Dependente (IMNS)	Fruto dos 3 resultados das questões, oriundos das questões 3, 4, e 5: v) Inovação na Proposta de Valor Sustentável (IMNS-PVS) vi) Inovação na Criação de Valor Sustentável (IMNS-CVS) vii) Inovação na Captura de Valor Sustentável (IMNS-CAVS).	Escala likert de 7: 1– Discordo totalmente / 2– Discordo / 3– Discordo levemente / 4– Neutro / 5– Concordo levemente / 6– Concordo / 7– Concordo totalmente.	Oriundo das questões 3, 4, e 5 (Survey) - fonte: Bashir et al. (2022)
Tamanho da empresa / Total de funcionários (TAMANHO) //		Quantos colaboradores trabalham na sua empresa globalmente?	Escala likert de 5: 1 - Até 50 funcionários / 2 - De 51 a 250 funcionários /	Survey (Questão 14) - fonte:

Nome da Variável // [Nome da Variável no SPSS Amos 18]	Tipo de Variável (CONSTRUCTO)	Perguntas (Survey) e Perguntas (Bloco de perguntas referentes ao ICEI)	Escalas	Fonte dos Dados
[@2Quantoscolaboradorestrabalhamnasuaempresaglobalmente]	Independente / Controle		3 - De 251 a 500 funcionários / 4 - De 501 a 1000 funcionários / 5 - Mais de 1000 funcionários.	EUROPEAN COMMISSION (2003, 2005) & OECD (2005, 2008,2019, 2025a, 2025b).
Nível Tecnológico da Indústria / Tecnologia (TECNO_1_4) // [TECH_1_4]	Independente / Controle	Qual o setor de atividade econômica da sua empresa (e seu respectivo CNAE)? Com base no respectivo CNAE do setor de atividade econômica da empresa (IBGE, 2025), em termos de tecnologia com base na NACE Rev.2 (no nível de 3 dígitos e no nível de 2 dígitos) da EUROSTAT (2022a), a agregação da indústria de transformação de acordo com a intensidade tecnológica da firma foi enquadrada como...	Escala likert de 4: 1 - alta tecnologia / 2 - média-alta tecnologia / 3 - média-baixa tecnologia / 4 - baixa tecnologia	Survey (Questão 15) - Fonte: De acordo com o CNAE (IBGE, 2025) fornecido e enquadrado com base na NACE Rev.2 (no nível de 3 dígitos e no nível de 2 dígitos) para compilar agregados relacionados a intensidade tecnológica de alta tecnologia, média-alta tecnologia, média-baixa tecnologia e baixa tecnologia (EUROSTAT, 2022a; IBGE, 2025).
Nível de Exportação (EXPORT) // [@12AsuaempresaExportaamaioriadosseusprodutososerviços]	Independente / Controle	A sua EMPRESA EXPORTA a maioria dos seus produtos/serviços...	Escala likert de 7: 1– Discordo totalmente / 2– Discordo / 3- Discordo levemente / 4– Neutro / 5– Concordo levemente / 6– Concordo / 7– Concordo totalmente.	Survey (Questão 11): Kiss, Fernhaber e McDougall-Covin (2018), Altomonte e Aquilante (2012, p.29); Ganotakis e Love (2012); Wagner (2005;2007).
Sede / Filial / Subsidiaria (SEDE) //		Qual a ORIGEM da sua empresa? (país da sede)	Dummy 0 ou 1: 0 - Brasileira / 1 – Estrangeira.	Adaptado da Survey (Questão 13):

Nome da Variável // [Nome da Variável no SPSS Amos 18]	Tipo de Variável (CONSTRUCTO)	Perguntas (Survey) e Perguntas (Bloco de perguntas referentes ao ICEI)	Escalas	Fonte dos Dados
[@14Qualaorigemdasuaempresapaísda sede]	Independente / Controle			Altomonte e Aquilante (2012, p.23); Veugelers e Cassiman (2004); Bhaumik, Driffield, Pal (2010); Eurostat (2024).
Índice de Confiança do Empresário Industrial (CE_ICEI) // Baixa Confiança Empresarial: [low CE_ICEI: G1 (Group number 1)] Alta Confiança Empresarial: [high CE_ICEI: G2 (Group number 2)]	Independente / Contextual	O ICEI é construído com base em quatro perguntas (CNI, 2020, p.15): P1 - Condições atuais da economia brasileira; P2 - Condições atuais da empresa; P3 - Expectativa sobre a economia brasileira, e; P4 - Expectativa sobre a empresa. Com base em cada pergunta, são calculados dois indicadores: i) Indicador de condições atuais (que é a média ponderada dos indicadores das perguntas P1 e P2, com pesos respectivo 1 e 2), e; ii) Indicador de expectativa (que é a média ponderada dos indicadores das perguntas P3 e P4, com pesos respectivos 1 e 2). O ICEI é a média deles. Pelo ICEI ser disponibilizado somente de forma agregada, cada empresa teve como ICEI o valor da Região (Sul, Sudeste, Norte, Nordeste e Centro-Oeste) x CNAE 2.0. Por fim, para mais detalhes sobre o processo metodológico do ICEI da CNI veja o Quadro 3- Procedimento Metodológico do ICEI da CNI e para mais detalhes sobre o Bloco de perguntas referentes ao ICEI veja-o de forma adaptada no Apêndice C.	0-100	Fonte: CNI (2025a, 2025b, 2023, 2020).

Fonte: Autoria própria

Um aspecto adicional e relevante no que tange à delimitação da pesquisa diz respeito ao escopo da variável relacionada à adoção da inteligência artificial (AIA). Em que nesta investigação optou-se por restringir a análise da AIA exclusivamente ao seu uso interno da empresa em seus processos de decisão e gestão de negócios, em atividades relacionadas à análise de uma grande quantidade de dados, suporte para o planejamento e otimização de processos de negócios, e em processos de tomada de decisão autônomo. Tal delimitação foi explicitamente incorporada no instrumento da survey aplicada em sua questão 10, assegurando coerência entre a abordagem teórica proposta e a forma de mensuração empírica da variável.

Como fundamentação teórica para a variável de controle TECNO_1_4, adotou-se como referência o Eurostat, órgão estatístico oficial da União Europeia (UE) vinculado às Direções-Gerais da Comissão Europeia. Reconhecido como a principal fonte de dados estatísticos harmonizados no âmbito da UE, o Eurostat disponibiliza uma base padronizada essencial para análises econômicas, sociais e territoriais em contextos supranacionais. No que se refere à classificação de atividades econômicas de alta tecnologia, o Eurostat utiliza uma metodologia baseada na Classificação Estatística de Atividades Econômicas da Comunidade Europeia (NACE Rev. 2), aplicável tanto ao nível de 2 quanto de 3 dígitos, a partir dos respectivos CNAEs (IBGE, 2025). Essa metodologia permite a agregação da indústria de transformação conforme a intensidade tecnológica, classificando as atividades econômicas em quatro grupos (EUROSTAT, 2022a): alta tecnologia, média-alta tecnologia, média-baixa tecnologia e baixa tecnologia.

Como embasamento teórico adotada nesta pesquisa para a variável de controle TAMANHO – em que o porte e tamanho da empresa é classificada e categorizada de acordo com o número de funcionários (colaboradores ou pessoas empregadas) - adotou-se como referências amplamente adotadas em pesquisas acadêmicas para segmentação e análise comparativa, a recomendação da comissão da união europeia de 2003 que é documento estabelece critérios para a definição de micro, pequenas e médias empresas na União Europeia, baseando-se no número de funcionários e no volume de negócios (EUROPEAN COMMISSION, 2003), seu respectivo Guia do Usuário para PMEs que serve como orientação geral para empreendedores ao aplicar a nova definição de PME (EUROPEAN COMMISSION, 2005), e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE que fornece diretrizes e classificações sobre o porte das

empresas, que são amplamente utilizadas em pesquisas internacionais, em especial, pelas suas perspectivas para as PME e o Empreendedorismo, pelos seus indicadores - Funcionários por tamanho de empresa e Exportações por porte empresarial –, e pelo seu Glossário de Termos Estatísticos que oferece definições padronizadas e abrangentes de conceitos estatísticos, fundamentadas em diretrizes internacionais e acompanhadas de referências detalhadas que asseguram clareza conceitual e comparabilidade entre estudos (OECD, 2005; 2008; 2019, 2025a; 2025b). Complementarmente, foram utilizadas as definições propostas pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) do Brasil, que, ao tratar da classificação por porte empresarial no Brasil que segue os critérios metodológicos compatíveis com os utilizados pelo Eurostat (CNI, 2025a; 2025b; 2023; 2020).

Como fundamentação teórica para as variáveis de controle EXPORT e SEDE, esta pesquisa se apoia em uma base consolidada de estudos internacionais de alto impacto que exploram, de forma consistente, as dimensões associadas à internacionalização de empresas. A variável EXPORT, que mensura a intensidade de exportação das firmas por meio de uma escala Likert de 1 a 7, encontra respaldo em pesquisas que investigam o grau de inserção das organizações em mercados externos e sua relação com estratégias de inovação e desempenho competitivo (Kiss, Fernhaber & McDougall-Covin, 2018; Ganotakis & Love, 2012, p. 20 e 43; Wagner, 2005; Wagner, 2007). Já a variável SEDE, operacionalizada como uma variável dummy (0 para empresas nacionais e 1 para subsidiárias de matrizes internacionais), tem sido amplamente utilizada em estudos que analisam os efeitos da origem da matriz na transferência de conhecimento, capacidades tecnológicas e processos decisórios estratégicos no contexto global (Altomonte & Aquilante, 2012, p. 23 e 29; Veugelers & Cassiman, 2004; Bhaumik, Driffield & Pal, 2010). A incorporação dessas variáveis nesta pesquisa não apenas reflete aderência metodológica às melhores práticas da literatura internacional, mas também fortalece a robustez analítica do modelo proposto, ao considerar fatores críticos que influenciam os processos de internacionalização e inovação empresarial. Além disso, esse estudo utilizou também como referência as diretrizes estatísticas do Eurostat (2024), garantindo a comparabilidade internacional das medidas adotadas, por meio da reconhecida survey *Community Innovation Survey* (CIS), conduzida pela Eurostat com base no Manual de Oslo, que coleta dados sobre inovação em empresas europeias. Além das variáveis tradicionais, a survey inclui indicadores de

internacionalização, como exportações, cooperação internacional e participação em redes globais, bem como informações sobre a localização da sede, matriz ou filial, permitindo identificar se a empresa pertence a grupos estrangeiros, a sua estrutura organizacional e o grau de inserção internacional das firmas. Esses dados são fundamentais para análises empíricas sobre como a atuação internacional e a estrutura organizacional impactam o desempenho inovador das firmas (Eurostat, 2024).

A escolha das variáveis de controle TAMANHO e EXPORT, além das justificativas destacadas acima, sua relevância nas suas escolhas para essa pesquisa advém que evidências demonstram que o tamanho e o porte das empresas influenciam diretamente as barreiras enfrentadas, especialmente nas pequenas e médias empresas (PMEs), que são essenciais para inovação, geração de emprego e inclusão social, porém enfrentam dificuldades estruturais significativas no acesso a crédito, tecnologias e capital humano qualificado, além de impactos regulatórios desproporcionais (OECD, 2019; European Commission, 2005). No contexto europeu, cerca de 23 milhões de PMEs representam 99% das empresas na União Europeia ampliada (25 países), empregando aproximadamente 75 milhões de pessoas; apesar disso, enfrentam barreiras e limitações substanciais em mercados financeiros e tecnológicos, motivando a Comissão Europeia a priorizar o apoio estratégico a essas organizações visando impulsionar o desenvolvimento econômico e social (European Commission, 2005). Em termos de internacionalização, a escala da empresa determina suas oportunidades: cerca de 66% das microempresas europeias (menos de 10 funcionários) não se internacionalizam, percentual que cai para 33% entre empresas médias. Formas mais complexas de internacionalização são realizadas majoritariamente por empresas maiores, embora, após iniciarem exportações, pequenas empresas possam atingir intensidade exportadora similar à das grandes (European Commission, 2002; OECD, 2005).

Cabe destacar que para aplicação da survey em empresas de manufatura brasileiras foi feita por meio da empresa global de coleta de dados profissionais “Toluna” (TOLUNA, 2025). Fundada em 2000, a Toluna é uma empresa de pesquisa de consumo que se tornou referência global em geração de insights, apoiando marcas líderes na criação de soluções, produtos e comunicações eficazes por meio de sua plataforma, painel e expertise especializada. A Toluna é uma

fornecedora global de pesquisas de mercado e insights estratégicos, reconhecida por sua atuação há mais de 25 anos no apoio a decisões empresariais orientadas por dados. Por meio de uma plataforma tecnológica avançada e um portfólio completo de soluções quantitativas e qualitativas, a empresa oferece desde serviços de consultoria em modelo "faça você mesmo" até pesquisas de escopo completo, contemplando testes criativos, rastreamento de marca, otimização de embalagens e análises de comportamento em e-commerce. Sua infraestrutura global conta com mais de 40 escritórios e a realização de pesquisas em mais de 70 países, dentre eles o Brasil, sustentada por um amplo painel proprietário de respondentes. Em 2024, foi reconhecida como uma das principais organizações inovadoras pela GRIT, consolidando sua posição na vanguarda do setor de insights (TOLUNA, 2025).

Nesta pesquisa, a variável contextual utilizada para representar os níveis de baixa e alta confiança empresarial foi o Índice de Confiança do Empresário Industrial (ICEI), elaborado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI). Este índice é aferido de forma mensal, permitindo a análise longitudinal por meio de doze observações anuais, o que possibilita capturar variações e tendências ao longo do tempo. Sua estrutura metodológica consolidada e periodicidade regular o tornam uma medida robusta e reconhecida para avaliar a percepção de confiança dos empresários industriais em relação à economia brasileira e às suas próprias empresas. Este índice possui procedimentos metodológicos próprios, conforme descrito no Quadro 3 e no Apêndice C deste estudo.

Como fundamentação teórica do Índice de Confiança do Empresário Industrial (ICEI), adota-se a base desenvolvida pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) desde 1998. O ICEI mede a percepção dos empresários industriais sobre as condições atuais e as expectativas futuras da economia brasileira e de suas empresas, sendo reconhecido como um indicador antecedente da atividade econômica, especialmente no setor industrial. Sua principal contribuição está na capacidade de antecipar tendências do Produto Interno Bruto (PIB) e da produção industrial, ao captar o grau de confiança dos industriais em relação ao ambiente econômico (CNI, 2025a; 2025b; 2023; 2020).

O ICEI é construído a partir de dados mensais coletados pela Sondagem Industrial e pela Sondagem da Indústria da Construção, abrangendo todas as regiões do país. O índice expressa, com frequência mensal, as percepções dos empresários sobre o desempenho da indústria, sendo amplamente utilizado por gestores e

formuladores de políticas públicas para antecipar cenários econômicos e orientar decisões estratégicas (CNI, 2025a; 2025b; 2023; 2020). Altos níveis de confiança sinalizam expectativas positivas e tendem a impulsionar investimentos e produção. Seus resultados são divulgados mensalmente nos canais oficiais da CNI e constituem uma ferramenta preditiva relevante para o ajuste de políticas monetárias e fiscais, além do planejamento econômico do setor industrial.

O procedimento metodológico elaborado pela CNI na construção do ICEI, encontra-se no quadro 3 a seguir, em seu passo a passo destacado pelos itens e respectivas descrições. Cabe destacar que um instrumento importante nessa metodologia é o bloco de perguntas do ICEI, que se encontra adaptado no apêndice C (CNI, 2025a; 2025b; 2023; 2020).

Quadro 3 - Procedimento Metodológico do ICEI da CNI

Item	Descrição
Público-alvo	Principais executivos e dirigentes industriais (presidentes, diretores e gerentes gerais), caracterizados como informantes-chave devido ao conhecimento estratégico sobre o desempenho e as perspectivas da empresa.
População-alvo	A amostra contempla empresas de diferentes portes, setores industriais e localizações geográficas no território nacional, assegurando a representatividade setorial e regional da indústria brasileira
Setores contemplados	Empresas das indústrias de transformação (manufatura), extrativa e da construção, conforme a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0),
Critério de inclusão	Empresas com no mínimo 20 empregados, segundo o Cadastro de Estabelecimentos Empregadores do Ministério do Trabalho e Emprego (CEE/MTE).
Unidade de investigação	A unidade de investigação é a empresa, considerada como o conjunto de unidades locais que operam sob o mesmo CNPJ raiz e atividade principal em uma mesma unidade da federação.
Método e estrutura amostral	Amostra composta com base no método de amostragem probabilística de proporções, permitindo estimativas válidas por estado, setor de atividade e porte da empresa.
Classificação por porte	- Pequenas: 10 a 49 empregados - Médias: 50 a 249 empregados - Grandes: 250 ou mais empregados
Frequência da coleta	Mensal, realizada nas duas primeiras semanas do mês subsequente ao de referência. Divulgados mensalmente nos canais oficiais da CNI,
Instrumentos utilizados	Dois questionários padronizados: - Sondagem Industrial (indústrias de transformação e extrativa) - Sondagem da Indústria da Construção (construção civil)
Escala de resposta	As respostas são registradas em uma escala tipo <i>Likert</i> de 5 pontos, permitindo que os respondentes indiquem o grau de otimismo ou pessimismo em relação às questões propostas e facilita a quantificação das percepções dos empresários.
Responsável pela resposta	O principal executivo da empresa deve ser o respondente do questionário, garantindo confiabilidade nas percepções estratégicas coletadas.
Estrutura do questionário	Bloco de perguntas referentes ao Índice de confiança do empresário industrial - ICEI (CNI, 2020, p.14 e 24), encontrado de forma adaptada no apêndice C, direcionado ao principal executivo da empresa, compreende duas questões, abordando três níveis de percepção “da economia brasileira”, “do estado*” e “de sua empresa”:

Item	Descrição
Conversão das respostas	• Condições atuais - últimos seis meses (“13-Em comparação com os últimos seis meses, o sr. (a) diria que as condições gerais”), avaliado por meio de uma escala Likert de cinco pontos (1 - pioraram muito; 2 - pioraram; 3 – não se alteraram; 4 – melhoraram; 5 – melhoraram muito), e; • Expectativas futuras - próximos seis meses (“14-Qual a sua expectativa para os próximos seis meses com relação”) avaliado por meio de uma escala Likert de 5 pontos (1 - Muito pessimista; 2 - Pessimista; 3 – Deve permanecer a mesma situação; 4 – Confiante; 5 – Muito confiante) (CNI, 2020, p.14 e 24). Cabe destacar que as perguntas, do Bloco de perguntas referentes ao ICEI, que envolvem a percepção das condições atuais e as expectativas gerais DO ESTADO (percepção “do estado”) são somente utilizadas na construção do ICEI dos ESTADOS E DO DISTRITO FEDERAL (CNI, 2020).
	As respostas registradas, na escala tipo <i>Likert</i> de 5 pontos e obtidas em cada dimensão, são convertidas em escores que variam de 0 a 100, conforme o seguinte critério (CNI, 2025a; 2025b; 2023; 2020): • O tipo de resposta considerada muito negativa recebe um peso atribuído de 0,00. São aquelas em que em condições atuais escolheu-se “pioraram muito” e em expectativas futuras escolheu-se “muito pessimista”; • o tipo de resposta considerada negativa recebe um peso atribuído de 0,25. São aquelas em que em condições atuais escolheu-se “pioraram” e em expectativas futuras escolheu-se “pessimista”; • o tipo de resposta considerada neutra recebe um peso atribuído de 0,50. São aquelas em que em condições atuais escolheu-se “não se alteraram” e em expectativas futuras escolheu-se “devem permanecer a mesma”; • o tipo de resposta considerada positiva recebe um peso atribuído de 0,75. São aquelas em que em condições atuais escolheu-se “melhoraram” e em expectativas futuras escolheu-se “confiante”, e; • o tipo de resposta considerada muito positiva recebe um peso atribuído de 1,00. São aquelas em que em condições atuais escolheu-se “melhoraram muito” e em expectativas futuras escolheu-se “muito confiante”. Essa padronização permite o cálculo da pontuação individual para cada dimensão avaliada. A pontuação média ponderada de todas as respostas é então utilizada para formar o índice mensal.
Cálculo do ICEI	a) Cada pergunta gera um indicador de difusão (0–100 pontos), obtido pela média ponderada dos pesos das respostas, considerando a frequência relativa de cada opção. Esses indicadores assumem valores de 0 a 100 pontos, com a linha divisória de confiança fixada em 50 pontos (acima de 50 pontos indica confiança do empresário, ou seja, quanto maior o valor acima de 50, maior e mais disseminada é a confiança; abaixo de 50 pontos, indica falta de confiança do empresário, ou seja, quanto menor o valor abaixo de 50, maior e mais disseminada é a falta de confiança). b) Indicador de condições atuais: É calculado como a média ponderada dos indicadores de Condições atuais da economia brasileira (peso 1) e Condições atuais da empresa (peso 2) c) Indicador de expectativas futuras: Calculado como a média ponderada dos indicadores de Expectativas sobre a economia brasileira (peso 1) e Expectativas sobre a empresa (peso 2). d) ICEI final: O ICEI final para cada porte, setor ou agregado é dado pela média ponderada de 40% do indicador de condições atuais e de 60% do indicador de expectativas futuras (40% condições atuais + 60% expectativas). e) ICEI nacional/setorial: é obtido por meio da média ponderada dos índices de cada porte de empresa, sendo os pesos definidos pela proporção de pessoal ocupado (dados do CEE/MTE) em cada segmento.

Fonte: Adaptado de CNI (2025a, 2025b, 2023, 2020).

Por fim, nesse trabalho o ICEI foi utilizado para fazer a análise multigrupo, dividindo o total da amostra em alto CE_ICEI (grupo G1) e baixo CE_ICEI (grupo G2). O critério utilizado para a criação dos grupos foi que as amostras que estavam abaixo da média foram classificadas como grupo G1 de baixo CE_ICEI e àquelas acima da média como grupo G2 de alto CE_ICE, pois não houve nenhum resultado exatamente no valor da média.

3.5

Métodos estatísticos

Após a validação das escalas de medida, será realizada uma análise fatorial confirmatória (CFA) abrangente utilizando o constructo Inovação em Modelos de Negócio Sustentáveis (IMNS). Este procedimento é fundamental para assegurar a validade convergente e discriminante do construto, bem como para confirmar a confiabilidade interna das escalas utilizadas. A CFA permitirá verificar se os indicadores observados refletem adequadamente os fatores latentes propostos, garantindo que o modelo de mensuração seja teoricamente sólido e empiricamente suportado. Serão avaliados diversos índices de ajuste seguindo as recomendações de referência na literatura metodológica. Além disso, serão examinadas as cargas fatoriais dos itens individuais, buscando valores significativos e superiores a 0,5, o que indica uma boa representatividade dos itens em relação aos seus respectivos fatores.

Posteriormente, as hipóteses de pesquisa serão testadas utilizando a modelagem de equações estruturais (SEM) em um contexto multigrupo, o que permite analisar simultaneamente múltiplas relações de dependência entre variáveis latentes e observar possíveis diferenças entre grupos distintos. A SEM é uma técnica estatística avançada que combina aspectos da análise fatorial e da regressão múltipla, proporcionando uma compreensão mais profunda das interações complexas no modelo teórico proposto. Para avaliar os efeitos das mediações e a significância dos caminhos indiretos e diretos entre as variáveis, será empregada a técnica de *bootstrap* com o método de percentil corrigido por viés (Diciccio & Romano, 1988). Este método é particularmente eficaz em amostras que podem não atender aos pressupostos de normalidade multivariada, oferecendo estimativas robustas dos erros-padrão e intervalos de confiança dos parâmetros estimados.

Tanto a CFA quanto a SEM utilizarão o método de estimação de máxima verossimilhança (MLE), que é amplamente reconhecido por suas propriedades estatísticas desejáveis e eficiência em análises com dados contínuos. Este método assume que os dados seguem uma distribuição normal multivariada; no entanto, mesmo em casos de desvios da normalidade, a MLE permanece relativamente robusta, especialmente em amostras de tamanho adequado.

Nesse contexto, é essencial considerar as recomendações de tamanho amostral para garantir a precisão e a estabilidade das estimativas dos parâmetros. Hair et al. (2019, 2009) sugerem que, na ausência de condições ideais, como perfeita normalidade e ausência de dados ausentes, uma amostra mínima de 200 casos é necessária para obter resultados confiáveis em análises SEM. Com uma amostra de 302 casos, nosso estudo excede confortavelmente esse requisito mínimo, aumentando a confiabilidade e a generalização dos achados. As medidas de ajuste mínimo aceitáveis para a CFA e a SEM serão avaliadas com base em critérios amplamente aceitos na literatura metodológica.

Adicionalmente, a utilização da SEM multigrupo permitirá examinar se os relacionamentos estruturais propostos no modelo diferem entre diferentes subgrupos da amostra (Baixo e Alto ICEI). Isso enriquecerá a análise ao identificar possíveis moderadores e ao fornecer *insights* mais detalhados sobre as dinâmicas que influenciam a inovação em modelos de negócios sustentáveis.

O emprego do *bootstrap* com o método de percentil corrigido por viés é crucial para avaliar a significância estatística dos efeitos indiretos e para construir intervalos de confiança robustos, especialmente em amostras que podem apresentar assimetria ou curtose. Diciccio & Romano (1988) destacam que essa técnica oferece vantagens sobre métodos tradicionais, pois não depende de pressupostos estritos sobre a distribuição dos estimadores e pode lidar eficazmente com problemas de não normalidade.

3.6

Matriz de amarração teórica do modelo

Contextualizando, a estruturada da Matriz de Amarração Metodológica (Mazzon, 1981) é uma ferramenta que visa assegurar a coerência e a integração entre os diversos componentes de uma pesquisa, como objetivos, hipóteses,

variáveis e técnicas de análise. Ela é amplamente utilizada em estudos de marketing e áreas afins para estruturar de forma lógica e consistente o delineamento metodológico (Mazzon, 1981).

Voltado para essa pesquisa dessa tese, a matriz de amarração funciona como um instrumento metodológico poderoso para organizar e relacionar, de forma sistemática, as múltiplas variáveis e constructos envolvidas nesse estudo de doutorado que investiga quanto o papel da confiança empresarial (CE) influencia os efeitos que as barreiras à inovação (BI) exercem sobre a integração de empresas em ecossistemas de negócios (IEN), bem como analisar em que medida essa integração, associada à adoção de Inteligência Artificial (AIA), impacta a inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS).".

Nesse sentido, essa matriz serve como instrumento que facilita a visão lógica integrada macro e micro do projeto de pesquisa e seus respectivos resultados/conclusões pretendidos para diferentes públicos, seja de forma acadêmica para pesquisadores acadêmicos, seja de forma gerencial para gestores de programas ou stakeholders externos.

Assim, com base na estrutura da Matriz de Amarração (Mazzon, 1981), para essa pesquisa adaptou-se uma estrutura matricial (Apêndice A) que procura oferecer uma visão integrada das relações entre elemento-chave por meio do alinhamento das variáveis e constructos do modelo aos objetivos da pesquisa, definições respectivas, descrição dos proxies e escalas com as fontes, hipóteses formuladas, e os resultados/conclusões pretendidas.

4

Resultados de Pesquisa

4.1

Análise dos Resultados

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos a partir da análise dos dados coletados na pesquisa. Inicialmente, descreve-se o perfil da amostra, considerando variáveis como cargo ocupado pelos respondentes, porte das empresas e presença de operações internacionais. Em seguida, são exploradas as análises estatísticas realizadas, com o objetivo de responder às hipóteses e aos objetivos propostos no estudo. As análises incluem tanto procedimentos descritivos quanto inferenciais, permitindo compreender as relações entre as variáveis nos modelos estruturais, bem como analisar as diferenças entre os modelos.

4.1.1

Amostra

As Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5 apresentam os dados descritivos da amostra composta por 302 respondentes. Em relação ao cargo ocupado nas empresas, encontrado na tabela 1, observa-se uma predominância de gerentes (38,74%), seguidos por diretores ou executivos C-Level (28,15%), coordenadores ou supervisores (20,20%) e, por fim, proprietários, presidentes ou vice-presidentes (12,91%).

Quanto ao porte das empresas, encontrado na tabela 1, considerando o número de colaboradores em nível global, a distribuição foi relativamente equilibrada. A maior parte dos respondentes atua em empresas com 10 a 50 funcionários (23,51%), seguidas por aquelas com mais de 1.000 colaboradores (21,19%), de 501 a 1.000 funcionários (18,87%), de 51 a 250 funcionários (19,87%) e, por fim, de 251 a 500 funcionários (16,56%).

Tabela 1 - Descritivos da amostra quanto ao cargo e porte

Qual sua posição na empresa atualmente?	Freq. Absoluta	%
Coordenador ou supervisor	61	20,20
Diretor, C-Level	85	28,15
Gerente	117	38,74
Proprietário, Presidente ou Vice-Presidente	39	12,91
Quantos colaboradores trabalham na sua empresa globalmente?	Freq. Absoluta	%
De 10 a 50 funcionários	71	23,51
De 51 a 250 funcionários	60	19,87
De 251 a 500 funcionários	50	16,56
De 501 a 1.000 funcionários	57	18,87
Mais de 1.000 funcionários	64	21,19
Total	302	100,0

Fonte: Autoria própria

Ainda em relação ao porte das empresas, destaca-se, demonstrado na tabela 2, a adoção de uma dupla perspectiva para a estratificação da amostra, considerando, por um lado, a classificação em três categorias de portes das empresas – pequeno, médio e grande porte – conforme os critérios estabelecidos pela metodologia do Índice de Confiança do Empresário Industrial (ICEI) (CNI, 2020, 2023, 2025a, 2025b), e, por outro, a categorização das empresas como pertencentes ou não ao grupo das Pequenas e Médias Empresas (PMEs), conforme parâmetros internacionalmente reconhecidos. Para este fim, foi elaborado o quadro sintético apresentado na Tabela 2, que se fundamenta nas diretrizes da Comissão Europeia e da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (European Commission, 2003, 2005; OECD, 2005, 2008, 2019, 2025a, 2025b). De acordo com essas instituições, as empresas são classificadas como microempresas quando possuem até 10 empregados; pequenas empresas, de 11 a 50 empregados; médias empresas, de 51 a 250 empregados; e grandes empresas, aquelas com mais de 250 empregados, não sendo consideradas PMEs. Assim, a Tabela 2 organiza a estratificação amostral com base simultaneamente nas diretrizes nacionais (ICEI) e internacionais (European Commission e OECD), oferecendo uma categorização coerente e comparável com estudos nacionais e transnacionais.

Assim, com base na estratificação da amostra encontrada na tabela 2, fica evidenciado claramente nesse aspecto relativo ao tamanho ou porte da empresa a presença em sua maioria não sendo PMEs totalizando 56,62% com 171 empresas, seguido das PMEs totalizando 43,38% com 131 empresas. Dentro dos três portes das empresas (pequeno, médio, grande), as grandes empresas lideram totalizando 56,62% com 171 empresas, seguidas das micro e pequenas empresas totalizando 23,51% com 71 empresas, e, por fim, as médias empresas totalizando 19,87% com 60 empresas.

Tabela 2 - Tamanho ou porte da empresa com base na Classificação/Categoria: EUROPEAN COMMISSION (2003, 2005), OECD (2005, 2008, 2019, 2025a, 2025b), e CNI (2025a, 2025b, 2023, 2020)

Quantidade de colaboradores	Porte	PMEs	Frequência absoluta (empresas)	% Frequência absoluta (empresas)
Até 50 funcionários	Micro e pequenas empresas	SIM	71	23,51
De 51 a 250 funcionários	Médias empresas	SIM	60	19,87
De 251 a 500 funcionários	Grandes empresas	NÃO	171	56,62
De 501 a 1000 funcionários				
Mais de 1000 funcionários				
Total			302	100%

Fonte: Autoria própria

Quanto à atuação internacional das empresas, encontrado na tabela 3, primeiro, a maioria (51,32%) indicou que suas organizações possuem operações no exterior, enquanto 48,68% afirmaram que não, segundo, nesse mesmo sentido a maioria (62,25%) indicou que suas organizações exportam a maioria dos seus produtos/serviços, enquanto 37,75% afirmaram que não, e, por fim, a maioria (77,15%) indicou que a sua sede é Brasileira, enquanto 22,85% afirmaram que sua sede é estrangeira.

Tabela 3 - Descritivos da amostra quanto a atuação internacional

A sua empresa tem operações no exterior?	Freq. Absoluta	%
Não	147	48,68
Sim	155	51,32
A sua empresa exporta a maioria dos seus produtos/serviços?	Freq. Absoluta	%
Discordo totalmente	24	7,95%
Discordo	27	8,94%
Discordo levemente	22	7,28%
Neutro	41	13,58%
Concordo levemente	64	21,19%
Concordo	74	24,50%
Concordo totalmente	50	16,56%
Qual a origem da sua empresa? (país da sede)	Freq. Absoluta	%
Brasileira	233	77,15%
Estrangeira	69	22,85%
Total	302	100,0

Fonte: Autoria própria

Por fim, com relação aos setores da atividade econômica (seu CNAE respectivo) e nível de intensidade tecnológica das empresas, encontrado na tabela 4, observou-se, por um ponto, relativo ao aos setores da atividade econômica (seu CNAE respectivo) uma predominância e expressividade, totalizando 39,07%, os setores de fabricação de produtos alimentícios (CNAE 10) de baixa tecnologia com 13,58%, seguidos pelo de manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos (CNAE 33) de Média-baixa tecnologia com 12,91% e pelo de fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos (CNAE 26) de alta tecnologia com 12,58%, e, por outro lado, com as menores presenças e menos expressividade, totalizando 2,31%, observou-se os setores de fabricação de produtos de borracha e de material plástico (CNAE 22) de Média-baixa tecnologia com 0,99%, fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores (CNAE 30) e fabricação de produtos químicos (CNAE 20) ambos de Média-alta tecnologia com 0,66%. Observou-se, por outro ponto, relativo ao nível de intensidade tecnológica das empresas, demonstrado na tabela 5, uma predominância e expressividade, em primeiro lugar, totalizando 46,03%, 139 empresas com a intensidade de Baixa tecnologia, na segunda posição, totalizando

24,83%, 75 empresas de média-baixa tecnologia, seguido do total de 16,89% com 51 empresas de alta tecnologia, e, na última posição, com o total de 12,25%, 37 empresas de média-alta tecnologia. Assim, em sua grande maioria as intensidades tecnológicas de baixa e média-baixa tecnologia representam 70, 86% (214 empresas) e sua minoria as intensidades tecnológicas de alta e média-alta tecnologia representam 29,14% (88 empresas).

Tabela 4 - Descritivos da amostra com relação aos setores da atividade econômica

Em qual destes setores você atua?	Freq. Absoluta	%	CNAEs	TECNO_1_4
Confeção de artigos do vestuário e acessórios	20	6,62%	14	Baixa tecnologia
Fabricação de bebidas	18	5,96%	11	Baixa tecnologia
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	5	1,66%	17	Baixa tecnologia
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	5	1,66%	19	Média-baixa tecnologia
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	38	12,58%	26	Alta tecnologia
Fabricação de máquinas e equipamentos	8	2,65%	28	Média-alta tecnologia
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	17	5,63%	27	Média-alta tecnologia
Fabricação de móveis	11	3,64%	31	Baixa tecnologia
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	2	0,66%	30	Média-alta tecnologia
Fabricação de produtos alimentícios	41	13,58%	10	Baixa tecnologia
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	3	0,99%	22	Média-baixa tecnologia
Fabricação de produtos de madeira	5	1,66%	16	Baixa tecnologia
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	5	1,66%	25	Média-baixa tecnologia
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	6	1,99%	23	Média-baixa tecnologia
Fabricação de produtos diversos	13	4,30%	32	Baixa tecnologia
Fabricação de produtos do fumo	4	1,32%	12	Baixa tecnologia
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	13	4,30%	21	Alta tecnologia
Fabricação de produtos químicos	2	0,66%	20	Média-alta tecnologia
Fabricação de produtos têxteis	10	3,31%	13	Baixa tecnologia
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	8	2,65%	29	Média-alta tecnologia
Impressão e reprodução de gravações	6	1,99%	18	Baixa tecnologia
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	39	12,91%	33	Média-baixa tecnologia
Metalurgia	17	5,63%	24	Média-baixa tecnologia

Em qual destes setores você atua?	Freq. Absoluta	%	CNAEs	TECNO_1_4
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	6	1,99%	15	Baixa tecnologia
Total	302	100,0		

Fonte: Autoria própria

Tabela 5 - Descritivos da amostra com relação a intensidade tecnológica

Intensidade Tecnológica (TECNO_1_4)	Frequência absoluta (empresas)	%
Alta tecnologia	51	16,89%
Baixa tecnologia	139	46,03%
Média-alta tecnologia	37	12,25%
Média-baixa tecnologia	75	24,83%
Total	302	100,00%

Fonte: Autoria própria

4.1.2 Validação das Escalas

A seguir, fez-se a validação das escalas dos construtos, pois, para o modelo estrutural, a média dessas escalas foi calculada e formou uma variável que representa cada um desses construtos. O alpha de Cronbach e a confiabilidade composta (*Composite Reliability* – CR) foram utilizados para avaliar a confiabilidade dos construtos, considerando-se valores superiores a 0,700 como indicativos de confiabilidade aceitável (Hair et al., 2019). A validade convergente foi analisada por meio da variância extraída média (*Average Variance Extracted* – AVE), sendo considerado adequado o valor mínimo de 0,50, o que indica que o construto explica pelo menos 50% da variância de seus indicadores. Por fim, cargas fatoriais devem ser acima de 0.700, indicando boa aderência dos itens aos seus respectivos construtos (Hair et al., 2019). A tabela 6 apresenta os resultados encontrados para a validade convergente e confiabilidade do modelo.

Tabela 6 - Validade Convergente e confiabilidade

Construto	Item	Cargas Fatoriais	CR	AVE	Alpha de Cronbach
Integração em Ecossistema de Negócios	ECO02	0.566	0.832	0.415	0.840
	ECO04	0.672			
	ECO05	0.68			
	ECO07	0.609			
	ECO08	0.639			
	ECO09	0.679			
	ECO10	0.654			
Proposta de Valor Sustentável	SVP01	0.785	0.892	0.734	0.890
	SVP02	0.894			
	SVP03	0.887			
Criação de Valor Sustentável	SVCR01	0.806	0.913	0.678	0.910
	SVCR02	0.841			
	SVCR03	0.819			
	SVCR04	0.843			
	SVCR05	0.806			
Captura de Valor Sustentável	SVCP01	0.779	0.814	0.530	0.810
	SVCP02	0.792			
	SVCP03	0.796			
	SVCP04	0.503			
Adoção de Inteligência Artificial	IA01	0.628	0.770	0.529	0.880
	IA02	0.773			
	IA03	0.772			
Barreiras à Inovação	IB01	0.658	0.923	0.600	0.920
	IB02	0.767			
	IB03	0.823			
	IB04	0.660			
	IB05	0.812			
	IB06	0.840			
	IB07	0.873			
	IB08	0.736			

Fonte: Autoria própria

O construto Integração em Ecosistema de Negócios apresentou confiabilidade composta ($CR = 0,832$) e Alpha de Cronbach ($0,840$) satisfatórios, embora a AVE ($0,415$) tenha ficado abaixo do limiar recomendado, indicando que a variância média extraída pelos itens não foi suficiente para garantir validade convergente. As cargas fatoriais variaram entre $0,566$ e $0,680$, sendo todas superiores ao mínimo de $0,50$, mas com valores relativamente modestos. As variáveis ECO01, ECO03, ECO06 e ECO11 foram excluídas do modelo.

O construto Proposta de Valor Sustentável demonstrou excelente consistência interna, com $CR = 0,892$, $AVE = 0,734$ e Alpha de Cronbach = $0,890$. As cargas fatoriais foram todas superiores a $0,78$, o que confirma forte relação entre os itens e o construto.

Da mesma forma, o construto Criação de Valor Sustentável apresentou indicadores robustos de validade convergente ($CR = 0,913$; $AVE = 0,678$; Alpha = $0,910$), com cargas fatoriais entre $0,806$ e $0,843$, todas dentro dos padrões recomendados.

O construto Captura de Valor Sustentável apresentou confiabilidade composta de $0,814$ e Alpha de Cronbach de $0,810$, ambos aceitáveis. A AVE foi de $0,530$, ligeiramente acima do limiar de $0,50$. No entanto, a carga fatorial do item SVCP04 ($0,503$) ficou no limite inferior, o que sugere atenção à sua contribuição para o construto.

O construto Adoção de Inteligência Artificial demonstrou confiabilidade composta adequada ($CR = 0,770$), com $AVE = 0,529$ e Alpha = $0,880$. Todas as cargas fatoriais foram superiores a $0,62$, indicando validade convergente marginalmente satisfatória.

Por fim, o construto Barreiras à Inovação apresentou excelente consistência interna ($CR = 0,923$; $AVE = 0,600$; Alpha = $0,920$), com cargas fatoriais entre $0,658$ e $0,873$, confirmando forte coerência entre os indicadores.

Em geral, os construtos demonstraram níveis adequados de confiabilidade e validade convergente, com exceção da AVE do construto "Integração em Ecosistema de Negócios", que, embora abaixo do recomendado, pode ser tolerada caso o modelo apresente validade discriminante satisfatória e as cargas individuais sejam teoricamente justificáveis (Hair *et al.*, 2019).

Após o cálculo das variáveis pela média das escalas, verificou-se problemas de multicolinearidade, por meio das correlações e VIFs das variáveis do modelo na

tabela 7. Os indicadores devem apresentar VIFs inferiores a 5, indicando parâmetros ideais (Hair et al., 2019).

Tabela 7 - Correlação e VIF entre as variáveis

VLs	ECO	SVP	SVCR	SVCP	IB	AI	Tech	Size	Export	HQ	VIF
ECO	1	,579**	,561**	,597**	,206**	,403**	,139*	,251**	,231**	-,013	1,887
SVP	,579**	1	,749**	,690**	,060	,341**	,154**	,130*	,200**	-,047	2,739
SVCR	,561**	,749**	1	,748**	,072	,409**	,050	,144*	,261**	-,081	3,219
SVCP	,597**	,690**	,748**	1	,288**	,355**	,069	,137*	,343**	-,060	3,138
IB	,206**	,060	,072	,288**	1	,111	-,043	,001	,177**	,120*	1,220
AI	,403**	,341**	,409**	,355**	,111	1	,125*	,185**	,405**	-,001	1,441
Tech	,139*	,154**	,050	,069	-,043	,125*	1	,199**	,041	,037	1,087
Size	,251**	,130*	,144*	,137*	,001	,185**	,199**	1	,153**	,172**	1,157
Export	,231**	,200**	,261**	,343**	,177**	,405**	,041	,153**	1	,099	1,312
HQ	-,013	-,047	-,081	-,060	,120*	-,001	,037	,172**	,099	1	1,078

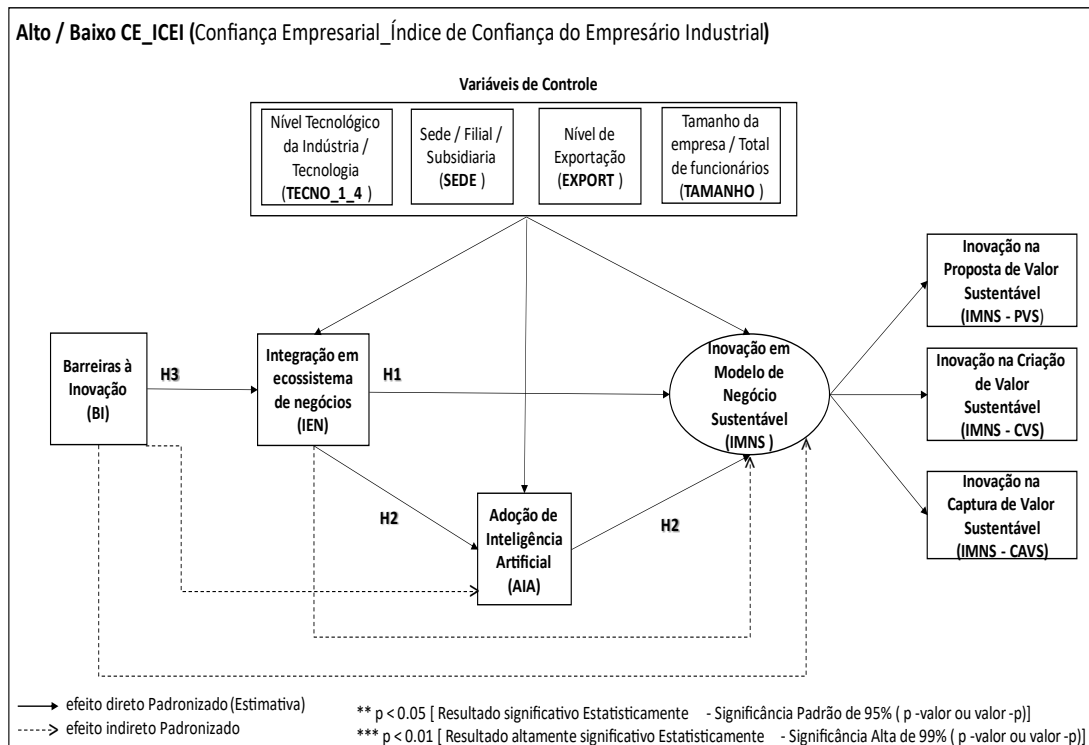
Fonte: Autoria própria

4.1.3 Análise do Modelo de Mensuração

Nesta seção, é apresentada a avaliação do modelo de mensuração (figura 2), com o objetivo de verificar a validade e a confiabilidade dos construtos utilizados na pesquisa. O modelo completo, composto por todas as variáveis latentes e seus respectivos indicadores, foi estimado por meio da técnica de modelagem de equações estruturais baseado em covariância, conforme recomendado por Hair et al. (2019).

Realizamos a CFA para validar o constructo latente SBMI. As medidas de ajuste se mostraram adequadas, com CMIM de 2,252, CFI de 0,95 e RMSEA de 0,071 (Hair, 2019). O constructo apresenta validade convergente, com todas as cargas padronizadas acima de 0,7 e AVE de 0,74 (acima do mínimo de 0,5, de acordo com Hair, 2019). A confiabilidade também foi verificada por meio da CR de 0,89 (superior a 0,7). A validade nomológica e a validade discriminante não foram examinadas, pois o modelo não inclui outro constructo latente.

Figura 2 - Modelo Completo



Fonte: Autoria própria

4.1.4 Análise do Modelo Estrutural

A Tabela 8 apresenta os principais índices de ajuste do modelo de mensuração, os quais foram analisados conforme recomendações clássicas da literatura de modelagem de equações estruturais (Hair et al., 2019). A interpretação desses índices foi feita com base em quatro grupos: estatística qui-quadrado, índices absolutos, índices incrementais, e índices de parcimônia, além de medidas de erro de aproximação e informações complementares.

Tabela 8 - Parâmetros de qualidade do modelo

Categoria	Índice	Valor
Qui-quadrado (CMIN)	χ^2 (CMIN)	76,513
	DF	32
	p-valor	< 0,001
	CMIN/DF	2,391
Índices absolutos	RMR	0,048
	GFI	0,954
	AGFI	0,841
	PGFI	0,277
Índices incrementais	NFI	0,922
	RFI	0,781
	IFI	0,953
	TLI	0,860
	CFI	0,950
Índices de parcimônia	PRATIO	0,359
	PNFI	0,328
	PCFI	0,338
NCP	NCP	44,513
	LO 90	22,682
	HI 90	74,044
FMIN	FMIN	0,258
	FO	0,15
	LO 90	0,076
	HI 90	0,249
RMSEA e erro de aproximação	RMSEA	0,068
	IC 90% (RMSEA)	0,049-0,088
	PCLOSE	0,06
Informações adicionais	AIC	232,513
	BCC	245,645
	ECVI	0,783
	HOELTER (0,05)	181
	HOELTER (0,01)	209

Fonte: Autoria própria

A estatística do qui-quadrado (χ^2) apresentou valor de 76,513 com 32 graus de liberdade (df) e p-valor < 0,001. Embora esse resultado sugira rejeição da hipótese nula de ajuste perfeito, é sabido que essa medida é sensível ao tamanho da amostra. Portanto, considera-se mais informativo o índice ajustado CMIN/DF, que foi de 2,391 — dentro do limite recomendado de até 3,0 — indicando ajuste

adequado do modelo. Nos índices absolutos, observou-se que o RMR (0,048) ficou ideal ($< 0,08$), o que pode sugerir uma boa previsão de covariâncias individuais. O índice GFI (0,954) ficou adequado e AGFI (0,823) ficou abaixo do ponto de corte geralmente aceito ($> 0,90$), ainda que relativamente próximos. Esses resultados devem ser interpretados com cautela, especialmente por sua sensibilidade à complexidade do modelo e ao tamanho da amostra. O PGFI, que leva em conta a parcimônia do modelo, apresentou valor de 0,277, sendo utilizado mais como índice comparativo do que absoluto.

Quanto aos índices incrementais, os resultados foram positivos. Os TLI (0,860) e RFI (0,781) apresentaram um valor abaixo do adequado, mas NFI (0,922), IFI (0,953), e CFI (0,950) superaram o valor de referência de 0,90, indicando um bom ajuste incremental em comparação com um modelo nulo. Os índices de parcimônia, que ajustam o nível de ajuste à complexidade do modelo, apresentaram resultados insatisfatórios: PRATIO (0,359), PNFI (0,328) e PCFI (0,338), todos abaixo do valor mínimo de 0,50, demonstrando que o modelo possui um baixo equilíbrio entre qualidade de ajuste e simplicidade.

Em relação às medidas de erro de aproximação, o índice RMSEA foi de 0,068, com intervalo de confiança de 90% entre 0,049 e 0,088. Esses valores indicam bom ajuste, situando-se acima do limite de 0,08. O índice PCLOSE, que testa a hipótese de ajuste perfeito populacional ($RMSEA \leq 0,05$), apresentou valor de 0,06 — marginalmente acima do valor de corte ($> 0,05$), sendo considerado aceitável em modelos com maior complexidade.

Por fim, os índices comparativos adicionais como AIC (232,513), BCC (245,645) e ECVI (0,783) são úteis principalmente para comparar versões alternativas do modelo. Os valores de HOELTER (181 para $p = 0,05$ e 209 para $p = 0,01$) para $p = 0,05$ ficou abaixo do ideal (> 200) e para $p = 0,01$ acima do ideal, o que sugere atenção quanto à robustez do modelo em diferentes amostras, embora os demais índices compensem essas limitações.

Em oportuno, o tamanho amostral total utilizado de 302 empresas, atendeu aos critérios mínimos para garantir a estabilidade e a precisão das estimativas como também o previsto pela literatura (Hair et al., 2019, 2009).

Assim, em conjunto, os resultados indicam que o modelo de mensuração apresenta ajuste satisfatório, especialmente com base nos índices incrementais e no RMSEA, ainda que alguns índices absolutos estejam abaixo do ideal. A combinação

dos diferentes tipos de índices oferece suporte empírico suficiente para validar a estrutura fatorial proposta no estudo.

Posteriormente, analisou-se o modelo estrutural pelo método de estimação da máxima verossimilhança para os grupos de baixo ICEI – G1 e alto ICEI – G2 (análise multigrupo). A técnica de bootstrapping foi empregada para avaliar a significância estatística das relações indiretas do modelo. Trata-se de um procedimento de reamostragem, no qual foram geradas 5.000 novas amostras a partir da amostra original, com reposição. Esse processo com reposição implica que, a cada nova seleção, a mesma observação pode ser sorteada mais de uma vez, pois é devolvida à base de dados antes da próxima extração (Hair et al., 2019) permitindo a inferência estatística com base nos valores-p.

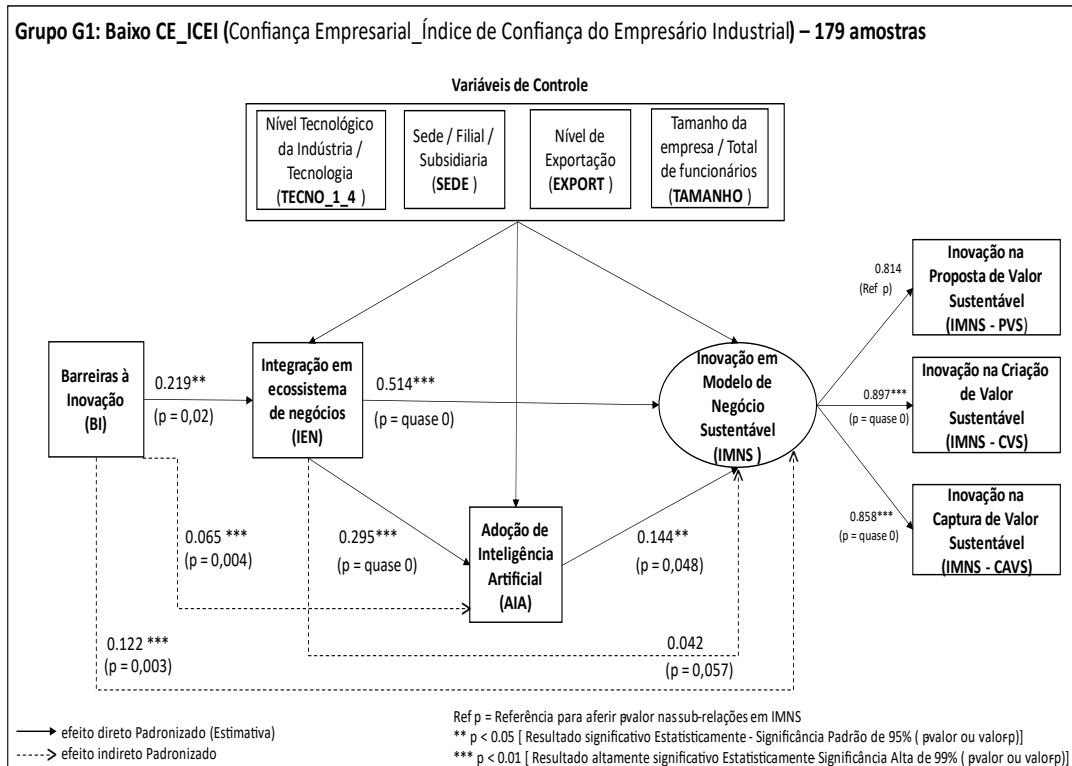
Cabe ressaltar que 3 amostras dentre as 302 coletadas, para fins de separação da análise dos contextos de baixa e alta confiança empresarial por meio da criação dos grupos G1 e G2 foram consideradas “*missing values*”, em função de termos identificado problemas nas respostas dos questionários. Assim, para análise dos modelos, para análise dos contextos de baixa e alta confiança empresarial, a amostra final ficou em 299 empresas.

4.1.4.1

Grupo com baixo nível de confiança empresarial

A Figura 3 e a Tabela 9 apresentam os resultados do modelo estrutural estimado para o grupo com baixo nível de confiança empresarial (CE_ICEI), composto por 179 observações. Os resultados indicam relações estatisticamente significativas entre diversas variáveis, com base no procedimento de *bootstrapping* com 5.000 reamostragens.

Figura 3 - Relações Grupo baixo CE_ICEI (G1)



Fonte: Autoria própria

Legenda:

*** = p < 0.01: Resultado altamente significativo estatisticamente – Nível de Significância α Alta ou Forte de 99% ;

** = p < 0.05 :Resultado significativo estatisticamente – Nível de Significância α Padrão de 95%;

Ref p = Referência para aferir p-valor nas sub-relações em IMNS [Hairt el Al. (2019;2009).

Tabela 9 - Relações Grupo baixo CE_ICEI (G1) - variáveis dependentes

Grupo baixo CE_ICEI					
Relação	Tipo de Efeito	Coef.(β)	p-valor	Significância	S.E
BI → IEN	Direto	0.219**	0,02	Sim	0,042
IEN → AIA	Direto	0.295***	≈ 0	Sim	0,058
IEN → IMNS	Direto	0.514***	≈ 0	Sim	0,076
AIA → IMNS	Direto	0.144**	0,048	Sim	0,089
BI → IMNS	Indireto	0.122***	0,003	Sim	
BI → AIA	Indireto	0.065***	0,004	Sim	
IEN → IMNS (indireto via AIA)	Indireto	0.042**	0,057	Sim (marginamente aceito estatisticamente)	

Fonte: Autoria própria

Legenda:

*** = p < 0.01: Resultado altamente significativo estatisticamente – Nível de Significância α Alta ou Forte de 99% ;

** = p < 0.05: Resultado significativo estatisticamente – Nível de Significância α Padrão de 95% [Hairt el Al. (2019;2009).

Em relação aos efeitos diretos, observou-se que as barreiras à inovação (BI) exercem influência positiva e estatisticamente significativa sobre a integração em ecossistemas de negócios (IEN) ($\beta = 0,219$; $p = 0,02$), indicando que, mesmo diante de obstáculos à inovação, as empresas buscam se integrar a redes externas como forma de mitigar desafios internos. Além disso, a integração em ecossistemas de negócios mostrou ter um forte impacto tanto na adoção de inteligência artificial (AIA) ($\beta = 0,295$; $p \approx 0$) quanto na inovação em modelos de negócio sustentável (IMNS) ($\beta = 0,514$; $p \approx 0$), ambas com significância altamente ($p < 0,01$). Esses resultados destacam o papel central da integração externa como vetor de inovação e transformação digital.

A adoção de inteligência artificial também contribuiu positivamente para a inovação em modelos de negócio sustentável, com um coeficiente de $\beta = 0,144$ e significância estatística ($p = 0,048$), embora o efeito tenha sido mais modesto. Por sua vez, as barreiras à inovação apresentaram também um efeito direto positivo sobre a inovação em modelos de negócio sustentável ($\beta = 0,122$; $p = 0,003$), sugerindo que, em contextos de baixa confiança empresarial, os desafios internos podem, paradoxalmente, impulsionar esforços de inovação voltados à sustentabilidade.

Quanto aos efeitos indiretos, verificou-se que as barreiras à inovação influenciam indiretamente a adoção de inteligência artificial, por meio da integração em ecossistemas de negócios, com um efeito de $\beta = 0,065$ e significância elevada ($p = 0,004$). Esse achado reforça o papel mediador da integração em rede na superação de obstáculos à inovação tecnológica. Ainda foi identificado um efeito indireto marginal das barreiras à inovação sobre a inovação em modelos de negócio sustentável ($\beta = 0,042$; $p = 0,057$), que, embora não atinja o nível de significância padrão de 95%, pode ser considerado relevante para interpretações exploratórias, especialmente em contextos complexos como o da inovação sustentável.

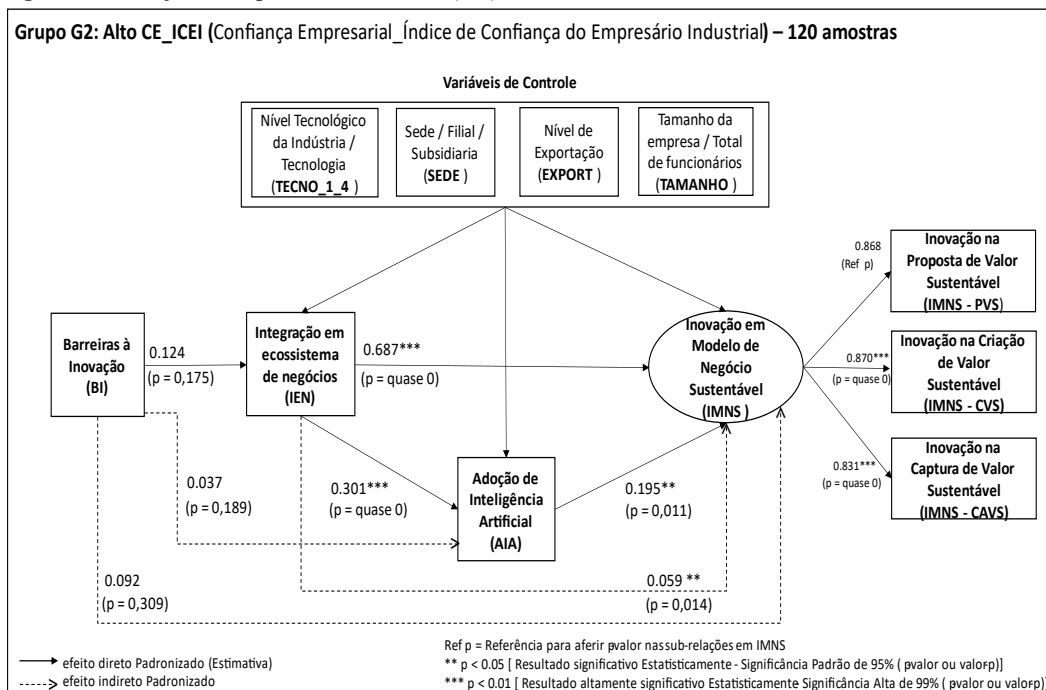
Em conjunto, os resultados revelam que, mesmo em um ambiente de baixa confiança empresarial, a integração em ecossistemas e o uso de tecnologias como a inteligência artificial desempenham papéis-chave na promoção da inovação sustentável. Além disso, os efeitos das barreiras à inovação não são unicamente restritivos, podendo também gerar movimentos adaptativos e estratégicos que favorecem a inovação nos modelos de negócio.

4.1.4.2

Grupo com alto nível de confiança empresarial

A Figura 4 e a Tabela 10 apresentam os resultados do modelo estrutural estimado para o grupo com alto nível de confiança empresarial (CE_ICEI), composto por 120 observações. Nesta configuração, algumas relações entre as variáveis se mostraram estatisticamente significativas, enquanto outras não apresentaram evidência empírica robusta, destacando diferenças importantes em relação ao grupo com baixa confiança empresarial.

Figura 4 - Relações Grupo Alto CE_ICEI (G2)



Fonte: Autoria própria

Legenda:

*** = p < 0.01: Resultado altamente significativo estatisticamente – Nível de Significância α Alta ou Forte de 99% ;

** = p < 0.05: Resultado significativo estatisticamente – Nível de Significância α Padrão de 95%;

Ref p = Referência para aferir p-valor nas sub-relações em IMNS

[Hairt el Al. (2019;2009).

Tabela 10 - Relações Grupo alto CE_ICEI (G2) - variáveis dependentes

Grupo alto CE_ICEI					
Relação	Tipo de Efeito	Coef.(β)	p-valor	Significância	S.E
BI $\rightarrow$ IEN	Direto	0.124	0.175	Não	0,066
IEN $\rightarrow$ AIA	Direto	0.301***	≈ 0	Sim	0,055
IEN $\rightarrow$ IMNS	Direto	0.687***	≈ 0	Sim	0,089
AIA $\rightarrow$ IMNS	Direto	0.195**	0.011	Sim	0,129
BI $\rightarrow$ IMNS	Indireto	0.092	0.309	Não	
BI $\rightarrow$ AIA	Indireto	0.037	0.189	Não	
IEN $\rightarrow$ IMNS (indireto via AIA)	Indireto	0.059**	0.014	Sim	

Fonte: Autoria própria

Legenda:

*** = $p < 0.01$: Resultado altamente significativo estatisticamente – Nível de Significância α Alta ou Forte de 99% ;

** = $p < 0.05$: Resultado significativo estatisticamente – Nível de Significância α Padrão de 95% [Hairt et Al. (2019;2009).

No que se refere às relações diretas, observou-se que a variável barreiras à inovação (BI) não exerceu influência significativa sobre a integração em ecossistemas de negócios (IEN) ($\beta = 0,124$; $p = 0,175$), tampouco diretamente sobre a inovação em modelos de negócio sustentável (IMNS) ($\beta = 0,092$; $p = 0,309$). Esses resultados sugerem que, em contextos de maior confiança empresarial, a percepção de barreiras à inovação não impacta diretamente as ações estratégicas voltadas à integração em rede ou à inovação sustentável.

Em contrapartida, a integração em ecossistemas de negócios apresentou forte impacto sobre duas variáveis centrais do modelo: a adoção de inteligência artificial (AIA) ($\beta = 0,301$; $p \approx 0$) e a inovação em modelos de negócio sustentável ($\beta = 0,687$; $p \approx 0$), ambos com alto nível de significância estatística ($p < 0,01$). Esses resultados reforçam a importância da atuação em redes colaborativas e ambientes de inovação aberta para alavancar tanto a digitalização quanto a transformação sustentável das empresas. Além disso, a adoção de inteligência artificial influenciou positivamente a inovação em modelos de negócio sustentável ($\beta = 0,195$; $p = 0,011$), confirmando que o uso de tecnologias emergentes contribui para o aprimoramento dos modelos organizacionais no contexto da sustentabilidade.

Embora os efeitos diretos das barreiras à inovação não tenham sido estatisticamente significativos, foi identificado um efeito indireto positivo e

significativo da variável IEN sobre a inovação em modelos de negócio sustentável ($\beta = 0,059$; $p = 0,014$). Isso indica que, mesmo em ambientes com alta confiança empresarial, a integração em ecossistemas pode exercer influência sobre os processos de inovação sustentável de forma indireta, por meio da mobilização de capacidades externas e tecnológicas. Por fim é possível observar um maior impacto direto do IEN sobre IMNS, do que quando media pela AIA.

Esses resultados evidenciam que, para empresas com maior confiança no ambiente de negócios, a integração em ecossistemas e a adoção tecnológica desempenham um papel central na geração de inovação sustentável, enquanto os efeitos das barreiras à inovação são diluídos ou mediados por essas variáveis. Tais achados reforçam a relevância de estratégias colaborativas e tecnológicas como facilitadoras da inovação orientada à sustentabilidade.

4.1.5 Teste das Hipóteses

A análise dos resultados relativos à confirmação teórica e estatística das hipóteses e da mediação (Quadro 4) baseou-se na avaliação dos coeficientes padronizados e dos níveis de significância (p-valor), como observado nas figuras 3 e 4 e nas Tabelas 9 e 10, o que permitiu verificar o suporte ou rejeição das três hipóteses propostas, bem como examinar o papel mediador no modelo. Adicionalmente, as diferenças nas trajetórias estruturais entre os subgrupos de alta e baixa confiança empresarial foram exploradas, resultando em implicações teóricas e práticas relevantes (Hair et al., 2009; 2019). Nesse escopo, os efeitos das variáveis independentes, dependentes e de controle foram observados de forma integrada, proporcionando uma compreensão aprofundada das relações modeladas.

Quadro 4 - Testes das Hipóteses

<u>Hipótese</u>	<u>Relação</u>	<u>Descrição</u>	<u>Contexto de Confiança Empresarial (CE ICEI)</u>	<u>Tipo de efeito</u>	<u>Coef.(β)</u>	<u>p-valor</u>	<u>Significância</u>	<u>Resultado</u>
H1	IEN → IMNS	A integração em ecossistema de negócios (IEN) tem uma influência direta e positiva no desempenho da Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS), em ambos contextos de confiança empresarial (CE_ICEI).	Baixa Confiança	Direto	0,514***	≈ 0	Sim	<u>Suportada</u>
			Alta Confiança	Direto	0,687***	≈ 0	Sim	<u>Suportada</u>
H2	IEN → AIA → IMNS	A relação entre Integração em Ecossistema de Negócios (IEN) e a Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS) é mediada pela adoção da Inteligência Artificial (AIA), em ambos contextos de confiança empresarial (CE_ICEI).	Baixa Confiança	indireto	0,042**	0,057	Sim <i>(marginamente aceito estatisticamente)</i>	<u>Suportada</u>
			Alta Confiança	indireto	0,059**	0,014	Sim	<u>Suportada</u>
H3	BI → IEN	Altas barreiras à inovação (BI) estimulam a integração em ecossistema de negócios (IEN), somente em um contexto de baixa confiança empresarial (CE_ICEI). Num contexto de alta confiança empresarial, não há relação significativa entre elas.	Baixa Confiança	direto	0,219**	0,02	Sim	<u>Suportada</u>
			Alta Confiança	direto	0,124	0,175	Não	<u>Suportada</u>

Legenda:

*** p < 0.01 - Resultado altamente significativo estatisticamente – Nível de Significância α Alta ou Forte de 99%;

** p < 0.05 - Resultado significativo estatisticamente – Nível de Significância α Padrão de 95% [Hairt et Al. (2019;2009).

No que se refere à Hipótese 1 (H1), os resultados empíricos corroboraram as proposições teóricas ao revelar um coeficiente de regressão padronizado positivo e estatisticamente significativo ($p < 0,001$), o que confirma, com alto grau de confiança de 99% ($p \approx 0$ *** ou $p = \text{quase } 0$ ***), em ambos os contextos, de baixa e alta confiança empresarial, o impacto positivo da Integração em Ecossistemas de Negócios (IEN) sobre a Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS), validando plenamente H1.

Cabe destacar que é possível que no contexto de alta confiança (CE_ICEI), grupo G2, demonstrou-se ser maior o coeficiente β ($\beta = 0,687$ ***), indicando maior impacto e influência da Integração em Ecossistemas de Negócios (IEN) sobre a Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS). Assim a H1 está suportada.

Com relação à Hipótese 2 (H2), e à mediação associada, identificou-se, por meio de análise multivariada, um efeito mediador indireto positivo e estatisticamente significativo ($p < 0,001$) do constructo Adoção de Inteligência Artificial (AIA) entre IEN e IMNS em contextos de alta confiança empresarial ($p = 0,014$ **), indicando uma mediação suportada. Em contraste, em cenários de baixa confiança, a mesma relação mediada apresentou significância estatística de forma marginal ($p = 0,057$), pois embora não atinja o nível de significância padrão de 95%, pode ser considerado relevante para interpretações exploratórias, indicando uma mediação suportada marginalmente. Esses achados sugerem que o papel da AIA como mediador independe do nível de confiança do ambiente. Assim, H2 foi integralmente suportada.

Cabe destacar que o caminho mediado por AIA nessa hipótese 2 entre IEN e IMNS no modelo de alta confiança é significativo ($p = 0,014$ **) e no modelo baixa confiança é marginalmente aceito ($p = 0,057$) visto a proximidade ao p -valor $< 0,05$. pode ser considerado relevante para interpretações exploratórias. Assim, a Hipótese 2 está suportada.

Por fim, na Hipótese 3 (H3), a análise estatística apontou coeficientes de regressão negativos e significativos ($p < 0,001$), o que evidencia o impacto direto das Barreiras à Inovação (BI) sobre a IEN em contextos de baixa confiança. Esse achado confirma integralmente H3, ao demonstrar que as BI influenciam negativamente a IEN apenas em ambientes com baixos níveis de confiança

empresarial (nível de confiança de 95%), reforçando a validade teórica e empírica do modelo proposto.

Cabe destacar que a Hipótese 3 foi aceita, em virtude de que no modelo de baixa confiança empresarial apresentou significância estatística ($p=0,02^{**}$) e no modelo de alta confiança empresarial não houve significância ($p=0,175$). Assim, a Hipótese 3 está suportada.

Após a confirmação do suporte às três hipóteses e à mediação investigada, com base nos coeficientes padronizados e nos níveis de significância (p -valor), bem como na análise das diferenças entre os subgrupos de alta e baixa confiança nos caminhos estruturais, além de outros resultados relevantes relacionados às demais variáveis do modelo, ressalta-se a proeminência da confiança empresarial (CE) no delineamento proposto.

4.2

Discussão dos Resultados

De forma macro, os resultados evidenciam que o constructo IMNS é válido e robusto no nível de mensuração. Embora variações sutis nas cargas fatoriais revelem diferenças perceptivas entre os respondentes, o modelo causal demonstrou consistência em diferentes cenários (alto e baixo CE_ICEI). Essas descobertas ampliam o entendimento sobre a importante relação entre níveis e contextos de confiança empresarial (CE) e a integração em ecossistemas de negócios (IEN) envolvendo empresas voltadas para inovação sustentável que buscam o desempenho econômico, social, e ambiental em IMNS, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias eficazes voltadas à competitividade e sustentabilidade dos negócios.

A composição da amostra evidenciou quatro aspectos fundamentais que contribuem para uma compreensão mais aprofundada dos resultados: o perfil dos cargos estratégicos ocupados pelos respondentes, o porte das empresas, o setor de atividade econômica (com sua classificação CNAE e intensidade tecnológica) e, por fim, o grau de internacionalização das organizações (presença no exterior, exportação de produtos/serviços e localização da sede). Tais elementos são cruciais para legitimar a análise de variáveis relacionadas à internacionalização e aos

ecossistemas de negócios, sobretudo no contexto de adoção de tecnologias emergentes como inteligência artificial.

O primeiro aspecto diz respeito aos cargos estratégicos dos respondentes. A predominância de gerentes (38,74%) e executivos C-Level ou diretores (28,15%), seguida por coordenadores/supervisores (20,20%) e altos dirigentes, como proprietários ou presidentes (12,91%), indica que as respostas foram fornecidas por profissionais com sólida visão organizacional e envolvimento direto na tomada de decisões. Esse perfil confere maior confiabilidade às inferências, pois sugere que os respondentes detêm experiência e autoridade para avaliar processos de gestão e inovação.

O segundo aspecto aborda o porte das empresas participantes. A amostra incluiu tanto micro e pequenas organizações quanto companhias de grande porte. Notadamente, 23,51% das empresas possuem entre 10 e 50 colaboradores, enquanto 21,19% contam com mais de 1.000 funcionários. Esse panorama reflete a diversidade de realidades empresariais, sendo relevante para entender como as práticas de gestão e a adoção de tecnologias podem variar conforme a dimensão organizacional. Cabe lembrar que os portes categorizados utilizados nessa survey foi com base na metodologia internacional adotada

Ainda nesse segundo aspecto relativo ao porte das empresas participantes, na estratificação da amostra encontrada na tabela 2, com base nos parâmetros amplamente utilizados por organismos internacionais, como a Comissão Europeia e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (European Commission, 2003, 2005; OECD, 2005, 2008, 2019, 2025a, 2025b), que definem as Micro, Pequenas e Médias Empresas (PMEs) com base no número de empregados e o critério metodológico adotado pelo ICEI (CNI, 2020, 2023, 2025a, 2025b), que classifica e categoriza as empresas em pequeno, médio e grande porte, fica evidenciado o seguinte:

- 1 - De acordo com essa classificação internacional, as empresas são consideradas micro (é PMEs) quando possuem até 10 funcionários; pequenas (é PMEs), entre 11 e 50; médias (é PMEs), entre 51 e 250; e grandes (não é PMEs), aquelas com 251 ou mais empregados - a maioria das empresas da amostra não se enquadram como PMEs, representando 56,62% (171 empresas), enquanto as que se enquadram como PMEs correspondem a 43,38% (131 empresas);

2 - Quando analisadas de acordo com a tipologia adotada pelo ICEI - pequeno, médio e grande porte - constata-se o predomínio das grandes empresas (56,62%; 171 empresas), seguidas pelas micro e pequenas empresas agrupadas (23,51%; 71 empresas) e, por fim, pelas médias empresas (19,87%; 60 empresas).

Esses dados evidenciam uma predominância das organizações de maior porte na amostra investigada, o que poderá influenciar diretamente a interpretação dos resultados, especialmente no que se refere à adoção de tecnologias e superação de barreiras à inovação.

Com base nesses achados, cabe lembrar que o tamanho ou porte das empresas influencia diretamente as barreiras enfrentadas, especialmente pelas micro, pequenas e médias empresas (PMEs), que são fundamentais para emprego, inovação e inclusão social, porém sofrem limitações estruturais de crédito, tecnologia e capital humano qualificado, além de encargos regulatórios elevados (OECD, 2019; EUROPEAN COMMISSION, 2005). No contexto da União Europeia ampliada (25 países), 23 milhões de PMEs (99% das empresas) geram cerca de 75 milhões de empregos, porém encontram barreiras e limitações frequentes para obter financiamento e inovar, sendo seu apoio uma prioridade estratégica da Comissão Europeia (EUPEAN COMMISSION, 2005).

No que se refere ao terceiro aspecto, relativo ao setor de atividade econômica (CNAE, IBGE, 2025) e à intensidade tecnológica. Quanto ao setor de atividade econômica (CNAE, IBGE, 2025) identificou-se que 39,07% das empresas se concentram nos setores de fabricação de produtos alimentícios, manutenção/reparação de máquinas e equipamentos, e fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos (CNAEs 10, 33 e 26, respectivamente), abrangendo desde baixa a alta tecnologia. Por outro lado, apenas 2,31% das empresas pertencem aos setores de fabricação de produtos de borracha e material plástico, outros equipamentos de transporte (exceto veículos automotores) e produtos químicos (CNAEs 22, 20 e 30), associados a médias-baixas e médias-altas tecnologias. Esses dados ilustram a diversidade setorial e a relevância das atividades de diferentes intensidades tecnológicas na amostra. Quanto ao nível de intensidade tecnológica das empresas analisadas, evidenciou-se uma clara predominância daquelas classificadas como baixa tecnologia, correspondendo a 46,03% da amostra, totalizando 139 empresas. Na segunda

colocação, situaram-se as empresas de média-baixa tecnologia, com 24,83% (75 empresas). Logo após, figuraram as empresas de alta tecnologia, representando 16,89% (51 empresas). Por último, posicionaram-se as empresas de média-alta tecnologia, com participação de 12,25% (37 empresas). Dessa forma, constata-se que, majoritariamente, as empresas com intensidades tecnológicas baixa e média-baixa representam conjuntamente 70,86% (214 empresas), enquanto as empresas de alta e média-alta tecnologia formam uma parcela minoritária de 29,14% (88 empresas).

Por fim, o quarto aspecto relevante é o grau de internacionalização das empresas, analisado pela presença em outros países, pela exportação de produtos/serviços e pela localização da sede. Mais da metade dos respondentes (51,32%) declarou operações no exterior, 62,25% afirmaram exportar a maior parte de seus produtos/serviços, e 77,15% indicaram que a sede da organização é brasileira. Essa configuração sugere um perfil de atuação internacional diversificado: a combinação entre operações e exportações externas, aliada à sede no Brasil, indica a capacidade de captar recursos no mercado internacional e aplicá-los internamente, além de apontar para diferentes graus de inserção em mercados estrangeiros. Tais elementos são essenciais para compreender como a atuação em múltiplos mercados influencia o desempenho inovador e a competitividade das firmas (Eurostat, 2024).

Acerca do último ponto, que relaciona internacionalização, confiança, desempenho organizacional (vantagem competitiva) e exportações, destaca-se o Modelo de Uppsala, segundo o qual o aumento do conhecimento de mercado reduz as incertezas associadas aos mercados estrangeiros e eleva o comprometimento das empresas (Ismail, Alam & Hamid, 2017). Ainda de acordo com esses autores, relacionamentos interorganizacionais pautados em confiança se revelam cruciais para o sucesso exportador de pequenas empresas, pois impactam positivamente o desempenho em exportação. Os resultados demonstram efeitos diretos e estatisticamente significativos entre confiança, comprometimento, vantagem competitiva e, por consequência, desempenho em exportação. O comprometimento, em especial, atua como mediador entre confiança e vantagem competitiva, reforçando que laços baseados em confiança são decisivos para que pequenas e médias empresas (PMEs) obtenham êxito internacional (Ismail, Alam & Hamid, 2017).

Com base nos achados da pesquisa, verifica-se que a maior parte da amostra é composta por empresas de grande porte, que, além de não serem classificadas como PMEs, apresentam maior capacidade estrutural para superar barreiras e acessar mercados internacionais. Essa predominância está alinhada à literatura, que indica que formas mais complexas de internacionalização são majoritariamente realizadas por empresas maiores, enquanto cerca de 66% das microempresas europeias permanecem restritas ao mercado doméstico, percentual que cai para 33% entre as médias. No entanto, uma vez inseridas no comércio exterior, as PMEs podem atingir níveis de intensidade exportadora comparáveis aos das maiores. (EUROPEAN COMMISSION, 2002; OECD, 2005). Assim, o perfil da amostra, por um lado - majoritariamente formado por grandes empresas e não PMEs - reflete uma maior propensão à internacionalização e menor vulnerabilidade às barreiras típicas enfrentadas por organizações de menor porte e PMEs, por outro lado - minoritariamente formada por PMEs – refletem que, em função da sua vulnerabilidade as barreiras típicas da fase inicial das atividades de internacionalização, após enfrentá-las e transpô-las, as PMEs podem atingir níveis de intensidade exportadora comparáveis aos das grandes.

Por fim, em complemento, no que tange às barreiras à inovação, a literatura (Singh & Dhir, 2023) salienta a importância de identificá-las para melhorar a transferência de conhecimento e promover a inovação, sobretudo em contextos multinacionais em que diversas dinâmicas culturais e operacionais coexistem. Dessa forma, os resultados aqui apresentados, ao traçarem um perfil diversificado das empresas participantes e ressaltarem seu grau de internacionalização, oferecem subsídios valiosos para estudos futuros acerca de como fatores organizacionais e interorganizacionais podem fomentar (ou dificultar) práticas inovadoras e competitivas em diferentes setores e mercados.

De forma micro, os resultados estatísticos obtidos nesta pesquisa evidenciam, de forma clara, que as três hipóteses propostas foram suportadas integralmente, reforçando o papel fundamental da integração em ecossistema e da adoção de IA no desempenho inovador das organizações, bem como na mitigação das barreiras à inovação. A análise também revela que a confiança empresarial exerce um efeito moderador significativo nessas relações, indicando que estratégias de integração e adoção tecnológica devem considerar o contexto de confiança e seu respectivo contexto relacional no ecossistema. Cabe lembrar que a unidade de análise dessa

pesquisa foi a empresa no nível micro, por meio de um informante ou indivíduo respondente por empresa (empresa/indivíduo). Cabe lembrar também que o foco da adoção de IA proposta e aferida nessa pesquisa foi relacionado a sua adoção interna na empresa, em seus processos de decisão e gestão de negócios.

A análise confirma a Hipótese 1, indicando que a Integração em Ecossistema de Negócios (IEN) exerce influência direta e positiva sobre o desempenho inovador sustentável, independentemente do grau de confiança empresarial (CE_ICEI). Em outras palavras, tanto em cenários de baixa quanto de alta confiança, a Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS) funciona como catalisador essencial de práticas organizacionais sustentáveis (Zott & Amit, 2010; Geissdoerfer *et al.*, 2018).

Segundo a literatura recente, a participação ativa em ecossistemas de negócios estimula práticas inovadoras ao promover a integração de diversos atores (fornecedores, clientes, competidores e parceiros complementares), assegurando acesso a recursos complementares e redes colaborativas (Riquelme-Medina *et al.*, 2023). Esse envolvimento fortalece a cooperação e o compartilhamento de conhecimento, essenciais em contextos dinâmicos, por permitirem a exploração de expertises coletivas, a superação de desafios comuns e a ampliação da capacidade de criação (Riquelme-Medina *et al.*, 2023). Ademais, a colaboração entre empresas, fornecedores e parceiros externos desempenha papel crucial na geração e captura de valor em sistemas de atividades integrados (Zott & Amit, 2010), reforçando a necessidade de alinhar as estratégias de negócio à sustentabilidade, de forma que propostas de valor, segmentos de mercado e mecanismos de receita (Upward & Jones, 2016) direcionem-se a metas globais (Geissdoerfer *et al.*, 2018).

Nesse contexto, a integração em ecossistemas de negócios favorece o desenvolvimento de soluções inovadoras voltadas a demandas ambientais e sociais (Bashir *et al.*, 2022), ao passo que a ação conjunta em redes de parceiros e fornecedores estimula a cocriação e o reaproveitamento de resíduos como insumos, contribuindo para a perenidade dos empreendimentos (Clauss, 2017; Lüdeke-Freund & Dembek, 2017). Dessa forma, a efetiva articulação entre IEN e níveis distintos de confiança empresarial reforça o papel do IMNS como direcionador de práticas sustentáveis e promotor de desempenho inovador de alto nível.

Parcerias estratégicas e estruturas colaborativas promovem sustentabilidade e inovação em ambientes dinâmicos (Lüdeke-Freund & Dembek, 2017; Bocken *et*

al., 2014; Schaltegger & Wagner, 2011), fazendo da Integração em Ecossistema de Negócios (IEN) um impulsionador crítico da inovação em modelos sustentáveis (Paula & Macedo-Soares, 2022). Tal integração fortalece a resiliência organizacional, reduz barreiras à inovação (Clauss, 2017) e, aliada a tecnologias emergentes, como a Inteligência Artificial, eleva o desempenho inovador sustentável (Pieroni et al., 2019; Ruiz et al., 2022). Ademais, evidências empíricas revelam, com 99% de alta significância, que a IEN afeta positivamente a inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS), mesmo em diferentes contextos de confiança, destacando seu maior impacto em cenários de elevada confiança, em convergência com Rinkinen & Harmaakorpi (2018), que ressaltam a importância de políticas de inovação centradas na construção de confiança e no aprendizado coletivo. Assim, a confiança empresarial (CE) - em dimensões interpessoal e interorganizacional - aparece como fator decisivo para relacionamentos bem-sucedidos em ecossistemas (Zaheer, McEvily & Perrone, 1988), potencializando cooperação, compartilhamento de conhecimento (Uzzi, 1996, 1997; Riquelme-Medina et al., 2023) e criatividade coletiva (Borgh et al., 2012). Embora distintas, essas duas formas de confiança se complementam e exercem influência determinante sobre o desempenho das organizações que cooperam e se integram em ecossistemas empresariais (Zaheer, McEvily & Perrone, 1988).

Altos níveis de confiança empresarial (CE) potencializam a cooperação e o compartilhamento de conhecimento, alicerces fundamentais para inovação e sustentabilidade (Uzzi, 1996, 1997; Riquelme-Medina et al., 2023), pois reduzem a necessidade de controles rígidos (Bischoff et al., 2023; Das & Dey, 2021), estimulando flexibilidade e sinergia entre parceiros. Nesse panorama, a difusão de saberes em ecossistemas (Borgh et al., 2012) reforça a criatividade coletiva, ao passo que a confiança viabiliza a transferência de conhecimento (Ziegler et al., 2013; Ketchen et al., 2014). A coopetição - ou seja, a combinação de colaboração e competição (Chiambaretto et al., 2019; Hoffmann et al., 2022) - floresce em contextos de robusta confiança empresarial, pois mitiga tensões e favorece a cocriação de valor. Assim, equilibrar confiança e controle (Das & Teng, 1998) é indispensável para estabelecer práticas colaborativas geradoras de inovação (Tootell et al., 2021), especialmente diante de fatores externos, como condições de mercado e avanços tecnológicos, que influenciam a percepção de confiabilidade

(Fulmer & Gelfand, 2012), reforçando a eficácia das integrações em ecossistemas quando ancoradas em relacionamentos confiáveis.

Os achados desta pesquisa corroboram essa dinâmica, mostrando que maiores níveis de confiança empresarial promovem engajamento mais intenso, ampliam a cooperação e o aprendizado e, por consequência, fortalecem o desempenho em Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS). Em última instância, a confiança empresarial robusta fomenta o alinhamento estratégico entre atores, legitimando práticas sustentáveis e solidificando metas econômicas, sociais e ambientais no longo prazo. Desse modo, a integração em ecossistemas de negócios, alicerçada pela confiança, emerge como um impulsionador decisivo para a competitividade em mercados complexos e dinâmicos, ampliando o potencial de geração de valor coletivo.

A H2 está suportada, pois a análise dos resultados estatísticos desta pesquisa confirma que, em ambos os contextos confiança, a AIA (internamente na empresa em seus processos de decisão e gestão de negócios) exerce um papel mediador crucial, ampliando o desempenho inovador sustentável ao oferecer soluções rápidas e eficazes (Pieroni et al., 2019; Toniolo et al., 2020). Ou seja, em contextos de baixa e alta confiança empresarial, se demonstra validade significativa o caminho dessa mediação da Adoção de Inteligência Artificial (AIA) na relação entre IEN e IMNS.

AIA desempenha um papel essencial ao potencializar, por meio da sua mediação, os benefícios da IEN sobre a IMNS, oferecendo ferramentas e técnicas para análise de grandes volumes de dados, otimização de processos empresariais e desenvolvimento de soluções inovadoras. Pieroni et al. (2019) destacam que a Adoção de Inteligência Artificial proporciona eficiência operacional e impulsiona práticas sustentáveis. Paula & Macedo-Soares (2022) complementam que a IA é uma ferramenta estratégica essencial para o desempenho sustentável em ecossistemas empresariais. Tecnologias emergentes fortalecem modelos de negócios inovadores (OECD/Eurostat, 2018). A IA e a IEN, quando associadas, ampliam o desempenho inovador sustentável (Paula & Macedo-Soares, 2022).

Evidencia-se na literatura e empiricamente na análise dos resultados a conexão e papel estratégicos entre a IEN, AIA e IMNS. Segundo Toniolo et al. (2020), a integração da IA com práticas empresariais sustentáveis está revolucionando o panorama empresarial. Essa sinergia desbloqueia novos modelos de negócios, influenciando práticas sustentáveis e criando oportunidades de

mercado. Ruiz et al. (2022) argumentam que a IA permite o desenvolvimento de soluções inovadoras por meio da análise de grandes volumes de dados.

Mais um ponto que se destaca é relativo à mitigação e superação de Barreiras à inovação e a Inovação Sustentável com a integração da IA em processos internos impulsiona práticas de produção sustentáveis. Bashir et al. (2022) destacam o uso da IA para otimizar processos empresariais e identificar oportunidades emergentes. Paula & Macedo-Soares (2022) reforçam que a adoção estratégica da IA assegura a criação de valor econômico, social e ambiental. A IA fortalece a capacidade adaptativa e preditiva das organizações, essencial para responder a mudanças ambientais e sociais.

Outro ponto em destaque se refere a competitividade e desenvolvimento de capacidades dinâmicas e tecnológicas, Plathottam et al. (2023) apontam que a IA aprimora capacidades operacionais e incentiva inovações em resposta às transformações do mercado. Clauss (2017) complementa que a IA é crucial para a criação de valor sustentável em ecossistemas de negócios.

Por fim, quando analisamos e discutimos as implicações estratégicas e Sustentabilidade de Longo Prazo da adoção da IA, Schaltegger & Wagner (2011) destacam que tecnologias digitais, como a IA, desempenham papel essencial na inovação sustentável. A associação estratégica entre IEN e AIA impulsiona práticas sustentáveis e assegura a criação de valor econômico, social e ambiental de longo prazo.

Esses achados evidenciam que a adoção de inteligência artificial (AIA) exerce um papel mediador essencial na relação entre integração em ecossistema de negócios (IEN) e inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS). Essa mediação é crucial para impulsionar a inovação sustentável, promovendo práticas colaborativas e tecnológicas que garantem a criação de valor de longo prazo e a competitividade em mercados dinâmicos e complexos, especialmente em ambientes colaborativos, onde a confiança entre os atores do ecossistema potencializa seus efeitos positivos.

A análise dos resultados estatísticos obtidos nesta pesquisa demonstra, de forma clara, que a Hipótese 3 foi suportada, em função dos resultados evidenciar que altas barreiras à inovação (BI) estimulam a integração em ecossistema de negócios (IEN), mostrando que BI de forma significativa estimulam a IEN, somente em cenários caracterizados por níveis reduzidos e baixos de confiança empresarial

(CE_ICEI), e, que num contexto de alta confiança empresarial não há relação significativa entre elas. Assim, restringindo a integração e o desempenho inovador (Clauss, 2017; Schaltegger & Wagner, 2011).

Assim, quando a confiança entre os atores do ecossistema é limitada e baixa, as empresas com a finalidade de mitigar os impactos negativos das BI necessitam buscar integrar-se na rede interna do seu próprio ecossistema para superar desafios inovativos. Em ambientes de alta confiança, de forma inerente ocorre a cooperação interna e o compartilhamento de informações que reduzem a necessidade necessária de se integrar e até recorrer a ecossistemas externos.

A literatura revisada corrobora com os resultados analisados. Zott & Amit (2010) afirmam que a interdependência em ecossistemas de negócios é essencial para a cocriação de valor, mas altamente sensível a barreiras contextuais. E ambientes de baixa confiança aumentam os desafios impostos pelas BI (Paula & Macedo-Soares, 2022), estimulando as empresas a participarem de ecossistemas mais intensamente.

Segundo Schaltegger & Wagner (2011) altos níveis de confiança interorganizacional reduzem significativamente e mitigam os efeitos negativos das barreiras à inovação. Em contrapartida, em ambientes com baixa confiança, essas barreiras se intensificam, restringindo a disponibilidade de conhecimento e recursos, o que aumenta a necessidade de se utilizar recursos de outros atores do ecossistema. Outro ponto que merece ser discutido é a relação entre Confiança Empresarial, superação das BI e Inovação Sustentável, Pieroni et al. (2019) observam que contextos de baixa confiança limitam o potencial das tecnologias emergentes em impulsionar práticas inovadoras. Paula & Macedo-Soares (2022) reforçam que a superação das barreiras à inovação depende diretamente da construção de relações de confiança interorganizacional. A superação das BI em contextos de baixa confiança empresarial exige estratégias colaborativas que fortaleçam práticas sustentáveis e impulsionem o desempenho inovador. Richardson (2008) destaca que ambientes colaborativos reduzem incertezas e facilitam práticas inovadoras, enquanto Upward & Jones (2016) enfatizam que a robustez das redes colaborativas é essencial para o desempenho competitivo a longo prazo. Nesse sentido, as redes colaborativas reduzem as Barreiras à Inovação (BI), favorecendo práticas inovadoras (OECD/Eurostat, 2018).

Nesse contexto de superação das BI, a IA desempenha papel essencial (Ruiz *et al.*, 2022). Por outro lado, em termos de desenvolvimento de Capacidades Dinâmicas e tecnológicas, o desenvolvimento de capacidades dinâmicas é prejudicado em ambientes de baixa confiança, dificultando a adaptação a mudanças no mercado. Paula & Macedo-Soares (2022) afirmam que a resiliência organizacional depende da eficiência na superação de barreiras contextuais.

A análise revela que, em ambientes de alta confiança empresarial, as organizações contam com mecanismos internos consolidados de colaboração e compartilhamento de informações, reduzindo a dependência de ecossistemas externos para superar barreiras à inovação. Em contrapartida, nos contextos de baixa confiança, a integração em ecossistema desponta como estratégia fundamental para acessar recursos, conhecimentos e redes colaborativas que auxiliam na superação desses desafios. Esse resultado corrobora a literatura revisada, ao evidenciar que o fortalecimento da confiança interorganizacional e a adoção de estratégias colaborativas são cruciais para mitigar tais obstáculos e promover o desenvolvimento sustentável em mercados dinâmicos e complexos. Além disso, confirma que a integração em ecossistema se torna mais preponderante quando há menor confiança entre os atores, pois age como um mecanismo compensatório diante da falta de suporte interno. Assim, o suporte à Hipótese 3 ressalta que o nível de confiança empresarial modula a relação entre barreiras à inovação e integração em ecossistema, configurando-se como fator determinante na forma como as empresas enfrentam desafios inovativos.

Mais um ponto relevante trazido a essa discussão dos resultados é relativo a quando se analisa e discute de forma integrada as Hipóteses 1, 2 e 3, nos é fornecido um panorama consistente acerca das relações entre Integração em Ecossistema de Negócios (IEN), Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS), Adoção da Inteligência Artificial (AIA) e Barreiras à Inovação (BI). Nesse contexto, os resultados estatísticos corroboram a literatura que, dentre outros pontos relevantes, descreve que a IEN fortalece a IMNS, ao passo que a AIA atua como elemento mediador, aumentando a capacidade adaptativa das organizações (Moslehpour *et al.*, 2018; Plathottam *et al.*, 2023) e reduzindo o tempo de inatividade em processos produtivos. Continuando, ainda assim, a presença de BI configura um desafio significativo, particularmente em ambientes de baixa confiança, pois prejudica a formação de parcerias estratégicas e o compartilhamento de conhecimento (Das &

Dey, 2021; Bischoff et al., 2023), limitando a capacidade adaptativa das empresas (Ooms et al., 2020; Benitez et al., 2020).

Nesse contexto, a literatura recente destaca o papel estratégico da Adoção da Inteligência Artificial (AIA) como forma de ampliação da competitividade sustentável empresarial, pois fornece ferramentas para análise de grandes volumes de dados, manutenção preditiva e desenvolvimento de soluções inovadoras (Pieroni et al., 2019; Paula & Macedo-Soares, 2022). Como tecnologia emergente, fortalece modelos de negócios inovadores (OECD/Eurostat, 2018), viabilizando maior eficiência operacional e integração contínua de práticas sustentáveis (Geissdoerfer et al., 2018). Nesse cenário, a literatura destaca que se torna importante a construção de redes colaborativas robustas e de confiança interorganizacional, pois atuam como mecanismo de atenuação dos efeitos negativos das BI (Schaltegger & Wagner, 2011) especialmente em contextos de baixa confiança. Estruturas colaborativas interorganizacionais, alinhadas a práticas empresariais sustentáveis, tornam-se fundamentais para superar barreiras à inovação e assegurar a competitividade em mercados dinâmicos (Upward & Jones, 2016).

Por fim, a demonstração literária e nos resultados, dos efeitos da sinergia entre IEN, AIA e mitigação e superação das BI é real e significativa. Assim, a adoção estratégica da IA (internamente na empresa em seus processos de decisão e gestão de negócios), em conjunto com a IEN, revela-se determinante para mitigar as BI e impulsionar o desempenho inovador sustentável, ao gerar valor econômico, social e ambiental. Em suma, a integração efetiva em ecossistemas de negócios, complementada pela adoção de IA (internamente na empresa em seus processos de decisão e gestão de negócios), e pela superação das BI, constitui um caminho sólido para empresas que almejam competitividade e resiliência em ambientes de complexidade crescente.

5

Conclusões de Pesquisa

A presente tese evidenciou, de modo consistente, que a confiança empresarial (CE) desempenha um papel decisivo no delineamento das estratégias de inovação e sustentabilidade em ecossistemas de negócios. Diante do questionamento central — “Quanto o papel da confiança empresarial (CE) influencia os efeitos das barreiras à inovação (BI) sobre a integração de empresas em ecossistemas de negócios (IEN), e em que medida essa integração, associada à adoção de Inteligência Artificial (AIA), impacta a inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS)?” - os achados empíricos e teóricos convergiram para demonstrar que a integração em ecossistemas (IEN), somada à adoção de Inteligência Artificial (internamente na empresa em seus processos de decisão e gestão de negócios), constitui uma via robusta para impulsionar a inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS), sobretudo quando as organizações enfrentam barreiras à inovação (BI) em contextos de alta ou baixa confiança empresarial.

De modo geral, os achados da pesquisa evidenciam que a confiança empresarial exerce uma função significativa sobre as relações do modelo teórico, influenciando tanto a intensidade quanto a direção desses efeitos. Nesse contexto, a confiança também atua como uma variável crítica, capaz de potencializar ou atenuar os impactos das barreiras, moldando a dinâmica da cooperação interorganizacional voltada à inovação.

A amostra desta pesquisa, composta por 302 empresas do setor de manufatura no Brasil, configura-se como um verdadeiro retrato estratégico da indústria nacional. Com predomínio de respondentes em cargos de liderança - especialmente gerentes e executivos C-Level - a pesquisa capturou percepções qualificadas, emitidas por profissionais diretamente envolvidos nas decisões críticas das organizações. Essa predominância de vozes estratégicas conferiu profundidade às análises, particularmente no que se refere à adoção de tecnologias avançadas, à implementação de práticas sustentáveis, e a mitigação a barreiras. A diversidade empresarial da amostra também se manifesta na composição por porte, com

representatividade significativa nos extremos - tanto de pequenas quanto de grandes empresas - evidenciando um equilíbrio interessante entre realidades organizacionais distintas entre as grandes empresas (não PMEs) e as PMEs, segundo critérios do ICEI e da OCDE, permitindo uma leitura ampla das dinâmicas industriais contemporâneas.

No eixo da internacionalização, o perfil das empresas é marcadamente global: a maioria atua em mercados externos, exporta a maior parte de seus produtos e serviços e mantém operações no exterior, ainda que majoritariamente sediadas no Brasil. Essa expressiva inserção internacional projeta as empresas da amostra como atores ativos na economia global, favorecendo a exposição a inovações e exigências sustentáveis mais avançadas. Em termos setoriais, os segmentos predominantes - como o de produtos alimentícios (CNAE 10), manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos (CNAE 33), equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos (CNAE 26) - refletem uma composição tecnicamente diversa, onde coexistem indústrias tradicionais e setores de fronteira tecnológica. No recorte da intensidade tecnológica, sobressai a prevalência de empresas de baixa e média-baixa intensidade, revelando uma base produtiva ampla, mas ainda em estágio de transição frente à inovação disruptiva, ao passo que também se observa a presença significativa de empresas tecnologicamente mais intensivas (alta e média-alta tecnologias).

Esse perfil híbrido da amostra – formado por empresas maduras, grandes e não PMEs, internacionalizadas, estrategicamente conduzidas e tecnologicamente variadas – ofereceu o alicerce necessário para uma investigação robusta sobre os efeitos da confiança empresarial, da adoção de tecnologias emergentes como a inteligência artificial, e da integração em ecossistemas colaborativos no fortalecimento da inovação em modelos de negócios sustentáveis e enfrentamento às barreiras à inovação. Trata-se de um cenário complexo e ao mesmo tempo estimulante, que espelha com nitidez os desafios e as oportunidades da indústria brasileira diante de um mundo em transformação. A leitura desta tese, ancorada nesse universo empírico tão rico, convida o leitor a refletir sobre o futuro da competitividade industrial, onde confiança, tecnologia e sustentabilidade já não são mais opções – mas condições essenciais para prosperar.

De forma específica, o estudo confirmou, primeiramente, que a integração em ecossistemas (IEN) apresenta impacto positivo e significativo no desempenho da

inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS), independentemente do grau de confiança. Em segundo lugar, identificou-se que a adoção de IA (AIA) internamente na empresa (em seus processos de decisão e gestão de negócios), potencializa esse efeito, atuando como mediadora capaz de otimizar processos, analisar dados em larga escala e criar soluções inovadoras que atendam às demandas de sustentabilidade. Por fim, verificou-se que o efeito estimulador das barreiras à inovação (BI) sobre a integração em ecossistemas (IEN) só se manifesta em cenários de baixa confiança, inexistindo impacto significativo em contextos de confiança elevada. Esse achado reforça a importância de se construir ou aperfeiçoarem mecanismos de colaboração, especialmente em ambientes onde as empresas se encontram mais vulneráveis a incertezas e riscos associados à inovação.

5.1

Contribuições teóricas e gerenciais

Podemos listar diversas contribuições teóricas deste trabalho:

1. **Influência Contextual da Confiança Empresarial (CE):** A investigação amplia o entendimento de como a confiança — em suas dimensões interpessoal e interorganizacional — afeta a maneira como as empresas respondem às barreiras à inovação (BI). Até então, a literatura sublinhava o papel da confiança como ativo relacional, mas poucos estudos haviam capturado de forma quantitativa e comparativa seus efeitos em distintos cenários (Chiambaretto et al., 2019; Paula & Macedo-Soares, 2022).
2. **Integração IA–Ecossistemas de Negócios–Sustentabilidade:** Ao evidenciar a mediação exercida pela adoção de Inteligência Artificial (AIA) entre IEN e IMNS, este trabalho agrega novas perspectivas à pesquisa sobre inovação sustentável, evidenciando como tecnologias emergentes podem ampliar a capacidade de gerar valor econômico, social e ambiental em ecossistemas colaborativos (Pieroni et al., 2019; Toniolo et al., 2020).
3. **Ampliação do Debate sobre Barreiras à Inovação (BI):** A comprovação empírica de que barreiras à inovação estimulam a integração em ecossistemas apenas em ambientes de baixa confiança empresarial reforça a relevância de analisar fatores contingenciais (Lawrence & Lorsch, 1967) na gestão da

inovação. Esse achado adensa as discussões sobre os efeitos paradoxais das barreiras, podendo tanto desestimular inovações em cenários de confiança elevada quanto catalisá-las em ambientes de maior insegurança.

4. Fortalecimento de Abordagens Interdisciplinares: Ao dialogar com a teoria da contingência (Lawrence & Lorsch, 1967), da visão baseada em recursos (Barney, 1991) e da teoria das redes (Granovetter, 1973; Powell et al., 1996), a tese consolida o posicionamento de que a inovação sustentável emerge de uma constelação de fatores internos e externos às organizações, demandando análises integradas e multidisciplinares.
5. Perfil de internacionalização e negócios internacionais da amostra: Teoricamente, o estudo amplia a compreensão do fenômeno da adoção de tecnologias emergentes ao relacionar dimensões como intensidade tecnológica, internacionalização e confiança entre parceiros de negócio. Ao articular esses elementos com a perspectiva de cargos estratégicos, o trabalho traz novos insights sobre a dinâmica organizacional e sugere caminhos para pesquisas que explorem, em maior profundidade, os condicionantes do desempenho inovador em contextos globalizados.

Pode-se também listar as seguintes contribuições gerenciais:

1. Estratégias de Colaboração e Construção de Confiança: Os resultados indicam que empresas situadas em ambientes de baixa confiança empresarial podem se beneficiar fortemente de estratégias de integração em ecossistemas, pois estas lhes permitem compartilhar custos, riscos e conhecimentos. Tais estratégias colaborativas tornam-se um “atalho” para mitigar ou até contornar barreiras à inovação (Bischoff et al., 2023).
2. Importância da Adoção de IA para Inovação Sustentável: As organizações podem direcionar investimentos para a adoção de Inteligência Artificial internamente na empresa em seus processos de decisão e gestão de negócios, como forma de impulsionar a competitividade sustentável, pois a IA internamente em seus processos de decisão e gestão de negócios, oferece soluções analíticas avançadas, reduz tempo de desenvolvimento e propicia agilidade na tomada de decisões voltadas à criação de valor ambiental e social (Ruiz et al., 2022).
3. Gestão de Ecossistemas Focada em Sustentabilidade: A integração em ecossistemas (IEN), quando bem gerenciada, facilita a cooperação

interorganizacional e intensifica trocas de conhecimento e recursos críticos. Gestores devem estabelecer estruturas de governança e mecanismos de confiança para potencializar a inovação sustentável (Chiambaretto et al., 2019; Riquelme-Medina et al., 2023).

4. Planejamento Contingencial: Dado que as barreiras à inovação exercem efeitos distintos conforme o nível de confiança empresarial, recomenda-se um planejamento contingencial capaz de adaptar recursos, processos e parcerias às dinâmicas de mercado e ao grau de confiança existente. Programas de incentivo ao desenvolvimento de vínculos confiáveis podem elevar a disposição para inovar, mesmo em cenários incertos.
5. Perfil de internacionalização e negócios internacionais da amostra: Do ponto de vista gerencial, os resultados evidenciam a importância de alinhar decisões estratégicas às características setoriais e ao nível de internacionalização das empresas, destacando o papel central dos cargos de liderança na consolidação de práticas inovadoras. Dessa forma, gestores podem intensificar a colaboração interorganizacional, fomentar relações pautadas em confiança e investir em tecnologias emergentes, criando vantagem competitiva tanto em mercados domésticos quanto internacionais.

Em síntese, esta pesquisa contribui ao evidenciar, de forma empírica, o papel da confiança empresarial na superação de barreiras à inovação e na integração em ecossistemas de negócios sustentáveis, especialmente por meio da adoção interna da inteligência artificial. Ao articular abordagens interdisciplinares e oferecer evidências aplicadas, o estudo amplia o entendimento sobre como fatores contextuais e tecnológicos influenciam a inovação sustentável. Do ponto de vista gerencial, os achados orientam estratégias colaborativas, investimentos em IA e práticas de governança que favorecem ambientes mais resilientes, inovadores e alinhados aos princípios da sustentabilidade

5.2

Limitações e sugestões de pesquisas futuras

Esta pesquisa concentrou-se no setor industrial de manufatura no Brasil, um país em desenvolvimento inserido na região da América Latina e Caribe (ALC), cuja configuração apresenta características específicas de ordem regional,

econômica, setorial, cultural e regulatória, o que pode limitar a generalização dos resultados para outros segmentos econômicos ou contextos geográficos. Tais particularidades restringem o alcance externo dos achados, sobretudo quando considerados setores com dinâmicas distintas, como os de serviços, agronegócio ou tecnologia de ponta, ou ainda realidades institucionais distintas, como aquelas observadas em países desenvolvidos. Diante disso, recomenda-se que futuras investigações busquem replicar ou estender este estudo a diferentes regiões, países, economias, e setores, possibilitando comparações entre contextos e contribuindo para o fortalecimento da validade externa e da robustez teórica dos resultados obtidos (Bashir *et al.*, 2022).

Embora a amostra analisada apresente representatividade dentro do setor industrial brasileiro, especialmente concentrado em grandes empresas industriais (não PMEs) com baixa e média-baixa intensidade tecnológica e atuação internacional de negócios consolidada, essa configuração pode limitar a generalização dos achados a outros perfis empresariais, limitando a extrapolação dos resultados para outros contextos empresariais. A predominância de empresas não classificadas como PMEs (56,62%) e a concentração em setores industriais tradicionais e de menor intensidade tecnológica – baixa e média-baixa (70,86%) sugerem que os fenômenos observados – como os efeitos da confiança empresarial e da adoção de inteligência artificial sobre a inovação em modelos de negócios sustentáveis – podem se comportar de forma distinta em empresas de menor porte, startups, organizações intensivas em conhecimento ou em setores de alta tecnologia e maior intensidade tecnológica. Assim, recomenda-se que estudos futuros considerem amostras com maior participação de micro, pequenas e médias empresas (PMEs), bem como setores emergentes e altamente tecnológicos e de maior intensidade tecnológica, a fim de verificar se os padrões identificados se repetem ou se manifestam de forma diferente, possibilitando a ampliação da compreensão sobre os efeitos da confiança, inovação e tecnologias emergentes em diferentes estágios de maturidade empresarial e de desenvolvimento industrial.

Embora a presente pesquisa tenha se apoiado em uma amostra composta majoritariamente por empresas com forte inserção internacional, essa característica impõe limites à generalização dos achados para organizações menos internacionalizadas ou com atuação exclusivamente doméstica. O fato de a maioria das empresas atuarem em mercados externos, exportarem seus principais produtos

e manterem operações no exterior, ainda que com sede no Brasil, indica um perfil empresarial mais exposto às tendências globais de inovação e sustentabilidade. Por isso, recomenda-se que futuras investigações explorem empresas com atuação restrita ao mercado interno, o que permitirá verificar se os efeitos observados no presente estudo – especialmente aqueles relacionados à adoção de tecnologias emergentes e à integração em ecossistemas – permanecem válidos em contextos domésticos menos expostos à pressão competitiva internacional. Tal abordagem ampliaria a compreensão sobre a influência do grau de internacionalização no comportamento organizacional diante da inovação sustentável.

Além disso, os setores predominantes na amostra – alimentos, manutenção de equipamentos e eletrônicos (CNAES 10, 26, e 33) – apresentam uma composição setorial tecnicamente diversa, mas ainda ancorada em segmentos industriais com estruturas consolidadas. Investigações futuras poderiam ampliar esse escopo, direcionando-se a setores emergentes ou de base tecnológica pura, como biotecnologia, energias renováveis, ou serviços digitais, a fim de identificar padrões distintos de inovação, especialmente quanto ao uso de inteligência artificial e práticas de sustentabilidade. Finalmente, a predominância de empresas de baixa e média-baixa intensidade tecnológica sugere a necessidade de estudos com amostras formadas por organizações altamente inovadoras. Tal escolha permitiria compreender como barreiras à inovação e estratégias de confiança empresarial se comportam em ambientes intensivos em conhecimento e tecnologia de ponta, contribuindo para modelos teóricos mais amplos e aplicáveis a uma diversidade maior de realidades organizacionais.

Nesse contexto, também como sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se ampliar a amostra para incluir mais setores econômicos e regiões geográficas, de modo a aprofundar a compreensão sobre a influência da cultura organizacional e das barreiras à inovação em contextos multinacionais. Além disso, investigar variáveis mediadoras ou moderadoras, como confiança e comprometimento entre parceiros de negócios, pode elucidar em maior detalhe o papel de aspectos interorganizacionais no desempenho e na competitividade das firmas. Uma limitação deste estudo reside na predominância de empresas com operações internacionais estabelecidas, restringindo o entendimento do processo de internacionalização em estágios iniciais.

A presente pesquisa adotou uma abordagem metodológica quantitativa por meio da modelagem de equações estruturais (SEM), a qual fornece suporte estatístico robusto para a análise das relações entre os construtos investigados. No entanto, reconhece-se que tal abordagem, embora rigorosa, pode limitar a compreensão mais profunda dos fenômenos organizacionais subjacentes. Nesse sentido, recomenda-se que estudos futuros considerem a adoção de metodologias mistas, qualitativas ou mesmo etnográficas, que permitam explorar com maior profundidade os processos internos que influenciam a adoção da inteligência artificial, a integração em ecossistemas de negócios e os mecanismos utilizados pelas organizações para superar barreiras à inovação, contribuindo assim para uma compreensão mais holística e contextualizada desses fenômenos (Singh & Dhir, 2023, 2024).

Nesta pesquisa, utilizou-se como variável contextual o Índice de Confiança do Empresário Industrial (ICEI), da CNI, que avalia mensalmente a percepção dos empresários sobre a economia brasileira e suas empresas. Com observações mensais e doze observações anuais, o índice permite análises longitudinais, sendo reconhecido por sua metodologia consolidada. Os detalhes metodológicos estão descritos no Quadro 3 e no Apêndice C deste estudo. Este índice possui procedimentos metodológicos próprios, conforme descrito no Quadro 3 e no Apêndice C deste estudo. O ICEI é composto por um bloco de perguntas que avaliam as condições atuais e as expectativas futuras sob três perspectivas distintas: “da economia brasileira”, “do estado” e “de sua empresa”. Entretanto, para o cálculo do ICEI nacional, a metodologia da CNI considera apenas duas dessas dimensões — “da economia brasileira” e “de sua empresa” — sendo a dimensão “do estado” empregada exclusivamente para a construção dos índices estaduais e do Distrito Federal.

Diante disso, propõe-se que, em investigações futuras voltadas à comparação entre ecossistemas de negócios (empresariais) nacional e regional, numa considerada adaptação metodológica do ICEI. Essa adaptação consistiria, em um corte, para mensuração da confiança empresarial em contextos regionais, as perspectivas “do estado” e “de sua empresa”, e, em outro corte, para mensuração da confiança empresarial em contextos nacionais, se manteria a metodologia original com as perspectivas “da economia brasileira” e “de sua empresa”. Essa proposta possibilitaria comparações estruturadas entre diferentes níveis de

ecossistemas de negócios (empresariais) regional e nacional. Adicionalmente, recomenda-se a consideração de outros índices de confiança empresarial, com respectivas metodologias, como variáveis contextuais alternativas para representar os níveis de confiança (alta e baixa) em futuros estudos, ampliando o escopo de análise e fortalecendo a triangulação dos resultados.

Nesse contexto, os ecossistemas de negócios caracterizam-se por sua natureza dinâmica, sendo continuamente moldados por fatores internos e externos, como o surgimento de novas tecnologias, a evolução nas preferências dos consumidores e alterações nas políticas ambientais. Diante dessa constante transformação, torna-se relevante considerar abordagens metodológicas que permitam acompanhar e compreender essas mudanças ao longo do tempo. Nesse sentido e como o ICEI é aferido de forma mensal, permitindo a análise longitudinal por meio de doze observações anuais, possibilitando capturar variações e tendências ao longo do tempo, estudos longitudinais podem oferecer contribuições valiosas ao capturar como os ecossistemas se reconfiguram em diferentes contextos, com especial atenção à evolução da confiança empresarial e aos arranjos de governança colaborativa que sustentam a interação entre os atores envolvidos (Fulmer & Gelfand, 2012).

Embora esta tese tenha centrado sua atenção na adoção da inteligência artificial e nos níveis de confiança como variáveis-chave do modelo teórico, é razoável supor que outros fatores contextuais e organizacionais possam desempenhar papéis moderadores ou mediadores nas relações examinadas. Elementos como a cultura organizacional, políticas públicas de fomento à inovação, pressões regulatórias ou mesmo competências de liderança podem influenciar significativamente os efeitos observados, ampliando a complexidade e a profundidade das interações entre os construtos. Nesse sentido, investigações futuras encontram uma oportunidade promissora para explorar esses e outros constructos adicionais, contribuindo para a formulação de modelos conceituais mais abrangentes e sensíveis às particularidades dos contextos organizacionais e institucionais (Rinkinen & Harmaakorpi, 2018).

Os achados desta investigação evidenciam a necessidade de desenvolvimento e aprimoramento de escalas mais robustas e abrangentes para a mensuração da inovação em modelos de negócios sustentáveis (IMNS), bem como das barreiras à inovação (BI). As limitações observadas nas métricas atualmente disponíveis

indicam uma oportunidade relevante para que pesquisas futuras se dediquem ao refinamento ou à construção de novos instrumentos de medida, capazes de captar com maior precisão a complexidade desses construtos. Idealmente, tais escalas devem ser validadas em múltiplos contextos organizacionais e institucionais, o que contribuirá para ampliar a comparabilidade entre estudos e a aplicabilidade dos resultados obtidos em diferentes cenários (Bashir et al., 2022).

Considerando o escopo definido nesta investigação, optou-se por limitar a análise da adoção da inteligência artificial (IA) ao seu uso interno nas organizações, em seus processos de decisão e gestão de negócios, concentrando-se especificamente em aplicações voltadas à análise de grandes volumes de dados, ao suporte ao planejamento e à otimização de processos de negócios, bem como à tomada de decisão autônoma em nível organizacional. Diante dessa delimitação, recomenda-se que pesquisas futuras explorem a dimensão externa da adoção da IA, seja por meio de estudos dedicados exclusivamente a esse foco, seja por meio de investigações comparativas que analisem, simultaneamente, os impactos da adoção interna e externa da IA nas organizações.

Em síntese, esta tese consolida evidências de que a confiança empresarial é fator determinante nos esforços de inovação sustentável, influenciando a maneira como as empresas enfrentam barreiras e exploram oportunidades de integração em ecossistemas de negócios, especialmente por meio da adoção de Inteligência Artificial.

Ao trazer reflexões e evidências empíricas sobre esse tema, o trabalho contribui para a literatura acadêmica e para a prática gerencial, inspirando ações mais colaborativas, tecnológicas e orientadas a resultados sustentáveis.

Espera-se que as limitações expostas e as novas possibilidades de investigação aqui apontadas orientem futuros estudos e reforcem o debate sobre a importância de ambientes confiáveis, parceiros alinhados e tecnologias emergentes para a consecução de modelos de negócios verdadeiramente sustentáveis.

ABIODUN, O. I.; JANTAN, A.; OMOLARA, A. E.; DADA, K. V.; MOHAMED, N. A.; ARSHAD, H. State-of-the-art in artificial neural network applications: A survey. **Heliyon**, v. 4, n. 11, p. e00938, 2018.

AGGARWAL, C. C. **Neural networks and deep learning: A textbook**. 2. ed. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2023.

AGGARWAL, C. C. **Neural networks and deep learning**. Cham: springer, 2018.

AGUILERA, R. V., CIRAVEGNA, L., CUERVO-CAZURRA, A., & GONZALEZ-PEREZ, M. A. Multilatinas and the internationalization of Latin American firms. **Journal of World Business**, v. 52, n. 4, p. 447-460, 2017.

ALTOMONTE, Carlo, & AQUILANTE, Tommaso. The EU-EFIGE/Bruegel-UniCredit dataset. Bruegel Working Paper No. 2012/13. Brussels: Bruegel. 04 out, 2012. < <https://www.bruegel.org/working-paper/eu-efigebruegel-unicredit-dataset> >

ARMSTRONG, J. S.; OVERTON, T. S. Estimating nonresponse bias in mail surveys. **Journal of marketing research**, v. 14, n. 3, p. 396-402, 1977.

AUTIO, E. Orchestrating ecosystems: a multi-layered framework. **Innovation**, v. 24, n. 1, p. 96-109, 2022.

AWANO, H.; TSUJIMOTO, M. The mechanisms for business ecosystem members to capture part of a business ecosystem's joint created value. **Sustainability**, v. 13, n. 8, p. 4573, 2021.

BACEN. Relatório de inflação: Revisão da projeção do PIB para 2024. **Banco Central do Brasil- BACEN**, março, 2024.

BACON, E.; WILLIAMS, M. D.; DAVIES, G. H. Recipes for success: Conditions for knowledge transfer across open innovation ecosystems. **International journal of information management**, v. 49, p. 377–387, 2019.

BAHRAMI, H; EVANS, S. Flexible re-cycling and high-technology entrepreneurship. **California management review**, v. 37, n. 3, p. 62–89, 1995.

BANKA, K.; UCHIHIRA, N. Dynamic capability in business ecosystems as a sustainable industrial strategy: How to accelerate transformation momentum. **Sustainability**, v. 16, n. 11, p. 4506, 2024.

BARNEY, Jay. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of management**, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.

BARTH, H.; ULVENBLAD, P.; ULVENBLAD, P. Towards a conceptual framework of sustainable business model innovation in the agri-food sector: A systematic literature review. **Sustainability**, v. 9, n. 9, p. 1620, 2017.

BASHIR, M.; ALFALIH, A.; PRADHAN, S. Sustainable business model innovation: Scale development, validation and proof of performance. **Journal of innovation & knowledge**, v. 7, n. 4, p. 100243, 2022.

BENITEZ, G. B.; AYALA, N.F.; FRANK, A. G. Industry 4.0 innovation ecosystems: An evolutionary perspective on value cocreation. **International journal of production economics**, v. 228, n. 107735, p. 107735, 2020.

BHAUMIK, Sumon Kumar; DRIFFIELD, Nigel; PAL, Sarmistha. Does ownership structure of emerging-market firms affect their outward FDI? The case of the Indian automotive and pharmaceutical sectors. **Journal of International Business Studies**, v. 41, p. 437-450, 2010.

BIGLIARDI, B.; GALATI, F. Which factors hinder the adoption of open innovation in SMEs? **Technology Analysis and Strategic Management**, v. 28, n. 8, p. 869–885, 2016.

BINI, S. A. Artificial intelligence, machine learning, deep learning, and cognitive computing: What do these terms mean and how will they impact health care? **The journal of arthroplasty**, v. 33, n. 8, p. 2358–2361, 2018.

BINSAEED, R. H.; YOUSAF, Z.; GRIGORESCU, A.; SAMOILA, A.; CHITESCU, R. I.; NASSANI, A. A. Knowledge sharing key issue for digital technology and artificial intelligence adoption. **Systems**, v. 11, n. 7, p. 316, 2023.

BISCHOFF, T. S.; HIPPE, A.; RUNST, P. Firm innovation and generalized trust as a regional resource. **Research policy**, v. 52, n. 8, p. 104813, 2023.

BOCKEN, N. M. P.; SHORT, S. W.; RANA, P.; EVANS, S. A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. **Journal of cleaner production**, v. 65, p. 42–56, 2014.

BONACCORSI, Andrea. On the relationship between firm size and export intensity. **Journal of international business studies**, v. 23, p. 605-635, 1992.

BRASIL. Decreto nº 9.283, DE 7 DE FEVEREIRO DE 2018. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto

nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentive à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 07 fev. 2018.

BRASIL. Lei nº 13.243, DE 11 DE JANEIRO DE 2016 Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jan. 2016.

BRASIL. Lei nº 10.973, DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 dez. 2004.

BROWNE, Michael W.; CUDECK, Robert. Alternative ways of assessing model fit. **Sociological methods & research**, v. 21, n. 2, p. 230-258, 1992.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. Artificial intelligence, for real. **Harvard business review**, v. 1, p. 1-31, 2017.

BUCHERER, E.; EISERT, U.; GASSMANN, O. Towards systematic business model innovation: Lessons from product innovation management: Towards systematic business model innovation. **Creativity and innovation management**, v. 21, n. 2, p. 183–198, 2012.

BURTON, J.; STORY, V. M.; ZOLKIEWSKI, J.; NISHA, N. Digital service innovation challenges faced during servitization: a multi-level perspective. **Journal of service management**, v. 35, n. 2, p. 202–226, 2024.

CARAYANNIS, E. G.; GRIGOROUDIS, E.; CAMPBELL, D. F. J.; MEISSNER, D.; STAMATI, D. The ecosystem as helix: an exploratory theory-building study of regional co-opetitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models: The ecosystem as helix. **R and D Management**, v. 48, n. 1, p. 148–162, 2018.

CARVACHE-FRANCO, O.; CARVACHE-FRANCO, M.; CARVACHE-FRANCO, W. Barriers to innovations and innovative performance of companies: A study from Ecuador. **Social sciences (Basel, Switzerland)**, v. 11, n. 2, p. 63, 2022.

CHAI, L.; LI, J.; TANGPONG, C.; CLAUSS, T. The interplays of coopetition, conflicts, trust, and efficiency process innovation in vertical B2B

relationships. **Industrial marketing management**, v. 85, p. 269–280, 2020.

CHATTERJEE, S.; NGUYEN, B.; GHOSH, S.K.; BHATTACHARJEE, K. K.; & CHAUDHURI, S. Adoption of artificial intelligence integrated CRM system: an empirical study of Indian organizations. **The Bottom Line Managing Library Finances**, v. 33, n. 4, p. 359–375, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/bl-08-2020-0057>>.

CHEN, H.; LI, L.; CHEN, Y. Explore success factors that impact artificial intelligence adoption on telecom industry in China. **Journal of management analytics**, v. 8, n. 1, p. 36–68, 2021.

CHESBROUGH, H. Business model innovation: Opportunities and barriers. **Long range planning**, v. 43, n. 2–3, p. 354–363, 2010.

CHIAMBARETTO, P.; MASSÉ, D.; MIRC, N. “All for One and One for All?” - Knowledge broker roles in managing tensions of internal cooperation: The Ubisoft case. **Research policy**, v. 48, n. 3, p. 584–600, 2019.

CINAR, E.; TROTT, P.; SIMMS, C. A systematic review of barriers to public sector innovation process. **Public management review**, v. 21, n. 2, p. 264–290, 2019.

CLAUSS, T. Measuring business model innovation: conceptualization, scale development, and proof of performance: Measuring business model innovation. **R and D Management**, v. 47, n. 3, p. 385–403, 2017.

CNI. Estatísticas: Índice de Confiança do Empresário Industrial (ICEI) - resultados setoriais. Edição de abril 2025. Publicação mensal da Confederação Nacional da Indústria - CNI - Diretoria de Desenvolvimento Industrial e Economia – DDIE, Gerência Executiva de Economia – ECON, Gerência de Análise Econômica – GAE, Gerência de Estatística – GEST. CNI – **Confederação Nacional da Indústria**, abril, 2025a. Disponível em: < <https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/icei-indice-de-confianca-do-empresario-industrial/> >. Acesso em: 09 abril. 2025.

CNI. Produção: Industrial total - Classificação de porte de empresa que segue o padrão da Eurostat. CNI, com base em dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) - Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível. Confederação Nacional da Indústria – CNI, 2025b. Disponível em: < <https://industriabrasileira.portaldaindustria.com.br/grafico/total/producao/#!/industria-total> >. Acesso em: 03 abril 2025.

CNI. Índice de Confiança do Empresário Industrial (ICEI) - resultados setoriais. Ano 4, Número 5, Maio 2023. Publicação mensal da Confederação Nacional da Indústria - CNI - Diretoria de Desenvolvimento Industrial e Economia – DDIE, Gerência Executiva de Economia – ECON, Gerência de Análise Econômica – GAE, Gerência de Estatística – GEST.

CNI – **Confederação Nacional da Indústria**, 16 de Maio, 2023. Disponível em: < <https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/icei-indice-de-confianca-do-empresario-industrial/> >. Acesso em: 08 ago. 2024.

CNI. Metodologia: Metodologia do Índice de Confiança do Empresário Industrial (ICEI) - Confederação Nacional da Indústria (CNI). Brasília, 2015. 24 p. CDU: 328.34. CNI – **Confederação Nacional da Indústria**. Versão 3.4, Março, 2020. Disponível em: < <https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/icei-indice-de-confianca-do-empresario-industrial/> >. Acesso em: 08 ago. 2024.

COLOM, Roberto; FLORES-MENDOZA, Carmen E. Armazenamento de curto prazo e velocidade de processamento explicam a relação entre memória de trabalho e o fator g de inteligência. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 22, p. 113-122, 2006.

CRAWFORD, K. The Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence. **Yale University Press**, 2021.

CRESPO, C. F.; CRESPO, N. F.; CURADO, C. The effects of subsidiary's leadership and entrepreneurship on international marketing knowledge transfer and new product development. **International Business Review**, v. 31, n. 2, p. 101928, 2022.

D'ESTE, P.; IAMMARINO, S.; SAVONA, M.; VON TUNZELMANN, N. What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers. **Research policy**, v. 41, n. 2, p. 482–488, 2012.

DA FONSECA, L. N. M.; KOGUT, C. S.; DA ROCHA, A. Anywhere in the World? The Internationalization of Small Entrepreneurial Ventures using a Social Media Platform. **Management International Review**, v. 63, n. 4, p. 673-696, 2023.

DALENOGARE, L. S.; LE DAIN, M.; BENITEZ, G. B.; AYALA, N. F.; FRANK, A. G. Multichannel digital service delivery and service ecosystems: The role of data integration within Smart Product-Service Systems. **Technological forecasting and social change**, v. 183, n. 121894, p. 121894, 2022.

DAS, A.; DEY, S. Global manufacturing value networks: assessing the critical roles of platform ecosystems and Industry 4.0. **Journal of manufacturing technology management**, v. 32, n. 6, p. 1290–1311, 2021.

DAS, T. K.; TENG, Bing-Sheng. Between trust and control: Developing confidence in partner cooperation in alliances. **Academy of management review**, v. 23, n. 3, p. 491, 1998.

DE SOUZA MINAYO, M. C.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. **Editores Vozes Limitada**, 2011.

DELLARME LIN, M. L.; SEVERO, E. A.; LAZZAROTTO, J. A. Influência Da Inovação Sustentável E Do Luxo Sobre A Disposição A Pagar E A Intenção De Compra Do Consumidor. **REAd**, v. 23, n. 2, p. 258–273, 2017.

DEMIRBAS, D.; HUSSAIN, J. G.; MATLAY, H. Owner-managers' perceptions of barriers to innovation: empirical evidence from Turkish SMEs. **Journal of small business and enterprise development**, v. 18, n. 4, p. 764–780, 2011.

DEMIRKAN, I. The impact of firm resources on innovation. **European journal of innovation management**, v. 21, n. 4, p. 672–694, 2018.

DEMO, P. Introdução à metodologia da ciência. 2. ed. São Paulo: **Atlas**, 1985.

DI VAIO, A.; PALLADINO, R.; HASSAN, R.; ESCOBAR, O. Artificial intelligence and business models in the sustainable development goals perspective: A systematic literature review. **Journal of business research**, v. 121, p. 283–314, 2020.

DIAS SANT'ANA, T.; DE SOUZA BERMEJO, P. H.; MOREIRA, M. F.; DE SOUZA, W. V. B. The structure of an innovation ecosystem: foundations for future research. **Management decision**, v. 58, n. 12, p. 2725–2742, 2020.

DICICCIO, T. J.; ROMANO, J. P. A review of bootstrap confidence intervals. **Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology**, v. 50, n. 3, p. 338–354, 1988.

DURMUSOGLU, S. S.; NAYIR, D. Z.; CHAUDHURI, M.; CHEN, J.; JOENS, I.; SCHEUER, S. Barriers to firm service innovativeness in emerging economies. **Journal of services marketing**, v. 32, n. 7, p. 925–944, 2018.

EDWARDS-SCHACHTER, M. E.; MATTI, C. E.; ALCÁNTARA, E. Fostering quality of life through social innovation: A living lab methodology study case: Social innovation and living labs. **The review of policy research**, v. 29, n. 6, p. 672–692, 2012.

ELKINGTON, J. Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. **Environmental quality management**, v. 8, n. 1, p. 37–51, 1998.

ELKINGTON, J. Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business. **Capstone**. 1997.

ENHOLM, I. M.; PAPAGIANNIDIS, E.; MIKALEF, P.; KROGSTIE, J. Artificial intelligence and business value: A literature review. **Information systems frontiers: a journal of research and innovation**, v. 24, n. 5, p. 1709–1734, 2022.

EOS. About Us: what we are - additive manufacturing (AM) company. **EOS GmbH**, 02, novembro, 2024a. Disponível em: < <https://www.eos.info/about-us/who-we-are> >.

EOS. About Us: what we do - additive manufacturing (AM) company. **EOS GmbH**, 02, novembro, 2024b. Disponível em: < <https://www.eos.info/about-us/what-we-do> >.

ERKMAN, Suren. Industrial ecology: an historical view. **Journal of cleaner production**, v. 5, n. 1-2, p. 1-10, 1997.

ETTLIE, J. E.; PAVLOU, P. A. Technology-based new product development partnerships. **Decision sciences**, v. 37, n. 2, p. 117–147, 2006.

EUROPEAN COMMISSION. EUR-Lex, European commission: Document 52018dc0237 - Communication from the commission: Artificial Intelligence for Europe. European Union Law - EUR-Lex, European commission, Communication from the commission to the European parliament, the European council, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions Artificial Intelligence for Europe. Publications Office of the European Union - EU, Brussels, 25.4.2018 com (2018) 237 final. 2018. Disponível em:< <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0237&qid=1744904841071> >. Acesso em: 28 nov. 2024.

EUROPEAN COMMISSION. The new SME definition: user guide and model declaration. European commission, enterprise and industry publications, 2005. ISBN: 92-894-7909-4. Disponível em: < <https://www.eusmecentre.org.cn/wp-content/uploads/2022/12/SME-Definition.pdf>>. Acesso em: 03, abril, 2025.

EUROPEAN COMMISSION. EUR-Lex, European commission: Document 32003H0361 – Commission Recommendation of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises. European Union Law - EUR-Lex, European commission, notified under document number C(2003) 1422. Official Journal L 124, 20/05/2003 P. 0036 - 0041. Disponível em: < <http://data.europa.eu/eli/reco/2003/361/oj> >. Acesso em: 03, abril, 2025.

EUROPEAN COMMISSION. Enterprise publications: Observatory of European SMEs, No. 8: Highlights from the 2002 survey. Enterprise Directorate-General of the European Commission in co-operation with European Network for SME Research – ENSR. Reports in the framework of The Observatory of European SMEs, No. 8, 2002. Disponível em: < <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/3207/attachments/1/translation/en/renditions/native> >. Acesso em: 03 abril 2025.

EUROSTAT. MICRODATA: Community Innovation Survey (CIS) – Description of the data collection. **Eurostat is the statistical office of the European Union**, 2024. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/community-innovation-survey>>. Acesso em 03 nov.2024.

EUROSTAT. Glossary:High-tech classification of manufacturing industries. **Eurostat is the statistical office of the European Union**, responsible for publishing high-quality Europe-wide statistics and indicators. Based on NACE Rev.2 edited on 3 February, 2022a. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:High-tech_classification_of_manufacturing_industries>. Acesso em: 04 abril. 2025.

EUROSTAT. Community Innovation Survey (CIS): Questionnaire library - CIS2022. **Eurostat is the statistical office of the European Union**, 20/10/2022. 2022b. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/website/cis/Surveys/Surveys_list.html>. Acesso em 03/11/2024.

FORNELL, Claes; LARCKER, David F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of marketing research**, v. 18, n. 1, p. 39-50, 1981.

FRIEDRICH VON DEN EICHEN, S.; FREILING, J.; MATZLER, K. Why business model innovations fail. **The journal of business strategy**, v. 36, n. 6, p. 29–38, 2015.

FULMER, C. A.; GELFAND, M. J. At what level (and in whom) we trust: Trust across multiple organizational levels. **Journal of management**, v. 38, n. 4, p. 1167–1230, 2012.

GANOTAKIS, Panagiotis; LOVE, James H. Export propensity, export intensity and firm performance: The role of the entrepreneurial founding team. **Journal of International Business Studies**, v. 43, p. 693-718, 2012.

GARLAND, M. W.; BIGLAISER, G. Do electoral rules matter? Political institutions and foreign direct investment in Latin America. **Comparative Political Studies**, v. 42, n. 2, p. 224-251, 2009.

GEISSDOERFER, M.; VLADIMIROVA, D.; EVANS, S. Sustainable business model innovation: A review. **Journal of cleaner production**, v. 198, p. 401–416, 2018.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo, **Atlas**, 2002.
GOHOUNGODJI, P.; N'DRI, A. B.; LATULIPPE, J.; MATOS, A. L. B. What is stopping the automotive industry from going green? A systematic review of barriers to green innovation in the automotive industry. **Journal of cleaner production**, v. 277, n. 123524, p. 123524, 2020.

GRANOVETTER, Mark S. The strength of weak ties. **American journal of sociology**, v. 78, n. 6, p. 1360-1380, 1973.

GRIGGS, D.; STAFFORD-SMITH, M.; GAFFNEY, O.; ROCKSTRÖM, J.; ÖHMAN, M. C.; SHYAMSUNDAR, P.; STEFFEN, W.; GLASER, G.; KANIE, N.; NOBLE, I. Sustainable development goals for people and planet. **Nature**, v. 495, n. 7441, p. 305-307, 2013.

HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., ANDERSON, R. E. Multivariate Data Analysis. 8th edition. ISBN: 978-1-4737-5654-0. **Cengage Learning EMEA**, 2019.

HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., ANDERSON, R. E., TATHAM, R. L. Multivariate data analysis. London: **Pearson Education Limited**, 2013.

HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., ANDERSON, R. E., & TATHAM, R. L. Análise multivariada de dados. Tradução Adonai Schlup Sant'Anna. – 6ª edição – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: editora **Bookman**, 2009. ISBN 978-85-7780-534-1. 2009.

HARMAAKORPI, V.; RINKINEN, S. Regional development platforms as incubators of business ecosystems. Case study: The Lahti urban region, Finland. **Growth and change**, v. 51, n. 2, p. 626–645, 2020.

HARTONO, A.; KUSUMAWARDHANI, R. Innovation barriers and their impact on innovation: Evidence from Indonesian manufacturing firms. **Global business review**, v. 20, n. 5, p. 1196–1213, 2019.

HEIN, A., SCHREIECK, M., RIASANOW, T., SETZKE, D. S., WIESCHE, M., BÖHM, M., & KRCMAR, H. Digital platform ecosystems. **Electronic markets**, v. 30, p. 87-98, 2020.

HENGSTLER, M.; ENKEL, E.; DUELLI, S. Applied artificial intelligence and trust—The case of autonomous vehicles and medical assistance devices. **Technological forecasting and social change**, v. 105, p. 105–120, 2016.

HENSELER, J., RINGLE, C. M., and SARSTEDT, M. A New Criterion for Assessing Discriminant Validity in Variance-based Structural Equation Modeling. **Journal of the Academy of Marketing Science**, 43(1): 115-135, 2015.

HOEGL, M.; GIBBERT, M.; MAZURSKY, D. Financial constraints in innovation projects: When is less more? **Research policy**, v. 37, n. 8, p. 1382–1391, 2008.

HOFFMANN, M. G.; MURAD, E. P.; LEMOS, D. D. A. C.; FARIAS, J. S.; SANCHES, B. L. Characteristics of innovation ecosystems' governance: An integrative literature review. **International journal of innovation management**, v. 26, n. 08, 2022.

HUGHES, R. C. Regulatory Entrepreneurship, Fair Competition, and Obeying the Law. **Journal of Business Ethics**, 181 (1): 249-261, 2022.

HURMELINNA-LAUKKANEN, P.; OLANDER, H.; BLOMQVIST, K.; PANFILII, V. Orchestrating R&D networks: Absorptive capacity, network stability, and innovation appropriability. **European management journal**, v. 30, n. 6, p. 552–563, 2012.

HVOLKOVA, L.; KLEMENT, L.; KLEMENTOVA, V.; KOVALOVA, M. Barriers hindering innovations in small and medium-sized enterprises. **Journal of Competitiveness**, v. 11, n. 2, p. 51–67, 2019.

IANSTITI, M.; LEVIEN, R. **The keystone advantage: What the new dynamics of business ecosystems mean for strategy, innovation, and sustainability**. Boston: Harvard Business School Press, 2004.

IBGE. Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE: pesquisa de códigos das classes CNAE ou subclasses CNAE, a partir das descrições ou de palavras-chave. Comissão Nacional de Classificação, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**, 2025. Disponível em: < <https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html> >. Acesso em: 04, abril, 2025.

IBGE. Produto Interno Bruto – PIB: Brasil – PIB ano 2023. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**, 2024.

IBGE. PIA-Empresa – Pesquisa Anual da Indústria – Empresa: Dados gerais das empresas industriais, 2022. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**, 2022.

ISMAIL, Daud; ALAM, Syed Shah; HAMID, Roshayati bt Abdul. Trust, commitment, and competitive advantage in export performance of SMEs. **Gadjah Mada International Journal of Business**, v. 19, n. 1, p. 1-18, 2017.

JIANG, S.; HU, Y.; WANG, Z. Core firm based view on the mechanism of constructing an enterprise innovation ecosystem: A case study of Haier Group. **Sustainability**, v. 11, n. 11, p. 3108, 2019.

JÖHNK, J.; WEISSERT, M.; WYRTKI, K. Ready or not, AI comes— an interview study of organizational AI readiness factors. **Business & information systems engineering**, v. 63, n. 1, p. 5–20, 2021.

JOYCE, A.; PAQUIN, R. L. The triple layered business model canvas: A tool to design more sustainable business models. **Journal of cleaner production**, v. 135, p. 1474-1486, 2016.

KAR, S.; KAR, A. K.; GUPTA, M. P. Modeling drivers and barriers of artificial intelligence adoption: Insights from a strategic management perspective. **Intelligent Systems in Accounting Finance & Management**, v. 28, n. 4, p. 217–238, 2021.

KEENGWE, J.; KIDD, T.; KYEI-BLANKSON, L. Faculty and technology: Implications for faculty training and technology leadership. **Journal of science education and technology**, v. 18, n. 1, p. 23–28, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10956-008-9126-2>>.

KETCHEN, D. J., Jr; CROOK, T. R.; CRAIGHEAD, C. W. From supply chains to supply ecosystems: Implications for strategic sourcing research and practice. **Journal of business logistics**, v. 35, n. 3, p. 165–171, 2014.

KHAN, A. A.; LAGHARI, A. A.; LI, P.; DOOTIO, M. A.; KARIM, S. The collaborative role of blockchain, artificial intelligence, and industrial internet of things in digitalization of small and medium-size enterprises. **Scientific reports**, v. 13, n. 1, p. 1656, 2023.

KHAN, Z.; LEW, Y. K.; MARINOVA, S. Exploitative and exploratory innovations in emerging economies: The role of realized absorptive capacity and learning intent. **International business review (Oxford, England)**, v. 28, n. 3, p. 499–512, 2019.

KIM, S.; PARK, T. Understanding innovation resistance on the use of a new learning management system (LMS). **Sustainability**, v. 15, n. 16, p. 12627, 2023.

KNIGHT, Gary A.; CAVUSGIL, S. Tamar. Innovation, organizational capabilities, and the born-global firm. **Journal of international business studies**, v. 35, p. 124-141, 2004.

KINKEL, S.; BAUMGARTNER, M.; CHERUBINI, E.. Prerequisites for the adoption of AI technologies in manufacturing – Evidence from a worldwide sample of manufacturing companies. **Technovation**, v. 110, n. 102375, p. 102375, 2022.

KISS, Andreea N.; FERNHABER, Stephanie; MCDOUGALL–COVIN, Patricia P. Slack, innovation, and export intensity: Implications for small– and medium–sized enterprises. **Entrepreneurship Theory and Practice**, v. 42, n. 5, p. 671-697, 2018.

KOHTAMÄKI, M.; PARIDA, V.; OGHAZI, P.; GEBAUER, H.; BAINES, T. Digital servitization business models in ecosystems: A theory of the firm. **Journal of business research**, v. 104, p. 380–392, 2019.

LANGLEY, P.; LEYSHON, A. The platform political economy of FinTech: Reintermediation, consolidation and capitalisation. **New political economy**, v. 26, n. 3, p. 376–388, 2021.

LAUKKANEN, M.; PATALA, S. Analysing barriers to sustainable business model innovations: Innovation systems approach. **International journal of innovation management**, v. 18, n. 06, p. 1440010, 2014.

LAWRENCE, Paul R.; LORSCH, Jay W.; GARRISON, James S. Organization and environment: Managing differentiation and integration. 1967.

LEIGH, Nancey Green; LEE, Heonyeong; KRAFT, Benjamin. Disparities in robot adoption among US manufacturers: a critical economic development challenge. **Industry and Innovation**, v. 29, n. 9, p. 1025-1044, 2022.

LEZOCHE, M; HERNANDEZ, J. E.; ALEMANY DÍAZ, M. M. E; PANETTO, H.; KACPRZYK, J. Agri-food 4.0: A survey of the supply chains and technologies for the future agriculture. **Computers in industry**, v. 117, n. 103187, p. 103187, 2020.

LI, B.; HOU, B.; YU, W.; LU, X.; YANG, C. Applications of artificial intelligence in intelligent manufacturing: a review. **Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering**, v. 18, n. 1, p. 86–96, 2017.

LIT, F. C.; HUIJBEN, J. C.; CLOODT, M. M.; PARIDIS, E. Business model innovation in circular start-ups: Overcoming barriers in the circular plastics economy. **International small business journal**, v. 42, n. 4, p. 506–550, 2024.

LOVISCEK, V. Triple Bottom Line toward a Holistic Framework for Sustainability: A Systematic Review. **Journal of Contemporary Administration**, v. 25, n. 3, p. e200017-e200017, 2021.

LÜDEKE-FREUND, F.; DEMBEK, K. Sustainable business model research and practice: Emerging field or passing fancy? **Journal of cleaner production**, v. 168, p. 1668–1678, 2017.

MADRID-GUIJARRO, A.; GARCIA, D.; VAN AUKEN, H. Barriers to innovation among Spanish manufacturing SMEs. **Journal of small business management**, v. 47, n. 4, p. 465–488, 2009.

MAGRETTA, J. Why business models matter. **Harvard business review**, v. 80, n. 5, p. 86–92, 133, 2002.

MANSFIELD, E. D.; MILNER, H. V.; ROSENDORFF, B. P. Free to trade: Democracies, autocracies, and international trade. **American political science review**, v. 94, n. 2, p. 305-321, 2000.

MARCH-CHORDÀ, I.; GUNASEKARAN, A.; LLORIA-ARAMBURO, B. Product development process in Spanish SMEs: an empirical research. **Technovation**, v. 22, n. 5, p. 301–312, 2002.

MARIANI, M.; DWIVEDI, Y. K. Generative artificial intelligence in innovation management: A preview of future research developments. **Journal of business research**, v. 175, n. 114542, p. 114542, 2024.

MARTÍNEZ-AZÚA, B. C.; SAMA-BERROCAL, C. Objectives of and barriers to innovation: How do they influence the decision to innovate? **Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity**, v. 8, n. 3, p. 134, 2022.

MAYER, R. C.; DAVIS, J. H.; SCHOORMAN, F. D. An integrative model of organizational trust. **Academy of management review**, v. 20, n. 3, p. 709, 1995.

MAZZON, Jose Afonso. Análise do programa de alimentação do trabalhador sob o conceito de marketing social. 1981. **Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1981.** < <https://www.academia.edu/download/115419459/DrJoseAfonsoManzon.pdf> >.

MCPHILLIPS, M. Trouble in paradise? Barriers to open innovation in regional clusters in the era of the 4th industrial revolution. **Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity**, v. 6, n. 3, p. 84, 2020.

MONTEIRO, Tatiana MC; MARIA DO ROSÁRIO, A. Moreira; SOUSA, Paulo SA. Relationship between firm size and export performance: an exploratory analysis. **Economics and Management Research Projects: An International Journal**, v. 3, n. 1, p. 9-23, 2013.

MOORE, J. F. Predators and prey: a new ecology of competition. **Harvard business review**, v. 71, n. 3, p. 75–86, 1993.

MOORE, J. F. **The death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems**. New York: HarperBusines, 1996.

MOSLEHPOUR, M.; PHAM, V.; WONG, W. BILGIÇLI, I. E-purchase intention of Taiwanese consumers: Sustainable mediation of perceived usefulness and perceived ease of use. **Sustainability**, v. 10, n. 1, p. 234, 2018.

MUSTAFA, R. Business model innovation: Pervasiveness of mobile banking ecosystem and activity system - an illustrative case of Telenor Easypaisa. **Journal of strategy and management**, v. 8, n. 4, p. 342–367, 2015.

NAMBISAN, S.; BARON, R. A. Entrepreneurship in innovation ecosystems: Entrepreneurs' self-regulatory processes and their implications for new venture success. **Entrepreneurship theory and practice**, v. 37, n. 5, p. 1071–1097, 2013.

NEUMEYER, X.; SANTOS, S. C. Sustainable business models, venture typologies, and entrepreneurial ecosystems: A social network perspective. **Journal of cleaner production**, v. 172, p. 4565–4579, 2018.

NUB. Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil: Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. **Nações Unidas do Brasil** - NUB, 2024. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 25 nov. 2024.

NURUZZAMAN, N.; GAUR, A. S.; SAMBHARYA, R. B. A microfoundations approach to studying innovation in multinational subsidiaries. **Global strategy journal**, v. 9, n. 1, p. 92–116, 2019.

OECD. OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2019. Organisation for Economic Co-operation and Development OECD Publishing, Paris, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1787/34907e9c-en>. Disponível em: <https://www.oecd.org/en/publications/oecd-sme-and-entrepreneurship-outlook-2019_34907e9c-en/full-report.html>. Acesso em: 03 abril 2025.

OECD/Eurostat. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, **Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)** Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, 22 Oct, 2018. ISSN (online): 2413-2764. ISBN (versão eletrônica-pdf): 978-92-64-30460-4. Disponível em: <<https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>>. Acesso em: 25 nov. 2024.

OECD. Data – Indicators: Employees by business size - definition. Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD, 2025a. Disponível em:<<https://www.oecd.org/en/data/indicators/employees-by-business-size.html>>. Acesso em: 03 abril 2025.

OECD. Data – Indicators: Exports by business size - definition. Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD, 2025b. Disponível em:<https://www.oecd.org/en/data/indicators/exports-by-business-size.html?utm_source=chatgpt.com>. Acesso em: 03 abril 2025.

OECD. OECD Glossary of Statistical Terms. **Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)** Publishing, Paris, 01 sept, 2008. ISBN 978-92-64-02556-1. 2008. Disponível em: <https://read.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-glossary-of-statistical-terms_9789264055087-en#page499>. Acesso em: 03 abril 2025.

OCDE. OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2005, OECD Publishing, Paris, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1787/9789264009257-en>>. Acesso em: 03 abril 2025.

OOMS, W.; CANIËLS, M. C. J.; ROIJAKKERS, N.; COBBEN, D. Ecosystems for smart cities: tracing the evolution of governance structures in a dutch smart city initiative. **International entrepreneurship and management journal**, v. 16, n. 4, p. 1225–1258, 2020.

OSKAM, I.; BOSSINK, B.; DE MAN, A. Valuing value in innovation ecosystems: How cross-sector actors overcome tensions in collaborative

sustainable business model development. **Business and society**, v. 60, n. 5, p. 1059–1091, 2021.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers**. 1. ed. Chichester, England: John Wiley & Sons, 2013.

PANDA, D. K. Role of identity in the business ecosystem: an inquiry in Indian stone carving clusters. **International journal of organizational analysis**, n. IJOA-06-2018-1454, 2019.

PAULA, F. O.; MACEDO-SOARES, T. D.V. A. N. Aduard. The role of firm alliance portfolio diversity to leverage sustainable business model innovation. **International journal of innovation management**, v. 26, n. 06, 2022.

PAULA, F. O.; SILVA, J. F. Balancing internal and external R&D strategies to improve innovation and financial performance. **BAR-Brazilian Administration Review**, v. 15, n. 2, p. e170129, 2018.

PAULA, F. O.; SILVA, J. F. The impact of different types of innovation and governmental support in the performance of firms: the case of Central and Eastern Europe manufacturing SMEs. **Cadernos Ebape. Br**, v. 17, n. 4, p. 923-939, 2019.

PENROSE, Edith Tilton. *The Theory of the Growth of the Firm*. **Oxford university press**, 1959.

PIERONI, M. P. P.; MCALOONE, T. C.; PIGOSSO, D. C. A. Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches. **Journal of cleaner production**, v. 215, p. 198–216, 2019.

PILLAI, R.; SIVATHANU, B. Adoption of AI-based chatbots for hospitality and tourism. **International journal of contemporary hospitality management**, v. 32, n. 10, p. 3199–3226, 2020.

PLATHOTTAM, S. J.; RZONCA, A.; LAKHNORI, R.; ILOEJE, O. C. A review of artificial intelligence applications in manufacturing operations. **Journal of advanced manufacturing and processing**, v. 5, n. 3, 2023.

PODSAKOFF, P. M., MACKENZIE, S. B., LEE, J. Y., PODSAKOFF, N. P. Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies. **Journal of applied psychology**, v. 88, n. 5, p. 879, 2003.

POWELL, Walter W.; KOPUT, Kenneth W.; SMITH-DOERR, Laurel. Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. **Administrative science quarterly**, p. 116-145, 1996.

PUC-RIO - CCPGP. Apresentação de Teses e Dissertações: orientações para apresentação, orientações para elaboração dos elementos pré-textuais, e orientações para elaboração e divulgação de Teses Eletrônicas. **Coordenação Central de Pós-Graduação e Pesquisa (CCPGP)**, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO), março, 2025. < https://www.puc-rio.br/ensinopesq/ccpg/apresentacao_ted.html >

QIU, Y.; BOUNCKEN, R. B.; ARNDT, F.; WILSON, N. Microfoundations and dynamics of do-it-yourself ecosystems. **Technological forecasting and social change**, v. 193, n. 122611, p. 122611, 2023.

RICHARDSON, J. The business model: an integrative framework for strategy execution. **Strategic change**, v. 17, n. 5–6, p. 133–144, 2008.

RICHARDSON, R. J., PERES, J. A., WANDERLEY, J. C. V. Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: **Atlas**, 1985.

RINKINEN, S.; HARMAAKORPI, V. The business ecosystem concept in innovation policy context: building a conceptual framework. **Innovation (Abingdon, England)**, v. 31, n. 3, p. 333–349, 2018.

RIQUELME-MEDINA, M.; STEVENSON, M.; BARRALES-MOLINA, V.; LLORENS-MONTES, F. J. Business ecosystem embeddedness to enhance supply chain competence: the key role of external knowledge capacities. **Production planning & control**, p. 1–18, 2021.

ROGERS, E. M. Diffusion of Innovations, 5th Edition. **5. ed. Nova Iorque, NY, USA: Free Press**, 2003.

ROJAS-CÓRDOVA, C.; HEREDIA-ROJAS, B.; RAMÍREZ-CORREA, P. Predicting business innovation intention based on perceived barriers: A machine learning approach. **Symmetry**, v. 12, n. 9, p. 1381, 2020.

ROMANELLI, M. Towards sustainable ecosystems. **Systems research and behavioral science**, v. 35, n. 4, p. 417–426, 2018.

ROUNDY, P. T.; BRADSHAW, M.; BROCKMAN, B. K. The emergence of entrepreneurial ecosystems: A complex adaptive systems approach. **Journal of business research**, v. 86, p. 1–10, 2018.

RUIZ, Luis E.; PINHO, Ana C.; RESENDE, David N. 3D printing as a disruptive technology for the circular economy of plastic components of end-of-life vehicles: a systematic review. *Sustainability*, v. 14, n. 20, p. 13256, 2022.

SCHALTEGGER, S.; WAGNER, M. Sustainable entrepreneurship and sustainability innovation: categories and interactions. **Business strategy and the environment**, v. 20, n. 4, p. 222–237, 2011.

SEGARRA-BLASCO, A.; GARCIA-QUEVEDO, J.; TERUEL-CARRIZOSA, M. Barriers to innovation and public policy in Catalonia. **International entrepreneurship and management journal**, v. 4, n. 4, p. 431–451, 2008.

SEYYEDI, S. R.; KOWSARI, E.; RAMAKRISHNA, S.; GHEIBI, M.; CHINNAPPAN, A. Marine plastics, circular economy, and artificial intelligence: A comprehensive review of challenges, solutions, and policies. **Journal of environmental management**, v. 345, n. 118591, p. 118591, 2023.

SHANT PRIYA, S.; JAIN, V.; PRIYA, M. S.; DIXIT, S. K.; JOSHI, G. Modelling the factors in the adoption of artificial intelligence in Indian management institutes. **foresight**, v. ahead-of-print, n. ahead-of-print, 2022.

SILVA, F.; RESENDE, D.; AMORIM, M.; BORGES, M. A field study on the impacts of implementing concepts and elements of industry 4.0 in the biopharmaceutical sector. **Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity**, v. 6, n. 4, p. 175, 2020.

SINGH, S.; DHIR, S. Knowledge transfer and innovation in multinationals: a review of the literature using SCM-TBFO framework. **Benchmarking An International Journal**, v. 31, n. 2, p. 508–534, 2024.

SITEK, M. Barriers of innovation activity as risk factors on the real estate market. **IBIMA business review**, p. 1–12, 2019.

SIVERTSSON, O.; TELL, J. Barriers to business model innovation in Swedish agriculture. **Sustainability**, v. 7, n. 2, p. 1957–1969, 2015.

SONG, A. K. The Digital Entrepreneurial Ecosystem—a critique and reconfiguration. **Small Business Economics**, v. 53, n. 3, p. 569–590, 2019.
SOUZA, André. Transformação digital da advocacia pública nacional. **Publicações da Escola Superior da AGU**, v. 16, n. 03, 2024.

SPICKA, J. Cooperation in a minimum-waste innovation ecosystem: a case study of the Czech Hemp Cluster. **International journal of emerging markets**, v. 18, n. 10, p. 4320–4342, 2023.

SPIGEL, B. The relational organization of entrepreneurial ecosystems. **Entrepreneurship theory and practice**, v. 41, n. 1, p. 49–72, 2017.

STALLKAMP, M.; SCHOTTER, A. P.J. Platforms without borders? The international strategies of digital platform firms. **Global Strategy Journal**, v. 11, n. 1, p. 58–80, 2021.

SUSSAN, F.; ACS, Z. J. The digital entrepreneurial ecosystem. **Small Business Economics**, v. 49, p. 55–73, 2017.

SUOMINEN, A.; SEPPÄNEN, M.; DEDEHAYIR, O. A bibliometric review on innovation systems and ecosystems: a research agenda. **European journal of innovation management**, v. 22, n. 2, p. 335–360, 2019.

SYDOW, A.; CANNATELLI, B. L.; GIUDICI, A.; MOLteni, M. Entrepreneurial workaround practices in severe institutional voids: Evidence from Kenya. **Entrepreneurship theory and practice**, v. 46, n. 2, p. 331–367, 2022.

THOMAS, L. DW; AUTIO, E. Innovation Ecosystems in Management: An Organizing Typology. In Oxford Research Encyclopedia of Business and Management (pp. 1-38). **Oxford University Press**. 2020.

TOLUNA. Toluna Corporate – Official Website. **All rights Reserved, Toluna, Inc**, 2025. Disponível em: <https://tolunacorporate.com/>. Acesso em: 03 abr. 2025.

TOOTELL, A.; KYRIAZIS, E.; BILLSBERRY, J.; AMBROSINI, V.; GARRETT-JONES, S.; WALLACE, G. Knowledge creation in complex inter-organizational arrangements: understanding the barriers and enablers of university-industry knowledge creation in science-based cooperation. **Journal of knowledge management**, v. 25, n. 4, p. 743–769, 2021.

UN. United Nations Sustainable Development Goals - The Sustainable Development Goals: 17 Goals to Transform Our World. **United Nations**, UN, 2024. Disponível em: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment>>. Acesso em: 11 nov. 2024.

UPWARD, A.; JONES, P. An ontology for strongly sustainable business models: Defining an enterprise framework compatible with natural and social science. **Organization & environment**, v. 29, n. 1, p. 97–123, 2016.

UZZI, B. Social structure and competition in interfirm networks: The paradox of embeddedness. **Administrative science quarterly**, v. 42, n. 1, p. 35, 1997.

UZZI, B. The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations: The network effect. **American sociological review**, v. 61, n. 4, p. 674, 1996.

VALVE, H.; LAZAREVIC, D.; HUMALISTO, N. When the circular economy diverges: The co-evolution of biogas business models and material circuits in Finland. **Ecological economics: the journal of the International Society for Ecological Economics**, v. 185, n. 107025, p. 107025, 2021.

VAN DER BORGH, M; CLOODT, M; ROMME, A. G. L. Value creation by knowledge-based ecosystems: evidence from a field study: Value creation by knowledge-based ecosystems. **R and D Management**, v. 42, n. 2, p. 150–169, 2012.

VEUGELERS, Reinhilde; CASSIMAN, Bruno. Foreign subsidiaries as a channel of international technology diffusion: Some direct firm level evidence from Belgium. **European Economic Review**, v. 48, n. 2, p. 455-476, 2004.

VENKATESH, V. Adoption and use of AI tools: a research agenda grounded in UTAUT. **Annals of operations research**, v. 308, n. 1–2, p. 641–652, 2022.

VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e relatórios de pesquisa. São Paulo: **Atlas**, v. 34, p. 38, 2006.

VERWAAL, Ernst; DONKERS, Bas. Firm size and export intensity: Solving an empirical puzzle. **Journal of International Business Studies**, v. 33, n. 3, p. 603-613, 2002.

WAGNER, Joachim. Exports and productivity: A survey of the evidence from firm level data. **International Trade**, n. 0504005, 2005.

WAGNER, Joachim. Exports and productivity: A survey of the evidence from firm-level data. **World economy**, v. 30, n. 1, p. 60-82, 2007.

WALRAVE, B.; TALMAR, M.; PODOYNITSYNA, K. S.; ROMME, A. G. L.; VERBONG, G. P. J. A multi-level perspective on innovation ecosystems for path-breaking innovation. **Technological forecasting and social change**, v. 136, p. 103–113, 2018.

WEERASEKARA, S.; BHANUGOPAN, R. Sustainable entrepreneurial ecosystems: interdependencies of infrastructure and capital and the effects of local culture. **Journal of small business and enterprise development**, v. 30, n. 7, p. 1476–1502, 2023.

WESTLAND, J. C. Lower bounds on sample size in structural equation modeling. **Electronic commerce research and applications**, v. 9, n. 6, p. 476-487, 2010.

WIPO. Global Innovation Index 2024: Unlocking the Promise of Social Entrepreneurship. Geneva: **World Intellectual Property Organization, WIPO**, 17 Th Edition, 2024a. ISBN: 978-92-805-3681-2 (online). ISSN: 2788-6972 (online). 2024a. Disponível em: <https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2023/>. Acesso em: 31 out. 2024.

WIPO. Publications: Global Innovation Index 2024, Unlocking the Promise of Social Entrepreneurship. Geneva: **World Intellectual Property Organization, WIPO**, 17 Th Edition, 2024b. ISBN: 978-92-805-3681-2 (online). ISSN: 2788-6972 (online). 2024b. Disponível em: <https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2023/>. Acesso em: 31 out. 2024.

WIPO. Brasil no ranking do Índice Global de Inovação 2024: Ranking GII Brasil (2020-2024). **World Intellectual Property Organization, WIPO**, 2024c. Disponível em: <https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2023/>. Acesso em: 31 out. 2024.

WIPO. Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty. Geneva: **World Intellectual Property Organization, WIPO**, 16 Th Edition, 2023. ISBN: 978-92-805-3321-7 (online). ISSN: 2788-6972 (online). 2023. Disponível em: <https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2023/>. Acesso em: 31 out. 2024.

WIPO. Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation-driven growth? Geneva: **World Intellectual Property Organization, WIPO**, 15 Th Edition, 2022. ISBN: 978-92-805-3433-7 (online). ISSN: 2788-6972 (online). 2022. Disponível em: <https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2023/>. Acesso em: 31 out. 2024.

WORLD BANK. Data World Bank: GDP, PPP (current international \$). PIB (dólares correntes). **World Bank Group**, 2024. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>>. Acesso em: 11 nov. 2024.

YAMI, S.; CASTALDO, S.; DAGNINO, G. B. (Orgs.). Coopetition: Winning strategies for the 21st century. **Edward Elgar Publishing**. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4337/9781849807241>>. Acesso em: 20 nov. 2024.

YANG, T.; YAN, M. Exploring the enablers of strategic orientation for technology-driven business innovation ecosystems. **Sustainability**, v. 11, n. 20, p. 5779, 2019.

YASKUN, M., SUDARMIATIN, S., HERMAWAN, A., & RAHAYU, W. P. The effect of market orientation, entrepreneurial orientation, innovation and competitive advantage on business performance of Indonesian MSMEs. **International Journal of Professional Business Review: Int. J. Prof. Bus. Rev.**, v. 8, n. 4, p. 39, 2023.

ZAHEER, Akbar; MCEVILY, Bill; PERRONE, Vincenzo. Does trust matter? Exploring the effects of interorganizational and interpersonal trust on performance. **Organization science**, v. 9, n. 2, p. 141-159, 1998.

ZANELLA, L. C. H. Metodologia da pesquisa. Florianópolis: SEAD/UFSC, 2006.

ZHENG, L.; DONG, Y.; CHEN, J.; LI, Y.; LI, W.; SU, M. Impact of crisis on sustainable business model innovation—the role of technology innovation. **Sustainability**, v. 14, n. 18, p. 11596, 2022.

ZIEGLER, N.; RUETHER, F.; BADER, M. A.; GASSMANN, O. Creating value through external intellectual property commercialization: a desorptive capacity view. **The Journal of technology transfer**, v. 38, n. 6, p. 930–949, 2013.

ZOTT, C; AMIT, R. Business model design: An activity system perspective. **Long range planning**, v. 43, n. 2–3, p. 216–226, 2010.

7 Apêndices

Apêndice A Matriz de amarração teórica do modelo

MODELO Proposto – Constructos e variáveis <i>[Variável SPSS Amos]</i>	Tipo de variável // Objetivos da pesquisa	Item do Referencial Teórico - base Teórica	Instrumento de Coleta de Dados e técnica de análise - Escala [fonte]	Proxies das variáveis empíricas da survey <i>(a unidade de análise é a empresa no nível micro, por meio de 1 indivíduo respondente por empresa – empresa/indivíduo)</i>	Hipóteses Relacionadas	Resultado / Conclusão pretendidos
Barreiras à Inovação (BI) [Innov_Barriers]	Var.Depend// Obj.Secund. 3 e 4.	2. Referencial Teórico (2.4 e 2.5) e 3. Metodologia (3.4 Escala de mensuração)	Survey (Questão 6) – [(coletado na edição de maio de 2023)] – Escala likert de 7 – fonte: <i>March-Chorda et al. (2002); EUROSTAT (2022b).</i>	Survey (Questão 6): 6 - Por favor, indique em que medida cada um dos seguintes itens é relevante como barreiras à inovação da empresa...	H3: BI → IEN (H3 em Baixo CE_ICEI)	Comprovar o QUANTO, nos contextos de alta e baixa confiança empresarial, as barreiras à inovação (BI) impactam a Integração em Ecossistemas de Negócios (IEN) e a relação entre de IEN e Inovação em modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS),

						como também a adoção da inteligência artificial (AIA) e IMNS indiretamente via AIA.
Integração em Ecossistemas de Inovação (IEN) [Ecos_Emb]	Var.Depend// Obj.Secund. 1 e 4.	2. Referencial Teórico (2.2 e 2.5) e 3. Metodologia (3.4 Escalas de mensuração) /	Survey (Questão 2) - [(coletado na edição de maio de 2023)] – Escala likert de 7 – fonte: <i>Riquelme-Medina et al. (2021)</i> .	Survey (Questão 2): 2 - Por favor, indique em que medida cada uma das seguintes características está presente no ambiente em que sua empresa realiza seus negócios...	H1: IEN → IMNS	Comprovar o QUANTO, nos contextos de alta e baixa confiança empresarial, a Integração em Ecossistemas de Negócios (IEN) impacta a Inovação em modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS), como também a adoção da inteligência artificial (AIA) e IMNS indiretamente via AIA.
Inovação em Modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS) [SBMI]	Var.Depend// Obj.Secund. 1, 2, 3 e 4	2. Referencial Teórico (2.1 e 2.5) e 3. Metodologia (3.4 Escalas de mensuração) / Convergência dos 3 resultados da survey, oriundos da junção das questões 3, 4, e 5: Questao 3 - Inovação na Proposta de Valor	Survey (convergência das questões 3, 4, e 5) [(coletado na edição de maio de 2023)]- Escala likert de 7 - fonte: <i>Bashir et al. (2022)</i> .	Survey (convergência das questões 3, 4, e 5): empresa...	H1: IEN → IMNS H2: IEN → AIA → IMNS H3: BI → IEN (H3 em Baixo CE_ICEI)	Comprovar o QUANTO, nos contextos de alta e baixa confiança empresarial, impactam na Inovação em modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS) fruto do impacto dos constructos BI, IEN, e AIA, seja no seu valor total, seja

		Sustentável (IMNS-PVS)[<i>SBMI_Value_Prop</i>] Questão 4 - Inovação na Criação de Valor sustentável (IMNS-CVS) [<i>SBMI_Value_Creation</i>] Questão 5- Inovação na Captura de Valor sustentável (IMNS-CAVS) [<i>SBMI_Value_Capture</i>]				individualmente em cada um dos seus três pilares de formação: Inovação na Proposta de Valor Sustentável (IMNS-PVS), Inovação na Criação de Valor sustentável (IMNS-CVS), e Inovação na Captura de Valor sustentável (IMNS-CAVS).
Inovação na Proposta de Valor Sustentável (IMNS-PVS) [<i>SBMI_Value_Prop</i>]	Var.Depend// Obj.Secund. 1, 2, 3 e 4.	2. Referencial Teórico (2.1.4 e 2.5) e 3. Metodologia (3.4 Escalas de mensuração) /	Survey (questão 3) - [(coletado na edição de maio de 2023)] - Escala likert de 7 - fonte: <i>Bashir et al. (2022)</i>.	Survey (questão 3): 3 - Considerando a sustentabilidade como o tripé ambiental, social e econômico, indique em que medida na sua empresa...	H1, H2, H3	Comprovar o QUANTO, nos contextos de alta e baixa confiança empresarial, impactam na Inovação na Proposta de Valor Sustentável (IMNS-PVS) fruto do impacto dos constructos BI, IEN, e AIA.
Inovação na Criação de Valor sustentável (IMNS-CVS) [<i>SBMI_Value_Creation</i>]	Var.Depend// Obj.Secund. 1, 2, 3 e 4	2. Referencial Teórico (2.1.4 e 2.5) e 3. Metodologia (3.4 Escalas de mensuração) /	Survey (questão 4) - [(coletado na edição de maio de 2023)] - Escala likert de 7 - fonte: <i>Bashir et al. (2022)</i>.	Survey (questão 4): 4- Considerando a sustentabilidade como o tripé ambiental, social e econômico, indique em que medida na sua empresa...	H1, H2, H3	Comprovar o QUANTO, nos contextos de alta e baixa confiança empresarial, impactam na Inovação na Criação de Valor sustentável (IMNS-

						CVS) fruto do impacto dos constructos BI, IEN, e AIA.
Inovação na Captura de Valor sustentável (IMNS-CAVS) [SBMI_Value_Capture]	Var.Depend// Obj.Secund. 1, 2, 3 e 4	2. Referencial Teórico (2.1.4 e 2.5) e 3. Metodologia (3.4 Escalas de mensuração) /	Survey (questão 5) - [(coletado na edição de maio de 2023)] - Escala likert de 7 - fonte: <i>Bashir et al. (2022)</i> .	Survey (questão 5): 5 - Considerando a sustentabilidade como o tripé ambiental, social e econômico, indique em que medida na sua empresa...	H1, H2, H3	Comprovar o QUANTO, nos contextos de alta e baixa confiança empresarial, impactam na Inovação na Captura de Valor sustentável (IMNS-CAVS) fruto do impacto dos constructos BI, IEN, e AIA.
Adoção de Inteligência Artificial (AIA) [Artif_Int]	Var.Depend// Obj.Secund. 3 e 4.	2. Referencial Teórico (2.3 e 2.5) e 3. Metodologia (3.4 Escalas de mensuração) /	Survey (Questão 10) - [(coletado na edição de maio de 2023)] - Escala likert de 4 - fonte: <i>Kinkel et al. (2022)</i> ; <i>Brynjolfsson e McAfee (2017)</i> .	Survey (Questão 10): 10 - Sobre a adoção de inteligência artificial nos processos de decisão e gestão de negócios...	H2: IEN → AIA → IMNS	Comprovar o QUANTO, nos contextos de alta e baixa confiança empresarial, a Adoção da Inteligência Artificial (AIA), nos processos de decisão e gestão de negócios, impacta indiretamente mediando na relação entre as Integração em Ecossistemas de Negócios (IEN) e Inovação em modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS) e impacta diretamente

						na Inovação em modelos de Negócios Sustentáveis (IMNS).
Baixa e alta Confiança Empresarial (CE_ICEI): respectivamente Grupos G1 e G2	Var.INdepen/ CONTEXT/ Obj.Secund. 1,2,4.	2. Referencial Teórico (2.5) e 3. Metodologia (3.4 Escalas de mensuração) /	Índice de Confiança Empresarial (ICEI) da Confederação Nacional das Indústrias - CNI (coletado na edição de maio de 2023) – Escala de 0 a 100. – [fonte: CNI (2025a, 2025b, 2023, 2020).]	O ICEI é construído com base em quatro perguntas (CNI, 2020, p.15). Com base em cada pergunta, são calculados dois indicadores. O ICEI é a média deles. Pelo ICEI ser disponibilizado somente de forma agregada, cada empresa teve como ICEI o valor da Região (Sul, Sudeste, Norte, Nordeste e Centro-Oeste) x CNAE 2.0. Por fim, para mais detalhes sobre o processo metodológico do ICEI da CNI veja o Quadro 3- Procedimento Metodológico do ICEI da CNI e para mais detalhes sobre o Bloco de perguntas referentes ao ICEI	H1: IEN → IMNS H2: IEN → AIA → IMNS H3: BI → IEN (H3 em Baixo CE_ICEI)	Comprovar o QUANTO os contextos de baixa e alta Confiança Empresarial (CE), por meio dos grupos de baixa (G1) e alta (G2) CE_ICEI, impactam todas essas relações existentes no modelo proposto.

				veja-o de forma adaptada no Apêndice C.		
Tamanho da empresa / Total de funcionários (TAMANHO) [@2Quantoscolaboradorestrabalhamnasuaempresaglobalmente]	Var.INdepen/ CONTROLE/ Obj.Secund. 1,2,4	3. Metodologia (3.4 Escalas de mensuração) e 2. Ref. Teórico (2.5) / É a aferição do tamanho da empresa, com base na quantidade dos colaboradores que trabalham na sua empresa globalmente.	Survey (Questão 14) – Escala likert de 5 - fonte: <i>EUROPEAN COMMISSION (2003, 2005) & OECD (2005, 2008,2019, 2025a, 2025b).</i>	Survey (Questão 14): 14 - Quantos colaboradores trabalham na sua empresa globalmente?	H1: IEN → IMNS H2: IEN → AIA → IMNS	Comprovar o QUANTO, nos contextos de baixa e alta Confiança Empresarial (CE), a quantidade dos colaboradores que trabalham na sua empresa globalmente impacta todas essas relações existentes no modelo proposto.
Nível Tecnológico da Indústria / Tecnologia (TECNO_1_4) [TECH_1_4]	Var.INdepen/ CONTROLE/ Obj.Secund. 1,2,4	3. Metodologia (3.4 Escalas de mensuração) e 2. Ref. Teórico (2.5) / É a aferição do nível tecnológico da empresa da indústria de manufatura, com base no CNAE (IBGE, 2025) fornecido pela firma, em termos de intensidade tecnológica, com base na NACE Rev.2 (no nível de 3 dígitos e no nível de 2 dígitos) da EUROSTAT (2022a), que classifica a	Survey (Questão 15) – Likert de 4 – Fonte: De acordo com o CNAE (IBGE, 2025) fornecido e enquadrado, com base na NACE Rev.2 (no nível de 3 dígitos e no nível de 2 dígitos), para compilar agregados relacionados a intensidade tecnológica de alta tecnologia, média-alta tecnologia, média-baixa tecnologia e	Survey (Questão 15): Questão 15: Qual o setor de atividade econômica da sua empresa (e seu respectivo CNAE)? Com base no respectivo CNAE do setor de atividade econômica (IBGE, 2025) da empresa, em termos de intensidade tecnológica com base na NACE Rev.2 (no nível de 3 dígitos e no nível de 2 dígitos) da EUROSTAT (2022a), a agregação da indústria de	H1: IEN → IMNS H2: IEN → AIA → IMNS	Comprovar o QUANTO, nos contextos de baixa e alta Confiança Empresarial (CE), aquele setor da atividade econômica da empresa e seu respectivo nível de intensidade tecnológica da firma da indústria de manufatura impactam todas essas relações existentes no modelo proposto.

		agregação da indústria de transformação de acordo com a intensidade tecnológica da firma.	baixa tecnologia, da <i>EUROSTAT (2022a)</i> .	transformação de acordo com a intensidade tecnológica da firma foi enquadrada como...		
Nível de Exportação (EXPORT) [<i>@12AsuaempresaExportaamaioriadosseusprodutosserviços</i>]	Var.INdepen/ CONTROLE/ Obj.Secund. 1,2,4	3. Metodologia (3.4 Escalas de mensuração) e 2. Ref. Teórico (2.5) / É a aferição do nível de intensidade da exportação da empresa, com base no nível da exportação da maioria dos seus produtos/serviços	Survey (Questão 11) – Escala likert de 7 - <i>Kiss, Fernhaber e McDougall-Covin (2018)</i> , <i>Altomonte e Aquilante (2012, p.29)</i> ; <i>Ganotakis e Love (2012)</i> ; <i>Wagner (2005;2007)</i> .	Survey (Questão 11): 11 - A sua EMPRESA EXPORTA a maioria dos seus produtos/serviços...	H1: IEN → IMNS H2: IEN → AIA → IMNS	Comprovar o QUANTO, nos contextos de baixa e alta Confiança Empresarial (CE), a intensidade da exportação da maioria dos seus produtos/serviços impacta todas essas relações existentes no modelo proposto
Sede / Filial / Subsidiaria (SEDE) [<i>@14Qualaorigemdasuaempresapaísdasede</i>]	Var.INdepen/ CONTROLE/ Obj.Secund. 1,2,4	3. Metodologia (3.4 Escalas de mensuração) e 2. Ref. Teórico (2.5) / É a identificação da origem ou país sede da empresa, se é brasileira ou é estrangeira.	Adaptado da Survey (Questão 13) – Dummy 0 ou 1: 0 - Brasileira / 1 – Estrangeira – <i>Altomonte e Aquilante (2012, p.23)</i> ; <i>Veugelers e Cassiman (2004)</i> ; <i>Bhaumik, Driffield, Pal (2010)</i> ; <i>Eurostat (2024)</i> .	Survey (Questão 13): 13 - Qual a ORIGEM da sua empresa? (país da sede) 0 - Brasileira / 1 – Estrangeira.	H1: IEN → IMNS H2: IEN → AIA → IMNS	Comprovar o QUANTO, nos contextos de baixa e alta Confiança Empresarial (CE), a origem ou país sede da empresa, ser o Brasil ou não ser o Brasil, impacta todas essas relações existentes no modelo proposto.

Apêndice B

Survey “práticas de inovações em modelos de negócios sustentáveis”

Instruções: Leia cada item com atenção. Usando as escalas apresentadas, selecione o número que melhor se enquadra em cada situação e coloque esse número no espaço em branco fornecido.

Integração em Ecossistema de Negócios – 11 itens [fonte: Riquelme-Medina et al. (2021)] - Escala likert de 7.

Questão 2: Considerando a escala a seguir:

- 1– Grau muito baixo
- 2– Grau baixo
- 3- Grau levemente baixo
- 4– Neutro
- 5– Grau levemente alto
- 6– Grau alto
- 7– Grau muito alto.

Por favor, indique em que medida cada uma das seguintes características está presente no ambiente em que sua empresa realiza seus negócios:

- 1) __Identificamos um grande número de organizações (por exemplo, fornecedores, distribuidores, empresas de terceirização, provedores de tecnologia, concorrentes) interconectadas de forma fraca.
- 2) __Encontramos um grande número de organizações que dependem umas das outras para sua eficácia e sobrevivência mútuas.
- 3) __Encontramos um grande número de organizações que dependem umas das outras, mesmo que não interajam diretamente.
- 4) __Fazemos parte de uma comunidade maior e complexa estruturada como múltiplas redes de organizações (por exemplo, redes de parceiros e outras organizações).
- 5) __Encontramos diferentes redes, cada uma delas valiosa para diferentes propósitos (como acesso ao conhecimento, trocas de recursos ou para obter informações relevantes).
- 6) __Encontramos parceiros críticos e potenciais que são valiosos para o sucesso de nosso negócio (por exemplo, fornecedores, distribuidores, empresas de terceirização, provedores de tecnologia, concorrentes).
- 7) __Mantemos relacionamentos formais ou informais com outras organizações que estão fora da cadeia tradicional de fornecedores, distribuidores e clientes.
- 8) __Encontramos oportunidades potenciais para criar novos mercados, tecnologias ou produtos/serviços que podem não existir atualmente.

- 9) __ Nossa empresa e outras organizações conduzem seus negócios em uma infraestrutura ou plataforma maior (ou seja, clusters, serviços, ferramentas ou tecnologias centrais).
- 10) __ Compartilhamos uma visão semelhante com muitas das organizações em nossas redes sobre o futuro de nosso ambiente de negócios.
- 11) __ Às vezes, nossos objetivos de negócios devem ser sacrificados pelo bem maior do nosso ambiente de negócios.

Inovação na Proposta de Valor Sustentável – 3 itens [fonte: Bashir et al. (2022)] - Escala likert de 7.

Questão 3: Considere a escala de concordância abaixo:

- 1– Discordo totalmente
- 2– Discordo
- 3– Discordo levemente
- 4– Neutro
- 5– Concordo levemente
- 6– Concordo
- 7– Concordo totalmente.

Considerando a sustentabilidade como o tripé ambiental, social e econômico, indique em que medida na sua empresa, informe o grau de concordância em relação às afirmativas a seguir:

- 1) __ Nosso foco de atuação mudou para clientes que buscam sustentabilidade
- 2) __ Nossas ofertas de produtos e serviços se tornaram sustentáveis (ambientalmente, socialmente e economicamente) ao longo dos anos
- 3) __ Nos reposicionamos para ser sustentáveis (ambientalmente, socialmente e economicamente).

Inovação na Criação de Valor sustentável – 5 itens [fonte: Bashir et al. (2022)] - Escala likert de 7.

Questão 4: Considere a escala de concordância abaixo:

- 1– Discordo totalmente
- 2– Discordo
- 3– Discordo levemente
- 4– Neutro
- 5– Concordo levemente
- 6– Concordo
- 7– Concordo totalmente.

Considerando a sustentabilidade como o tripé ambiental, social e econômico, indique em que medida na sua empresa...

- 1) __ Fazemos esforços regulares para tornar nossos principais recursos e capacidades mais sustentáveis.

- 2) __Fazemos esforços regulares para tornar as atividades internas de criação de valor mais sustentáveis
- 3) __Fazemos esforços regulares para formar parcerias com empresas que focam na sustentabilidade
- 4) __Fazemos esforços regulares para tornar nossos canais de distribuição sustentáveis.
- 5) __Fazemos esforços regulares para avaliar novas capacidades que precisam ser desenvolvidas para se adaptar aos requisitos de um mercado sustentável.

Inovação na Captura de Valor sustentável – 4 itens [fonte: Bashir et al. (2022)] - Escala likert de 7.

Questão 5: Considere a escala de concordância abaixo:

- 1– Discordo totalmente
- 2– Discordo
- 3- Discordo levemente
- 4– Neutro
- 5– Concordo levemente
- 6– Concordo
- 7– Concordo totalmente.

Considerando a sustentabilidade como o tripé ambiental, social e econômico, indique em que medida na sua empresa...

- 1) __Tentamos regularmente substituir fontes de receita de curto prazo por modelos de receita recorrentes (de longo prazo) sustentáveis (por exemplo, leasing, assinaturas por uso, servitização)
- 2) __Nossas margens de lucro aumentaram com a oferta de produtos sustentáveis
- 3) __Fazemos esforços regulares para reduzir os custos de fabricação, incorporando práticas sustentáveis.
- 4) __Produtos sustentáveis diferenciados nos ajudam a cobrar preços mais altos.

Barreiras de Inovação – 8 itens [fonte: March-Chorda et al. (2002) ; EUROSTAT (2022b)] - Escala likert de 7.

Questão 6: Considerando a escala a seguir:

- 1– Grau muito baixo
- 2– Grau baixo
- 3- Grau levemente baixo
- 4– Neutro
- 5– Grau levemente alto
- 6– Grau alto
- 7– Grau muito alto.

Por favor, indique em que medida cada um dos seguintes itens é relevante como barreiras à inovação da empresa:

- 1) __ Incerteza técnica
 - 2) __ Custo excessivo associado aos projetos de inovação
 - 3) __ Falta de apoio da alta administração
 - 4) __ Medo de fracassar devido a tentativas anteriores de outras empresas
 - 5) __ Atitude conservadora do mercado
 - 6) __ Incerteza da aceitação pelo mercado
 - 7) __ Grau de insucesso da inovação de produtos
 - 8) __ Problemas associados ao fracasso da inovação de produtos.
-

Adoção de Inteligência Artificial – 3 itens [fonte: Kinkel et al. (2022); Brynjolfsson e McAfee (2017)] - Escala likert de 4.

Questão 10: Considere a escala abaixo:

- 1 - não usa
- 2 - usa como piloto
- 3 - usa em algumas áreas
- 4 - usa em todas as áreas.

Sobre a adoção de inteligência artificial nos processos de decisão e gestão de negócios:

- 1) __ Análise de uma grande quantidade de dados
 - 2) __ Suporte para o planejamento e otimização de processos de negócios
 - 3) __ Processos de tomada de decisão autônomo.
-

Nível de Exportação – [fonte: Kiss, Fernhaber e McDougall-Covin (2018), Altomonte e Aquilante (2012, p.29); Ganotakis e Love (2012); Wagner (2005;2007)] - Escala likert de 7.

Questão 11: A sua EMPRESA EXPORTA a maioria dos seus produtos/serviços...

1. Discordo totalmente
 2. Discordo
 3. Discordo levemente
 4. Neutro
 5. Concordo levemente
 6. Concordo
 7. Concordo totalmente.
-

Sede / Filial / Subsidiária – [fonte: Altomonte e Aquilante (2012, p.23); Veugelers e Cassiman (2004); Bhaumik, Driffield, Pal (2010); Eurostat (2024)] – Dummy 0 ou 1.

Questão 13: Qual a ORIGEM da sua empresa? (país da sede)

- 0 - Brasileira /
 - 1 – Estrangeira.
-

Tamanho da empresa / Total de funcionários - [fonte: EUROPEAN COMMISSION (2003, 2005) & OECD (2005, 2008, 2019, 2025a, 2025b)] - Escala likert de 5.

Questão 14: Quantos colaboradores trabalham na sua empresa globalmente?

- 1. Até 50 funcionários
 - 2. De 51 a 250 funcionários
 - 3. De 251 a 500 funcionários
 - 4. De 501 a 1000 funcionários
 - 5. Mais de 1000 funcionários.
-

Nível Tecnológico da Indústria / Tecnologia - [fonte: De acordo com o CNAE (IBGE, 2025) fornecido e enquadrado com base na NACE Rev.2 (no nível de 3 dígitos e no nível de 2 dígitos) para compilar agregados relacionados a intensidade tecnológica de alta tecnologia, média-alta tecnologia, média-baixa tecnologia, e baixa tecnologia: EUROSTAT (2022a); IBGE (2025)] - Escala likert de 4.

Questão 15: Qual o setor de atividade econômica da sua empresa (e seu respectivo CNAE)?

Com base no respectivo CNAE do setor de atividade econômica (IBGE, 2025) da empresa, em termos de tecnologia com base na NACE Rev.2 (no nível de 3 dígitos e no nível de 2 dígitos) da EUROSTAT (2022a), a agregação da indústria de transformação de acordo com a intensidade tecnológica da firma foi enquadrada como...

- 1. alta tecnologia
 - 2. média-alta tecnologia
 - 3. média-baixa tecnologia
 - 4. baixa tecnologia
-

Apêndice C

Bloco de perguntas referentes ao Índice de confiança do empresário industrial - ICEI¹

Anexo C - Bloco de perguntas referentes ao Índice de confiança do empresário industrial – ICEI (São pesquisadas variáveis dos tipos tendência passada e tendência futura):

CONDIÇÕES ATUAIS (Tipo: tendência passada - Momento da resposta com relação aos últimos seis meses)					
13 - Em comparação com os últimos seis meses, o sr. (a) diria que as condições gerais ¹:	1 - Pioraram muito	2 - Pioraram	3 - Não se alteraram	4 - Melhoraram	5 - Melhoraram muito
Da Economia brasileira					
Do Estado ²					
De sua Empresa					
EXPECTATIVA (Tipo: tendência futura - Próximos seis meses com relação ao momento da resposta)					
14- Qual a sua expectativa para os próximos seis meses com relação ¹:	1 - Muito pessimista	2 - Pessimista	3 - Deve permanecer a mesma situação	4 - Confiante	5 - Muito confiante
Da Economia brasileira					
Do Estado ²					
De sua Empresa					

Fonte: Adaptado pelo autor de CNI (2020, p. 14 e 24).

Legenda:

¹ = É extremamente importante que este bloco de perguntas seja respondido pelo principal executivo da empresa;

² = As questões envolvendo CONDIÇÕES ATUAIS (tendência passada) e as EXPECTATIVA (tendência futura) “Do Estado” são utilizadas apenas na construção do ICEI dos estados e do Distrito Federal.