

Angelica Duarte Lima  
Regina Negri Pagani  
David Resende

# INOVAÇÃO QUE TRANSFORMA REGIÕES

Um Método para Avaliar  
Impactos Sustentáveis



AYA EDITORA  
2026

# INOVAÇÃO QUE TRANSFORMA REGIÕES

---

Um Método para Avaliar  
Impactos Sustentáveis

Angelica Duarte Lima  
Regina Negri Pagani  
David Resende

# INOVAÇÃO QUE TRANSFORMA REGIÕES

---

Um Método para Avaliar  
Impactos Sustentáveis



### **Direção Editorial**

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

### **Executiva de Negócios**

Ana Lucia Ribeiro Soares

### **Autores**

Prof.ª Dr.ª. Angelica Duarte Lima

Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani

Prof.º Dr. David Resende

### **Revisão**

Os Autores

### **Conselho Editorial**

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva (UNIDAVI)

Prof.ª Dr.ª Adriana Almeida Lima (UEA)

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza (UCPEL)

Prof.º Dr. Alaerte Antonio Martelli Contini (UFGD)

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos (IFAP)

Prof.º Dr. Carlos Eduardo Ferreira Costa (UNITINS)

Prof.º Dr. Carlos López Noriega (USP)

Prof.ª Dr.ª Cláudia Flores Rodrigues (PUCRS)

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria de Genaro Chioli (UTFPR)

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota (IFPI)

Prof.ª Dr.ª Déa Nunes Fernandes (IFMA)

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis (UEMG)

Prof.º Dr. Denison Melo de Aguiar (UEA)

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos (UNIFAP)

Prof.º Dr. Gilberto Zammar (UTFPR)

Prof.º Dr. Gustavo de Souza Preussler (UFGD)

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota (IF Baiano)

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza (UFS)

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso (UNISC)

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão (UFPE)

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski (UTFPR)

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior (UFRR)

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra (IFCE)

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho (UFRPE)

Prof.ª Dr.ª Maralice Cunha Verciano (CEDEUAM-Unisalento - Lecce - Itália)

### **Produção Editorial**

AYA Editora©

### **Capa**

AYA Editora©

### **Imagens de Capa**

DALL-E 3

### **Área do Conhecimento**

Engenharias

Prof.ª Dr.ª Marcia Cristina Nery da Fonseca Rocha Medina (UEA)  
Prof.ª Dr.ª Maria Gardênia Sousa Batista (UESPI)  
Prof.º Dr. Myller Augusto Santos Gomes (UTFPR)  
Prof.º Dr. Pedro Fauth Manhães Miranda (UEPG)  
Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes (UFRA)  
Prof.º Dr. Raimundo Santos de Castro (IFMA)  
Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani (UTFPR)  
Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira (IFAC)  
Prof.º Dr. Rômulo Damasclin Chaves dos Santos (ITA)  
Prof.ª Dr.ª Sílvia Gaia (UTFPR)  
Prof.ª Dr.ª Tânia do Carmo (UFPR)  
Prof.º Dr. Ygor Felipe Távora da Silva (UEA)

### **Conselho Científico**

Prof.º Me. Abraão Lucas Ferreira Guimarães  
Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz (UniCesumar)  
Prof.º Dr. Clécio Danilo Dias da Silva (UFRGS)  
Prof.º Dr. Diogo Luiz Cordeiro Rodrigues (UFPR)  
Prof.º Me. Ednan Galvão Santos (IF Baiano)  
Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig (UFPR)  
Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva (HONPAR)  
Prof.º Dr. Gilberto Sousa Silva (FAESF)  
Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti (UFPR)  
Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Lucimara Glap (FCSA)  
Prof.ª Dr.ª Maria Auxiliadora de Souza Ruiz (UNIDA)  
Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa (UniOPET)  
Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch (FASF)  
Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens (FASF)  
Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares (UFPI)  
Prof.ª Dr.ª Sílvia Aparecida Medeiros Rodrigues (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda Santos (UTFPR)  
Prof.ª Dr.ª Tássia Patrícia Silva do Nascimento (UEA)  
Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues (IFSC)

© 2026 - AYA Editora. O conteúdo deste livro foi enviado pela autora para publicação em acesso aberto, sob os termos da Licença Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Esta obra, incluindo textos, imagens, análises e opiniões nela contidas, é resultado da criação intelectual exclusiva da autora, que assumem total responsabilidade pelo conteúdo apresentado. As interpretações e posicionamentos expressos neste livro representam exclusivamente as opiniões da autora, não refletindo, necessariamente, a visão da editora, de seus conselhos editoriais ou de instituições citadas. A AYA Editora atuou de forma estritamente técnica, prestando serviços de diagramação, produção e registro, sem interferência editorial sobre o conteúdo. Esta publicação é fruto de pesquisa e reflexão acadêmica, elaborada com base em fontes históricas, dados públicos e liberdade de expressão intelectual garantida pela Constituição Federal (art. 5º, incisos IV, IX e XIV). Personagens históricos, autoridades, entidades e figuras públicas eventualmente mencionadas são citados com base em registros oficiais e noticiosos, sem intenção de ofensa, injúria ou difamação. Reforça-se que quaisquer dúvidas, críticas ou questionamentos decorrentes do conteúdo devem ser encaminhados exclusivamente a autora da obra.

---

L7324 Lima, Angélica Duarte

Inovação que transforma regiões: um método para avaliar impactos sustentáveis [recurso eletrônico]. / Angélica Duarte Lima, Regina Negri Pagani, David Resende -- Ponta Grossa: Aya, 2026. 175 p.

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-5379-982-0

DOI: 10.47573/aya.5379.1.471

1. Ecosistema. 2. Economia nacional. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Pagani, Regina Negri. II. Resende, David. III. Título

CDD: 333.7

---

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

---

## **International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora LTDA**

**AYA Editora©**

**CNPJ:** 36.140.631/0001-53

**Fone:** +55 42 3086-3131

**WhatsApp:** +55 42 99906-0630

**E-mail:** contato@ayaeditora.com.br

**Site:** <https://ayaeditora.com.br>

**Endereço:** Rua João Rabello Coutinho, 557  
Ponta Grossa - Paraná - Brasil  
84.071-150

# SUMÁRIO

|  |            |
|--|------------|
| <b>APRESENTAÇÃO .....</b>  | <b>10</b>  |
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>11</b>  |
| <b>INOVAÇÃO, ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....</b>   | <b>15</b>  |
| Inovação .....   | 15         |
| Ecosistema de Inovação.....  | 30         |
| Análise dos Ecosistemas de Inovação Bem-Sucedidos .....  | 32         |
| Abordagem de ecossistema de inovação: o modelo I-Reef.....   | 37         |
| Desenvolvimento regional sustentável .....   | 45         |
| <b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>   | <b>56</b>  |
| Classificação da Pesquisa .....  | 56         |
| Revisão de Literatura.....   | 57         |
| Construção do Modelo de Diagnóstico da Contribuição dos Ecosistemas de Inovação para o Desenvolvimento Regional Sustentável..... | 62         |
| <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>  | <b>80</b>  |
| Resultados da Revisão da Literatura.....   | 80         |
| Estudo de Múltiplos Casos .....  | 100        |
| Controle sintético.....  | 110        |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>  | <b>117</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>123</b> |
| <b>SOBRE OS AUTORES.....</b>   | <b>165</b> |
| <b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>  | <b>168</b> |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>ABNT</b>                  | Associação Brasileira de Normas Técnicas                    |
| <b>ACATE</b>                 | Associação Catarinense de Tecnologia                        |
| <b>ACIF</b>                  | Associação Comercial e Industrial de Florianópolis          |
| <b>AHP</b>                   | Analytic Hierarchy Process                                  |
| <b>CAPES</b>                 | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| <b>CDL<br/>Florianópolis</b> | Câmara de Dirigentes Lojistas de Florianópolis              |
| <b>CELTA</b>                 | Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas  |
| <b>CERTI</b>                 | Câmara de Dirigentes Lojistas de Florianópolis              |
| <b>CoPs</b>                  | Comunidades de Práticas                                     |
| <b>DEMATEL</b>               | Decision Making Trial and Evaluation Laboratory             |
| <b>DTN</b>                   | Doenças Tropicais Negligenciadas                            |
| <b>EC</b>                    | Ecossistema Baseado em Conhecimento                         |
| <b>EE</b>                    | Ecossistema Empreendedor                                    |
| <b>EI</b>                    | Ecossistema de Inovação                                     |
| <b>EM</b>                    | Ecossistema de Negócios                                     |
| <b>ES</b>                    | Espírito Santo  |
| <b>ESG</b>                   | Environmental, Social and Governance                        |
| <b>FIESC</b>                 | Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina        |
| <b>GC</b>                    | Gestão do Conhecimento                                      |
| <b>GII</b>                   | Global Innovation Index                                     |
| <b>IBGE</b>                  | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística             |
| <b>IDEB</b>                  | Índice de Desenvolvimento da Educação Básica                |
| <b>IDH</b>                   | Índice de Desenvolvimento Humano                            |
| <b>IDHM</b>                  | Índice de Desenvolvimento Humano Municipal                  |
| <b>IDSC-BR</b>               | Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil  |
| <b>IFDM</b>                  | Índice de Desenvolvimento Municipal                         |
| <b>IPEA</b>                  | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada                    |
| <b>IPPUC</b>                 | Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba     |
| <b>ISO</b>                   | International Organization for Standardization              |
| <b>ISS</b>                   | Imposto Sobre Serviços                                      |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>JCR</b>      | Journal Citation Reports                                    |
| <b>MG</b>       | Minas Gerais  |
| <b>MIT</b>      | Massachusetts Institute of Technology                       |
| <b>NBR</b>      | Norma Técnica Brasileira                                    |
| <b>OCDE</b>     | Organization for Economic Cooperation and Development       |
| <b>ODS</b>      | Objetivos do Desenvolvimento Sustentável                    |
| <b>OMPI</b>     | Organização Mundial da Propriedade Intelectual              |
| <b>ONU</b>      | Organização das Nações Unidas                               |
| <b>PB</b>       | Paraíba   |
| <b>P&amp;D</b>  | Pesquisa e Desenvolvimento                                  |
| <b>PD&amp;I</b> | Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação                        |
| <b>PDI</b>      | Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação                        |
| <b>PIB</b>      | Produto Interno Bruto                                       |
| <b>PME</b>      | Pequenas e Médias Empresas                                  |
| <b>PR</b>       | Paraná  |
| <b>PRONAF</b>   | Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar |
| <b>PUCPR</b>    | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul       |
| <b>RMSPE</b>    | Root Mean Squared Prediction Error                          |
| <b>RS</b>       | Rio Grande do Sul   |
| <b>RO</b>       | Rondônia  |
| <b>SC</b>       | Santa Catarina  |
| <b>SP</b>       | São Paulo   |
| <b>SEBRAE</b>   | Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas    |
| <b>SJR</b>      | Scientific Journal Rankings                                 |
| <b>TAK</b>      | Title, Abstract, key words                                  |
| <b>TBL</b>      | Triple Bottom Line  |
| <b>TCT</b>      | Transferência de Conhecimento e Tecnologia                  |
| <b>UDESC</b>    | Universidade do Estado de Santa Catarina                    |
| <b>UFRGS</b>    | Universidade Federal do Rio Grande do Sul                   |
| <b>UFSC</b>     | Universidade Federal de Santa Catarina                      |
| <b>UNISINOS</b> | Universidade do Vale do Rio dos Sinos                       |
| <b>WIPO</b>     | World Intellectual Property Organization                    |
| <b>WMAPE</b>    | Weighted Mean Absolute Percentage Error                     |

# APRESENTAÇÃO

Os ecossistemas de inovação, como o Vale do Silício, são frequentemente vistos como grandes motores do desenvolvimento regional. No entanto, há um ponto essencial que muitas vezes passa despercebido: reproduzir esses modelos não garante os mesmos resultados. Cada região possui suas próprias características, desafios e limitações, especialmente quando se trata de recursos financeiros, capital humano, infraestrutura e cultura local.

Este livro nasce justamente dessa reflexão. Em vez de apresentar fórmulas prontas, convida o leitor a compreender como diferentes territórios podem desenvolver suas próprias soluções, aproveitando melhor os recursos disponíveis e fortalecendo aquilo que já possuem. A proposta é olhar para os ecossistemas de inovação de forma mais realista, prática e adaptada a contextos diversos.

Ao longo da obra, é apresentada uma metodologia de diagnóstico inspirada no modelo Recife de Inovação (I-Reef), que permite entender como esses ecossistemas podem contribuir para o desenvolvimento regional sustentável, mesmo em cenários com limitações. Mais do que um método técnico, trata-se de uma ferramenta pensada para apoiar decisões e orientar estratégias em diferentes realidades.

Para tornar essa análise concreta, o livro explora experiências da cidade brasileira Florianópolis, discutindo como fatores como a colaboração entre diferentes atores, a valorização das vocações locais e a capacidade de gerar e reter valor fazem diferença no desenvolvimento dos territórios. Esse exemplo ajuda a mostrar que não existe um único caminho, mas sim múltiplas possibilidades que podem ser construídas de acordo com cada contexto.

Com uma abordagem aplicada, esta obra dialoga com gestores públicos, profissionais, pesquisadores e todos aqueles interessados em compreender como a inovação pode transformar regiões de forma sustentável.

Esta obra é derivada da tese de doutorado defendida em 27/11/2025 e traduz para um público mais amplo os principais aprendizados, reflexões e contribuições desenvolvidos ao longo dessa trajetória acadêmica.

Boa leitura!

# INTRODUÇÃO

A relação de impacto positivo mútuo entre inovação e desenvolvimento regional tem sido evidenciada em diversos estudos científicos (Cooke, 2001; Feldman; Francis, 2004; Asheim; Gertler, 2005). Enquanto a inovação desempenha um papel fundamental no impulsionamento do desenvolvimento regional (Saxenian, 1994; Audretsch; Feldman, 1996; Anselin; Varga; Acs, 1997, Audretsch; Belitski; Guerrero, 2022), as regiões mais avançadas, por sua vez, tendem a ter uma maior capacidade de inovar devido à sua infraestrutura consolidada e disponibilidade de recursos (Bera; Rahut, 2024).

Essa relação é reforçada pelos recentes estudos dos ganhadores do Prêmio Nobel de Economia de 2025, Philippe Aghion, Peter Howitt e Joel Mokyr, que evidenciam como a inovação impulsiona o crescimento econômico sustentado (Royal Swedish Academy of Sciences, 2025). Contudo, como destacam esses autores, a prosperidade das nações não decorre apenas da inovação em si, mas da capacidade de governança que orienta o processo de destruição criativa para resultados sustentáveis e inclusivos. Nesse sentido, o grande desafio contemporâneo consiste em compreender os fundamentos da destruição criativa e direcionar o seu poder transformador na direção desejada pela sociedade, conciliando progresso tecnológico, equidade social e sustentabilidade ambiental (Aghion; Antonin; Bunel, 2021).

Os ecossistemas de inovação desempenham um papel central na gestão da inovação (Klimas; Czakon, 2022), com exemplos de sucesso como o Vale do Silício, conhecido por converter inovações tecnológicas em resultados econômicos regionais. No entanto, a replicação desse modelo enfrenta desafios significativos, incluindo diferenças culturais, especificidades regionais e limitações de recursos. Muitas regiões não dispõem dos mesmos insumos e condições que favoreceram o sucesso do Vale do Silício. Além disso, a simples reprodução de estruturas físicas, como parques tecnológicos, não é suficiente para garantir o êxito de um ecossistema de inovação sem uma base cultural e organizacional bem consolidada (Etzkowitz, 2019; Lima *et al.*, 2023).

Para implementar modelos de ecossistemas de inovação em regiões com recursos limitados, é essencial adaptá-los às condições locais. Isso requer a identificação das características que impulsionam o sucesso desses ecossistemas e o desenvolvimento de mecanismos para potencializá-las. Nesse contexto, este estudo adota o modelo I-Reef (Innovation Reef)

como base teórica, considerado promissor na promoção de ecossistemas de alta eficiência mesmo em cenários com recursos restritos (Pogue; Lorenzini; Thompson, 2014; Asefi; Resende; Amorim, 2020).

Pogue, Lorenzini e Thompson (2014) observaram que o ambiente marinho apresenta diferentes zonas, sendo a costa uma região com menor biodiversidade quando comparada com áreas mais profundas. Por outro lado, o fundo do mar é caracterizado pela presença de mais predadores e um ambiente altamente competitivo. Já os recifes de corais estão localizados em um ponto intermediário, oferecendo mais recursos do que a costa e menos competição do que as áreas mais profundas. Assim, os recifes de corais possuem características específicas que incluem oferta de alimentos, proteção, abrigo, entre outros, o que permite o desenvolvimento de uma região com uma biodiversidade rica mesmo em uma região com disponibilidade moderada de recursos.

Essas características foram empregadas na metáfora, então estabelecida, para apresentar um modelo de Ecossistema de Inovação com alta capacidade de sucesso, denominado “Innovation Coral Reef”. A metáfora mostrou-se mais efetiva em estudos posteriores, ao generalizar-se para os recifes oceânicos, com a designação “I-Reef - Innovation Reefs”, onde a ideia da obrigatoriedade de um único “player” como âncora foi deixado de lado.

Portanto, a adoção de um modelo de inovação bem-sucedido em regiões menos desenvolvidas é de grande relevância, uma vez que essas localidades frequentemente enfrentam desafios econômicos e sociais significativos. Tais obstáculos podem ser superados por meio de estratégias de inovação especificamente desenhadas para suas realidades (Christensen *et al.*, 2006). Nesse sentido, entendemos que estratégias de inovação direcionadas têm o potencial de impulsionar o desenvolvimento sustentável, promovendo melhorias a partir dos recursos disponíveis nessas regiões.

Ao promover crescimento econômico, social e ambiental, esses modelos contribuem diretamente para o desenvolvimento regional sustentável (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000; World Economic Forum, 2018; Bubnovskaia *et al.*, 2024). Além disso, abordagens baseadas em ecossistemas de inovação podem ser eficazes na promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Contudo, ainda há uma lacuna de estudos que explorem a relação entre ecossistemas de inovação e desenvolvimento regional sustentável (Oliveira *et al.*, 2021).

Embora já existam sinais de que os ecossistemas de inovação podem contribuir para o desenvolvimento regional sustentável, ainda não é simples entender, na prática, o que realmente faz esses modelos funcionarem. Identificar os elementos certos, as condições necessárias e as estratégias mais eficazes continua sendo um desafio, principalmente quando se busca avaliar de forma clara os resultados gerados.

Diante disso, surge uma questão central: como avaliar a contribuição dos ecossistemas de inovação para o desenvolvimento regional sustentável?

É nesse sentido, que o estudo apresentado nesse livro buscou desenvolver uma metodologia de diagnóstico, fundamentada em atributos do modelo I-Reef, para avaliar a contribuição dos ecossistemas de inovação ao desenvolvimento regional sustentável, aplicada a contextos com recursos limitados.

Assim, este estudo buscou aprimorar o modelo de ecossistema de inovação e contribuir para a avaliação de sua relação com o desenvolvimento regional sustentável. O trabalho apresenta uma abordagem com potencial de sucesso, mesmo em regiões com menos recursos, contribuindo assim para a redução das desigualdades regionais.

Essa pesquisa apresenta relevância para o meio acadêmico ao contribuir para o avanço de estudos sobre ecossistemas de inovação, incorporando investigações recentes e abordando lacunas identificadas na literatura, especialmente quanto à avaliação empírica de sua contribuição para o desenvolvimento regional sustentável. Ao articular o modelo I-Reef com métodos de análise quantitativa, o estudo amplia a compreensão sobre as relações entre os elementos do ecossistema e os resultados regionais, oferecendo uma abordagem metodológica que complementa os estudos conceituais existentes

Do ponto de vista prático, a pesquisa apresenta potencial para apoiar empresas, gestores públicos e universidades na compreensão e no aprimoramento de estratégias de inovação alinhadas às especificidades regionais. A metodologia proposta pode auxiliar na análise de ecossistemas de inovação e no acompanhamento de seus efeitos sobre o desenvolvimento regional sustentável, contribuindo para decisões mais informadas e para a adaptação de políticas e ações em contextos com diferentes níveis de disponibilidade de recursos.

Este livro está organizado em cinco seções principais:

A Seção 1 apresenta a introdução ao tema, delineando os objetivos gerais e específicos, a justificativa da pesquisa e a estrutura adotada no desenvolvimento do estudo.

A Seção 2 contempla o referencial teórico, abordando os principais conceitos que fundamentam a investigação, como os modelos de inovação, os ecossistemas regionais de inovação, a análise de casos de ecossistemas bem-sucedidos e o Modelo I-Reef, além da interface entre inovação e desenvolvimento regional sustentável.

A Seção 3 descreve a metodologia adotada, incluindo a classificação da pesquisa, a revisão de literatura e as etapas de construção do modelo de diagnóstico da contribuição dos ecossistemas de inovação para o desenvolvimento regional sustentável. Esta seção apresenta detalhadamente as três etapas metodológicas: DEMATEL, estudo de múltiplos casos em três cidades brasileiras (Porto Alegre, Florianópolis e Curitiba) e o uso do método de controle sintético.

A Seção 4 expõe os resultados obtidos a partir das análises bibliométrica e de conteúdo, a estrutura conceitual proposta, as inter-relações entre os fatores que compõem o ecossistema de inovação e as dimensões do desenvolvimento regional sustentável, além dos estudos de caso e da aplicação do controle sintético.

Por fim, a Seção 5 apresenta as considerações finais do trabalho, destacando as contribuições teóricas e práticas, as limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras.

# INOVAÇÃO, ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O século XXI tem observado transformações significativas na dinâmica econômica global, impulsionadas principalmente pelo avanço da tecnologia e pelo surgimento de novos paradigmas de inovação (Manyika *et al.*, 2016). Nesse contexto, a inovação desempenha um papel central na promoção do crescimento econômico, na elevação da competitividade e na criação de vantagens estratégicas para regiões e nações.

À medida que a inovação se consolida como um fator essencial para o sucesso econômico, cresce o interesse na análise, compreensão e promoção de ecossistemas de inovação regionais (Farinha, 2020). Este capítulo aborda o panorama atual da inovação e sua relação com o desenvolvimento regional.

Primeiramente, examina-se o conceito de inovação. Em seguida, aborda-se o conceito de ecossistema regional de inovação, fundamental para compreender como a inovação ocorre em níveis locais e regionais. Na sequência, são apresentados exemplos de ecossistemas de inovação bem-sucedidos e os fatores que contribuem para seu sucesso. Posteriormente, introduz-se o modelo I-Reef como uma abordagem que pode contribuir para a criação de ecossistemas de inovação em regiões com recursos econômicos limitados. Finalmente, o referencial teórico explora o desenvolvimento regional sustentável.

## Inovação

A globalização intensificou a competição, o que exigiu das empresas um melhor desempenho e com menores custos (Rodrigues; Santos, 2004). No entanto, essa competição transcende o âmbito empresarial e alcança uma dimensão mais ampla, envolvendo países e regiões que disputam não apenas recursos, mas também protagonismo econômico e tecnológico (Wu, 2020). Nesse contexto, a inovação assume um papel central, transformando a economia ao incorporar o conhecimento e a criatividade como fatores de produção, ao lado do capital e da força de trabalho (Berkhout *et al.*, 2006).

O crescimento econômico moderno se deu mais pela inovação do que por fatores tradicionais, como o comércio e a divisão do trabalho, sen-

do caracterizado por uma cultura que valoriza o conhecimento útil, a experimentação e a inovação contínua como forças transformadoras da economia (Mokyr, 2016). A inovação, portanto, é vista como a força impulsionadora do desenvolvimento econômico (Croitoru, 2012; Silvino *et al.*, 2020). Porém, o crescimento econômico sustentável depende da capacidade de direcionar intencionalmente o dinamismo inovador para que este se articule com a inclusão social e a sustentabilidade ambiental (Aghion; Antonin; Bunel, 2021).

A literatura apresenta diversas definições para a inovação. Schumpeter (1934) introduziu o termo, definindo-o como um processo disruptivo fundamental ao desenvolvimento econômico. Porter (1985) a descreveu como uma estratégia para que as empresas obtenham vantagem competitiva. Com base na definição schumpeteriana, Aghion e Howitt (1990) exploram a ideia de destruição criadora, observando tanto os efeitos positivos quanto os negativos do avanço tecnológico, uma vez que, enquanto promove a criatividade e o crescimento, também pode gerar obsolescência.

Uma definição atual e amplamente aceita de inovação é a da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e Eurostat, no Manual de Oslo. Segundo a definição da OCDE/ EUROSTAT (2018, p.20, tradução nossa), inovação é:

[...] um produto ou processo novo ou aprimorado (ou combinação deles) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e que foi disponibilizado para usuários potenciais (produto) ou colocado em uso pela unidade (processo).

O manual de Oslo é uma referência internacional para medir inovação, publicado desde 1995, com quatro edições, sendo a última em 2018. O documento trata de dois tipos principais de inovação. A inovação radical está relacionada à criação de algo totalmente novo. Já a inovação incremental refere-se a aprimoramentos relevantes em algo que já existe, com o objetivo de gerar valor.

Adicionalmente, as normas ISO 56000 definem a inovação como uma entidade nova (disruptiva) ou alterada (incremental) que cria ou redistribui valor. Essas normas identificam a inovação por novidade e valor, os quais são determinados pela percepção da organização e das partes interessadas, que pode se manifestar em produtos, serviços, modelos, métodos, entre outros (ISO 56000, 2020).

A inovação também é classificada conforme a área de aplicação. Porter (1985) classifica a inovação em três tipos: inovação de produtos, de processos e de posicionamento. O Manual de Oslo, por sua vez, menciona quatro tipos: inovação de produtos, de processos, de marketing e organizacional (OCDE/ Eurostat, 2018).

Nos últimos anos, surgiram diversas normas relacionadas à inovação e, principalmente, sobre a gestão da inovação em nível nacional, regional ou internacional. Um exemplo é a família ISO 56000 (Ferreira; Miguel, 2013). O Quadro 1 apresenta um panorama das principais normas voltadas à inovação e à gestão da inovação em diferentes regiões do mundo, e seus objetivos. Essas normas estabelecem diretrizes para processos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI), gestão do conhecimento, avaliação de inovação e aspectos estratégicos da inovação organizacional.

**Quadro 1 - Normas relacionadas à inovação.**

| <b>Norma</b>     | <b>O que estabelece a norma</b>  | <b>Região</b> |
|------------------|--|---------------|
| BS 7000-3:1994   | Guia para gerenciar o design de serviços   | Reino Unido   |
| BS 7000-3:1994   | Guia para gerenciar o projeto de produtos manufaturados  |               |
| FDX50-550:2001   | Qualidade da pesquisa. Princípios gerais e recomendações   | França        |
| BEA 001-2002     | Modelos avançados de gestão do conhecimento  | Austrália     |
| CWA 14924-1:2004 | Estrutura de gestão do conhecimento (GC)   | Europa        |
| CWA 14924-5:2004 | Diretrizes para medir GC   |               |
| CWA 14924-1:2004 | Terminologias de GC  |               |
| NP4456:2007      | Terminologia e definições das atividades de Investigação Desenvolvimento e Inovação (IDI)              | Portugal      |
| NP4457:2007      | Requisitos do sistema de gestão de IDI   |               |
| NP4458:2007      | Requisitos de um projeto de IDI  |               |
| NP4461:2007      | Competência e avaliação dos auditores de sistemas de gestão da IDI e dos auditores de projetos de IDI. |               |
| UNE166000:2006   | Definições e a terminologia utilizada das atividades de Pesquisa Desenvolvimento e Inovação (PDI)      | Espanha       |

| <b>Norma</b>           | <b>O que estabelece a norma</b>   | <b>Região</b> |
|------------------------|---|---------------|
| UNE166001:2006         | Requisitos para projetos de PDI   | Espanha       |
| UNE166002:2006         | Requisitos que o sistema de gestão de PDI deve atender  |               |
| UNE166006:2006         | Características e requisitos de um sistema de vigilância tecnológica e inteligência competitiva |               |
| UNE166008:2006         | Requisitos para transferência de tecnologia   |               |
| PAS 1073:2008          | Ações para medir e avaliar a capacidade de inovação das empresas de manufatura                  | Alemanha      |
| ABNT NBR 16501:2011    | Diretrizes para sistemas de gestão da pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I)               | Brasil        |
| DS/CEN/TS 16555-3:2014 | Gestão da inovação  | Dinamarca     |
| DS/CWA 17145-1:2017    | Avaliação ética para pesquisa e inovação  |               |
| ISO 56002:2019         | Gestão da inovação - Sistema de gestão da inovação – Orientação                                 | Internacional |
| ISO 56003:2019         | Gestão da inovação — Ferramentas e métodos para parceria em inovação — Orientação               |               |
| ISO/TR 56004:2019      | Avaliação de Gestão da Inovação - Orientação  |               |
| ISO 56000:2020         | Gestão da inovação — Fundamentos e vocabulário  |               |
| ISO 56005:2020         | Gestão da inovação — Ferramentas e métodos para gestão da propriedade intelectual — Orientação  |               |
| ISO 56006:2021         | Innovation management — Tools and methods for strategic intelligence management — Guidance      |               |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

A família de normas ISO 56000 fornece ferramentas e métodos padronizados para gestão da inovação em nível global. Essas normas são adotadas e aplicadas por instituições responsáveis de diversos países, como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) no Brasil, que a reconhece como uma Norma Brasileira (NBR). Assim, a norma ISO 56000 passa a se chamar NBR ISO 56000.

As principais tendências observadas a partir do Quadro 1 são:

- **Diversificação Geográfica:** Há uma ampla distribuição geográfica das normas, abrangendo países da Europa (Reino Unido, França, Portugal, Espanha, Alemanha, Dinamarca), América Latina (Brasil), Oceania (Austrália) e uma crescente padronização internacional com a família ISO 56000. Destaca-se o papel de Portugal e Espanha no desenvolvimento de normas específicas para IDI/PDI, enquanto a Europa estabelece diretrizes gerais para a gestão do conhecimento.
- **Evolução das Normas ao Longo do Tempo:** As normas mais antigas, como a BS 7000-3:1994 (Reino Unido), focaram na gestão do design de produtos e serviços. No início dos anos 2000, surgiram normas sobre qualidade da pesquisa e gestão do conhecimento (exemplo: FDX50-550:2001 e CWA 14924-1:2004). A partir de 2007, observa-se um movimento mais estruturado para normatizar a gestão de IDI/PDI, com destaque para as normas NP (Portugal) e UNE (Espanha). A criação da família ISO 56000, iniciada em 2019, demonstra uma tendência de harmonização global das melhores práticas de gestão da inovação.
- **Abrangência dos Temas:** Algumas normas são voltadas para definições e terminologia (UNE166000:2006, NP4456:2007, ISO 56000:2020), o que ajuda na padronização de conceitos. Outras estabelecem requisitos para sistemas de gestão da inovação (ISO 56002:2019, UNE166002:2006, ABNT NBR 16501:2011), criando diretrizes para que organizações implementem processos inovadores de maneira estruturada. Há também normas que abordam ferramentas e métodos específicos, como gestão de propriedade intelectual (ISO 56005:2020), inteligência estratégica (ISO 56006:2021) e vigilância tecnológica (UNE166006:2006). Algumas normas, como a DS/CWA 17145-1:2017, trazem aspectos éticos para pesquisa e inovação, um tema cada vez mais relevante na atualidade.

Desse modo, evidencia-se que a normatização da inovação vem se consolidando em âmbito global, impulsionada por um movimento crescente de harmonização liderado pela família de normas ISO 56000. Embora normas regionais ainda exerçam papel relevante, observa-se um esforço contí-

nuo para padronizar conceitos, requisitos e práticas relacionados à inovação em escala internacional.

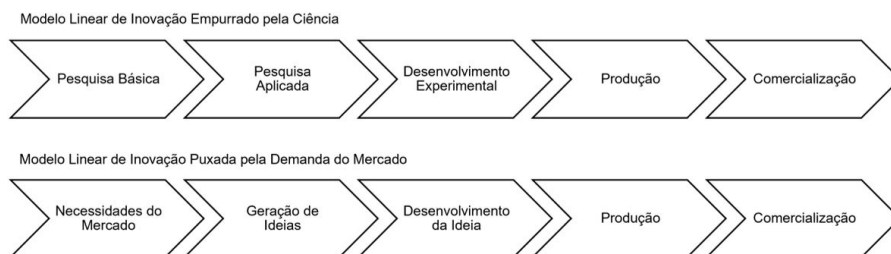
A adoção dessas normas pode oferecer às empresas e instituições acadêmicas maior clareza nos processos de inovação, aprimoramento na gestão do conhecimento e fortalecimento da competitividade no mercado global.

Com o objetivo de aprofundar a compreensão sobre a evolução desta temática, a próxima seção apresenta os modelos de inovação, os quais se relacionam diretamente com a gestão da inovação.

## Modelos de inovação

O modelo linear foi uma das primeiras abordagens propostas para compreender o processo de inovação. Essa perspectiva sugere que a inovação pode ser impulsionada por dois caminhos distintos: pela demanda do mercado, caracterizando o modelo linear puxado pela demanda (Scherer, 1982), ou pela descoberta científica, configurando o modelo linear empurrado pela ciência (Kline; Rosenberg, 1986). A Figura 1 ilustra as etapas envolvidas em ambos os tipos de modelo linear.

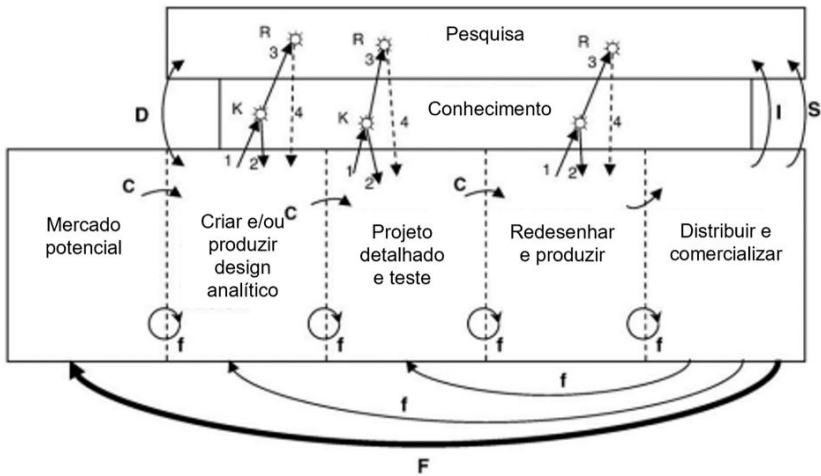
**Figura 1 - Modelos Lineares.**



**Fonte: Scherer (1982) e Kline e Rosenberg (1986).**

Os modelos lineares não incluíam feedback, o que prejudicava o fluxo das informações, pois eram considerados unidirecionais. Uma evolução foram os modelos não lineares interativos, em que os processos de interação entre a pesquisa e as empresas acontecem constantemente (Ferreira; Miguel, 2013). Nesse contexto, Kline e Rosenberg (1986) apresentam o modelo representado na Figura 2.

**Figura 2 - Modelo em paralelo.**



**Fonte: Kline e Rosenberg (1986).**

Onde:

C= cadeia central de inovação;

f= ciclos de feedback;

F= feedback especialmente importante;

K-R= Conexões por meio do conhecimento para pesquisa e caminhos de retorno;

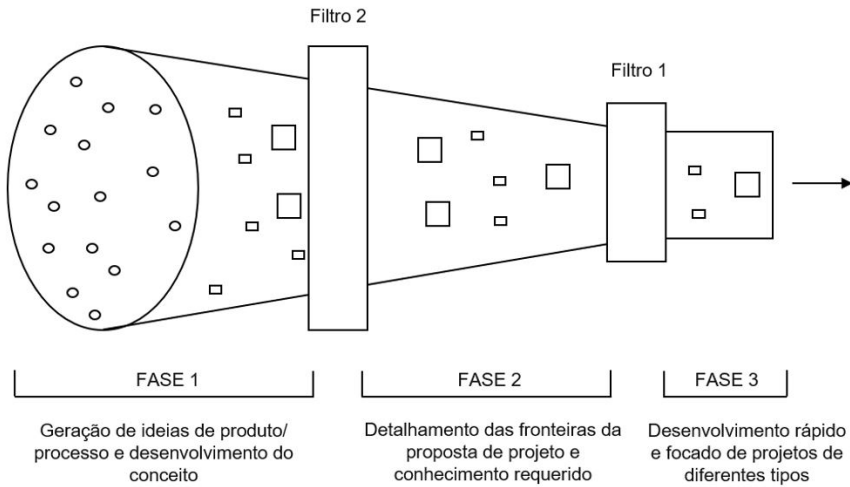
D= Ligação direta para/e a partir de problemas em invenção e design;

I= apoio à pesquisa científica por meio de instrumentos, máquinas, ferramentas e procedimentos de tecnologia;

S= apoio à pesquisa nas ciências subjacentes à área de produtos para obter informações diretamente e por meio de monitoramento do trabalho externo.

Na sequência, diversos autores apresentam modelos que utilizam um funil para representar o processo de elaboração da inovação. Entre esses estão Clark e Wheelwright (1992), que representa a abertura inicial a ideias e a seletividade no processo de inovação. A Figura 3 representa o modelo do funil do desenvolvimento.

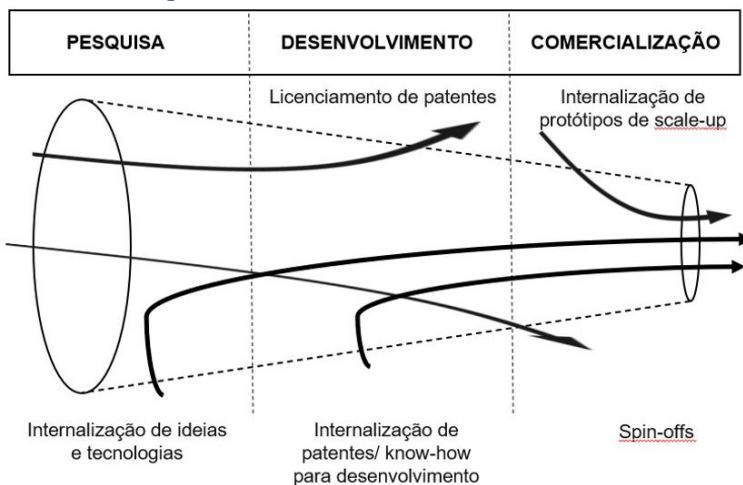
**Figura 3 - Funil de desenvolvimento.**



**Fonte: Clark e Wheelwright (1992).**

Um modelo amplamente utilizado atualmente é o de inovação aberta, em que a organização pode usar tanto recursos internos como externos para geração das ideias. O modelo de Chesbrough (2003) é amplamente aceito, o seu livro *“Open innovation: Researching a new paradigm”* apresenta mais de 6700 citações no Google acadêmico até abril de 2025. A Figura 4 apresenta o modelo de inovação aberta.

**Figura 4 - Modelo de Inovação aberta.**



**Fonte: Chesbrough (2003).**

A inovação aberta pode se diferenciar de três formas (Enkel; Gassmann; Chesbrough, 2009). A primeira é a inovação “de fora para dentro”, que ocorre quando a empresa busca conhecimentos ao integrar informações vindas dos clientes, fornecedores, concorrentes, instituições de pesquisa entre outros agentes. A segunda forma é o processo “de dentro para fora”, em que a empresa se concentra na externalização do seu conhecimento e inovação. Essas empresas obtêm lucro trazendo ideias inovadoras ao mercado. Por fim, a última forma são os processos acoplados, que se referem a co-criação, onde parceiros atuam em conjunto com foco na complementaridade (Enkel; Gassmann; Chesbrough, 2009).

No contexto da inovação aberta, a capacidade de inovação pode ser dividida em três áreas: absorção, conversão e difusão. Essas capacidades fazem com que as organizações pesquisem e comercializem o conhecimento externo, o adaptem às suas tecnologias com base em opções internas e espalhem os resultados da inovação (Wang *et al.*, 2022).

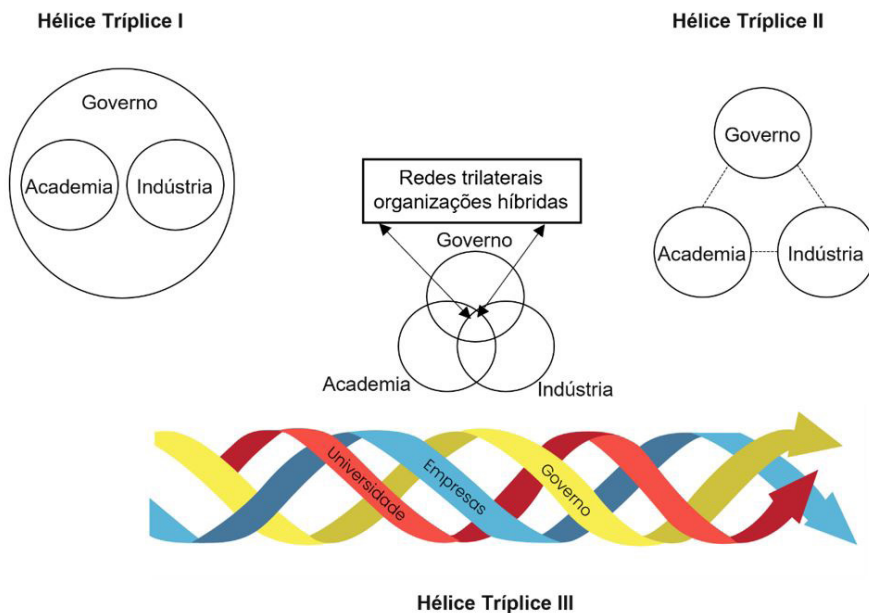
Um modelo de inovação amplamente difundido é a Hélice Tríplice (Etzkowitz; Leydesdorff, 1995), cuja estrutura é fundamentada na relação entre as instituições de governo, universidade e empresa. A Hélice Tríplice teve como predecessor o modelo do Triângulo de Sábato (Sábato; Botana, 1975) e apresenta algumas variantes atuais como a Hélice Quádrupla (Carayannis; Campbell, 2009), Hélice Quíntupla (Carayannis; Campbell, 2011; Carayannis; Rakhmatullin, 2014) e Hélice Sêxtupla (Labiak *et al.*, 2016).

A Hélice Tríplice permanece como o modelo mais utilizado nos estudos de inovação (Etzkowitz; Zhou, 2017). Essa abordagem surgiu da observação da atuação do MIT (Massachusetts Institute of Technology) e sua relação com um polo de empresas em seu entorno, o que evoluiu para um modelo de inovação (Etzkowitz; Zhou 2017). O Modelo da Hélice Tríplice leva em consideração as relações nos diferentes estágios do processo de geração e disseminação do conhecimento, em que cada hélice é uma esfera independente (universidade, governo e empresa) que trabalham em cooperação (Stal; Fujino, 2005; Gomes; Pereira, 2015).

O modelo da Hélice Tríplice se diferencia de outras abordagens por diversos aspectos. Enquanto Schumpeter (1934) atribui à inovação à atuação de empresas e empreendedores, e o Triângulo de Sábato (Sábato; Botana, 1975) coloca o governo como principal agente do processo inovador, a Hélice Tríplice propõe uma interação articulada entre universidade, governo e em-

presas. Além disso, trata-se de um modelo mais complexo em comparação aos modelos lineares, uma vez que apresenta uma estrutura em espiral, com fluxo de conhecimento bidirecional entre os atores envolvidos (Cunha; Neves, 2008).

**Figura 5 - Fases de evolução do modelo da Hélice Tríplice.**



**Fonte: Etzkowitz e Leydesdorff (2000); Etzkowitz e Zhou, (2017).**

Os conceitos de inovação foram sendo ampliados. Nesse contexto, a Hélice Tríplice tem como foco a “inovação em inovação” (Etzkowit; Zhou, 2017). Etzkowitz e Leydesdorff (2000) apresentam três fases de evolução do modelo (Figura 5).

Na fase I, o governo tem o papel central na configuração da Hélice Tríplice, conduzindo as relações entre a universidade e as indústrias, geralmente por meio de diretrizes e autoridade governamentais. Na fase II, as esferas estão bem separadas, com papéis bem delimitados e a interação ocorre somente em alguns momentos. Na fase III, ocorre uma intensa interação entre os três agentes, com a sobreposição das esferas com surgimento de organizações híbridas.

No modelo de inovação aberta as empresas buscam melhorar sua capacidade de inovação por meio da co-criação, formando uma rede de ino-

vação colaborativa entre a empresa e organizações externas (Wang *et al.*, 2022). No entanto, políticas públicas não podem forçar a inovação colaborativa (Plata; Aparicio; Scott, 2021). Uma forma de inovação colaborativa que tem surgido são as comunidades de práticas (CoPs).

As Comunidades de Prática são constituídas por indivíduos que, de forma voluntária, compartilham interesses comuns, trocam informações regularmente e colaboram no aprimoramento mútuo. Esses grupos podem incluir engenheiros abordando desafios semelhantes, médicos em busca das melhores práticas ou até mesmo tribos que aprendem estratégias para a sobrevivência (Wenger, 2011). Em resumo, as CoPs são definidas como: “[...] grupos de pessoas que compartilham uma preocupação ou paixão por algo que fazem e aprendem como fazer melhor à medida que interagem regularmente” (Wenger, 2011 p.1).

O termo “Comunidade de Práticas” foi criado por Jean Lave e Etienne Wenger se referindo ao processo de aprendizagem. Atualmente as CoPs são utilizadas em organizações de diferentes naturezas, inclusive no contexto organizacional (Fernandes *et al.*, 2016).

No processo de avaliação da inovação, identificar os indicadores utilizados nas metodologias existentes é importante para reconhecer as melhores práticas aplicadas e evitar a redundância na proposição de novas metodologias. Com o objetivo de compreender os elementos que levam ao sucesso dos modelos de inovação, a seção seguinte apresenta algumas metodologias de avaliação de inovação.

## Avaliação da inovação

O Índice Global de Inovação (GII) é um relatório anual desenvolvido pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) para avaliar a capacidade de inovação dos países em todo o mundo (Pagani *et al.*, 2023). O relatório tem como objetivo fortalecer os ecossistemas de inovação, servindo como uma ferramenta para a formulação e desenvolvimento de políticas favoráveis à inovação (WIPO, 2022).

A edição de 2022 do relatório GII focou em três áreas de inovação: produtividade, crescimento econômico e bem-estar da sociedade nas próximas décadas. Além disso, também analisou o cenário de continuidade da pandemia de Covid-19, a desaceleração do crescimento da produtividade e do surgimento de novos desafios (WIPO, 2022).

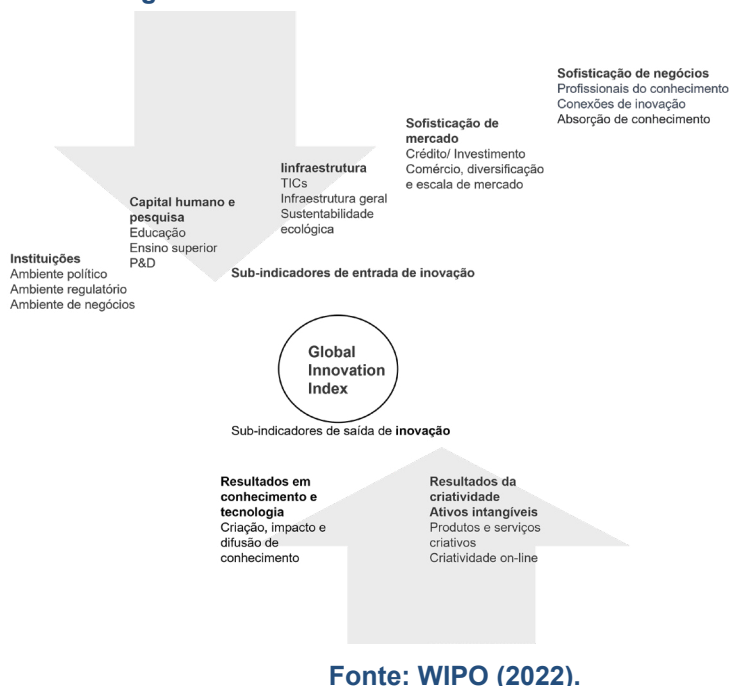
Com base na análise de 132 países, o GII apresenta um ranking dividido por classes de renda e destaca os ecossistemas de inovação mais desenvolvidos do mundo. Para construir esse ranking, o índice utiliza dois tipos principais de indicadores, conforme apresentado na Figura 6. As entradas representam os fatores que contribuem para a geração de inovação, enquanto as saídas refletem os resultados e benefícios obtidos a partir desses esforços (WIPO, 2022).

São consideradas como dimensões de entrada as instituições, o capital humano e pesquisa, a infraestrutura e a sofisticação do mercado e a sofisticação do negócio. E como dimensões dos índices de saídas o conhecimento e tecnologia e a criatividade e ativos intangíveis. Essas dimensões são desdobradas em indicadores que avaliam o retorno alcançado para o investimento realizado.

Outra importante fonte de referência para avaliação de inovação é o Manual de Oslo, pois fornece diretrizes globais eficazes, tanto aplicadas ao contexto de países desenvolvidos, quanto para países em desenvolvimento (OCDE/ Eurostat, 2018).

O Manual de Oslo é o componente central de uma família de diretrizes estatísticas da OCDE para medir ciência, tecnologia e inovação. O documento foca na inovação no nível da empresa, principalmente do setor privado, mas sem se limitar a ele (OCDE/Eurostat, 2018). Entre esses documentos estão o Manual Frascati, que trata da coleta e interpretação de dados sobre Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), e o Manual de Estatísticas de Patentes, que fornece orientações para criar estatísticas precisas e comparáveis sobre patentes, entre outros.

**Figura 6 - Framework – Global Innovation Index 2020.**



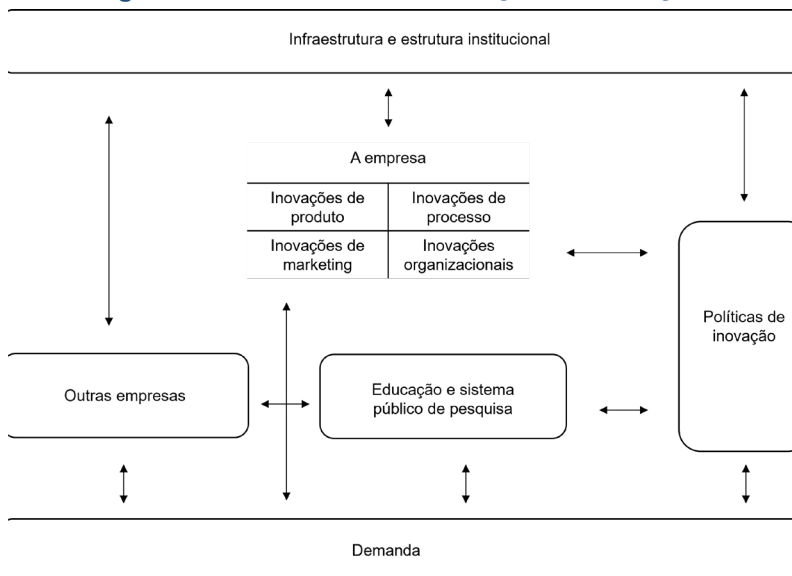
A edição de 2018 do manual de Oslo é dividida em três partes. A primeira oferece uma visão geral sobre medição de inovação. A segunda parte apresenta um framework e diretrizes para medição. Por fim, a terceira parte mostra orientações práticas sobre a metodologia (OCDE/ Eurostat, 2018).

A Figura 7 apresenta a estrutura de mensuração de inovação considerada no manual.

Por ser o objetivo do manual avaliar a inovação no nível das empresas, a estrutura apresenta as empresas como o elemento central, em interação com diversos outros elementos. As principais características da estrutura são a inovação na empresa (e seus diferentes tipos), as interações com outras empresas e instituições de pesquisa, o contexto institucional em que as empresas operam e o papel da demanda. Essa estrutura é construída com base na combinação de diversas teorias da inovação OCDE/ Eurostat (2018).

Quanto ao campo das políticas de inovação, são apresentados quatro domínios relacionados à inovação, representados em um mapa, que busca mostrar onde as políticas podem ser utilizadas para impulsionar a inovação empresarial em todo o país (OCDE/ Eurostat, 1997).

**Figura 7 - Estrutura de mensuração da inovação.**



**Fonte: OCDE/ Eurostat (2018).**

Segundo a OCDE/ Eurostat (1997) os quatro domínios são:

- O dínamo da inovação: Refere-se ao conjunto de elementos que moldam a inovação dentro de uma empresa. Este domínio foi colocado no centro, atribuindo um importante papel.
- Fatores de transferência: Influenciam a eficácia dos elos de fluxo de informações e absorção de aprendizado. São alguns destes elos entre empresas, a presença de receptores com conhecimento tecnológico, os elos internacionais, a facilidade que a indústria tenha de acesso à P&D pública, o grau de mobilidade dos tecnólogos e cientistas especializados, o conhecimento codificado em patentes, os sistemas de valores da comunidade etc.
- Base de ciência e engenharia: o conhecimento acumulado e as instituições de ciência e tecnologia que sustentam a inovação, fornecendo treinamento tecnológico e conhecimento científico.
- Condições estruturais: É o fator mais abrangente. Ele inclui o sistema educacional, a infraestrutura de comunicações, as instituições financeiras, o contexto legal, a acessibilidade ao mercado, a estrutura da indústria etc.

Uma outra forma de avaliar o ecossistema de inovação é quanto ao

seu nível de maturidade. O Sebrae-PR (Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas do Paraná) elaborou uma metodologia de identificação do nível de maturidade dos ecossistemas de inovação composta por sete etapas (Sebrae, 2024).

A primeira etapa é a caracterização do ecossistema de inovação, nesta ocorre a identificação e seleção dos setores prioritários, levando em conta a vocação econômica e o potencial tecnológico local.

A segunda etapa é a identificação do nível de maturidade. A metodologia prevê áreas a serem avaliadas em cada ecossistema, chamadas de vertentes. O Quadro 2 apresenta as vertentes e seus integrantes avaliados.

**Quadro 2 - Integrantes das vertentes avaliadas pelo modelo.**

| <b>Vertente</b>       | <b>Integrantes da Vertente</b>   |
|-----------------------|--|
| Ambientes de Inovação | Pré-incubadora; Incubadora; Aceleradora; Parque Tecnológico; Espaço Maker; Centro Inovação; Co-working |
| Programas e Ações     | Programas e Ações; Protagonismo Empresarial  |
| ICTI                  | Formação de Talentos; Inovação   |
| Políticas Públicas    | Legislação de Inovação e Benefícios; Órgão Público de Inovação   |
| Capital               | Investidores Anjos; Venture Capital; Instituições de fomento   |
| Governança            | Governança   |

**Fonte: Sebrae (2024).**

As vertentes são avaliadas em uma escala de quatro pontos divididos nos níveis de maturidade 0, 1, 3 e 5, que variam sendo o zero quando a integrante em avaliação não existir e o 5 quando estiver no nível avançado. Essa nota é direcionada por uma pergunta norteadora. As vertentes também são avaliadas nessa etapa quanto a descrição efetividade ou a integração

A terceira etapa é a identificação dos pontos de intervenção, parte da avaliação da etapa anterior e identifica pontos de intervenção relevantes para o fortalecimento do ecossistema. Na sequência, é realizado o plano de intervenção, a organização para intervenção e a atuação conjunta dos atores.

Por fim, a última etapa é o monitoramento do ecossistema. Essa etapa é dividida em 3 níveis: esforço, processos e resultados. Os indicadores de esforço monitoram as ações realizadas no ecossistema para impulsionar as mudanças nos níveis de maturidade. Os indicadores de processo medem a

evolução dos níveis de maturidade. Os indicadores de resultado avaliam o desempenho do ecossistema de inovação.

## Ecossistema de Inovação

Diferentes abordagens destacaram a relevância regional para impulsionar a inovação (Asheim; Boschma; Cooke, 2011), como pode ser observado nos conceitos de distritos industriais (Becattini, 1990), clusters (Porter, 1990; Porter, 2008), sistemas regionais de inovação (Cooke; Uranga; Etxebarria, 1997), ecossistemas de inovação (Adner, 2006). Essa subseção apresenta as diferentes abordagens regionais, dando ênfase aos ecossistemas de inovação.

O uso do termo “ecossistema” baseado em analogias com ecossistemas naturais da biologia é aplicado a estudo de redes de negócios criado por Moore (1993) e foi chamado de ecossistemas de negócios. Posteriormente, surgiram outras variações, como o ecossistema de inovação (Adner, 2006), o ecossistema empreendedor (Isenberg, 2010), o ecossistema do conhecimento (Van Der Borgh; Cloudt; Romme, 2012), o ecossistema de serviços (Aarikka-Stenroos; Ritala, 2017) e os ecossistemas industriais (Pilinkiene; Maciulis, 2014) entre outros. Nesse contexto o Quadro 3 apresenta alguns desses ecossistemas presentes na literatura e suas definições.

**Quadro 3 - Principais ecossistemas e suas definições.**

| <b>Ecossistema</b>          | <b>Definição</b>   |
|-----------------------------|--|
| Ecossistema de negócios     | “Comunidades intencionais de atores econômicos cujas atividades empresariais individuais partilham, em grande medida, o destino de toda a comunidade” (Moore, 2006, p. 3, tradução nossa)                |
| Ecossistema empreendedor    | “Consiste em um conjunto de elementos individuais, como liderança, cultura, mercado de capitais e clientes de mente aberta, que se combinam de maneiras complexas” (Isenberg, 2010, p.3, tradução nossa) |
| Ecossistema de conhecimento | “Cria estratégias para geração de conhecimento em torno de centros de conhecimento dentro de uma determinada proximidade geográfica” (Aksenova et al., 2019 p. 5, tradução nossa)                        |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

As abordagens mencionadas no Quadro 3 são as mais comuns. Em relação à origem das abordagens, os ecossistemas de negócios e inovação baseiam-se em analogias com a biologia, enquanto os ecossistemas de

conhecimento e empreendedores têm suas raízes na geografia econômica (Cobben *et al.*, 2022).

Este estudo tem como foco o ecossistema de inovação. A literatura especializada apresenta diversas definições para esse conceito, que, embora compatíveis entre si, ainda carecem de uma integração teórica mais consolidada (Gomes *et al.*, 2018; Granstrand; Holgersson, 2020). O Quadro 4 apresenta as definições amplamente aceitas e o foco principal destas definições.

**Quadro 4 - Principais definições de ecossistema de inovação.**

| <b>Definição</b>   | <b>Foco</b>                     | <b>Fonte</b>   |
|--|---------------------------------|--|
| “Acordos colaborativos através dos quais as empresas combinam suas ofertas individuais em uma solução coerente e voltada para o cliente.”  | Cocriação de valor              | Adner (2006, p. 98, tradução nossa)                  |
| “Redes de criação que fornecem um mecanismo para (a) criação focada em objetivos de novos bens e serviços adaptados às necessidades do mercado em rápida evolução, (b) com múltiplas instituições e indivíduos dispersos, (c) para inovação paralela”  | Coinovação                      | Rubens et al. (2011, p. 1743, tradução nossa)        |
| “Constelação heterogênea de organizações, que coevoluem capacidades na cocriação de valor”   | Coevolução e cocriação de valor | Dedehayi; Makinen; Ortt (2018, p. 4, tradução nossa) |
| “Estrutura de alinhamento do conjunto multilateral de parceiros que precisam interagir para que uma proposta de valor focal se materialize”  | Cocriação de valor              | Adner (2017, p.40, tradução nossa)                   |
| “Rede de atores interconectados, organizados em torno de uma cadeia de valor/indústria específica, onde os atores incluem agências públicas, empresas, intermediários e qualquer outro ator que contribua para a produção e uso de um produto ou serviço decorrente dessa cadeia de valor/indústria” | Cocriação de valor              | Mazzucato; Robinson (2018, p. 3, tradução nossa)     |
| “Grupo de organizações que visam criar e capturar valor em conjunto a partir de atividades conjuntas de inovação”  | Coinovação e cocriação de valor | Yaghmaie; Vanhaverbeke (2020, p. 2, tradução nossa)  |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

O foco principal das definições é a cocriação de valor, coevolução e coevolução. A abordagem de ecossistema de inovação enfatiza a promoção da criação de crescimento, interação e *startups* inovadoras em torno dos chamados hubs de conhecimento (Engel; Del Palacio, 2011). O modelo tem por objetivo melhorar a capacidade de inovação e desempenho (Pellikka; Ali-Vehmas, 2019).

Matos e Teixeira (2022) classificam os estudos sobre ecossistemas de inovação em quatro áreas. A primeira, no campo da gestão, busca compreender as relações entre empresas na geração de valor, aproximando-se do campo de pesquisa dos ecossistemas de negócios.

A segunda área é a econômica e sociológica, que observa o compartilhamento de conhecimento entre as empresas, bem como os elementos que o ecossistema adiciona às redes de inovação.

A terceira área refere-se à política de inovação e agenda de competitividade, que analisa as ações que impulsionam a inovação no mercado. Nesta área, o conceito de ecossistema de inovação se aproxima do conceito de sistemas de inovação e adiciona novos elementos para atender a atual complexidade da inovação. Nesse contexto, o foco está em fornecer uma troca contínua e suave de fluxos de conhecimento para trazer inovações ao mercado.

Por fim, a última área abordada na literatura foca nos ecossistemas de inovação regionais, destacando a importância da proximidade geográfica tanto para o desenvolvimento econômico quanto para facilitar a transferência de tecnologia (Matos; Teixeira, 2022).

A seção seguinte apresenta ecossistemas de inovação bem-sucedidos presentes na literatura.

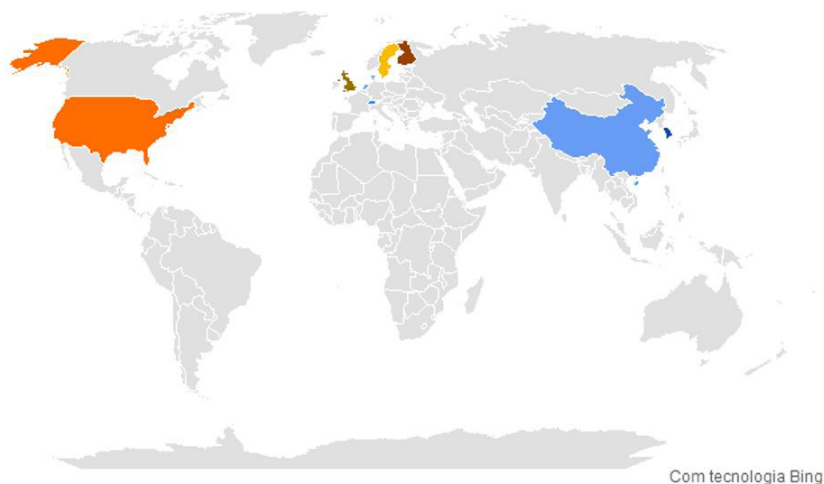
## Análise dos Ecossistemas de Inovação Bem-Sucedidos

De acordo com o Global Innovation Index 2025, os países mais inovadores do mundo são: Suíça, Suécia, Estados Unidos da América, Coreia do Sul, Singapura, Reino Unido, Finlândia, Países Baixos, Dinamarca e China. A Figura 8 apresenta o mapa com a pontuação atribuída a esses dez países, enquanto a Figura 9 mostra a posição que cada um deles ocupou no GII entre 2010 e 2025.

A análise do período de 2010 a 2025 revela uma notável estabilidade na liderança do GII, com a Suíça mantendo-se ininterruptamente na primeira posição desde 2011. Essa consistência é, em grande parte, compartilhada por outros países do topo, que permaneceram firmemente entre os 10 mais inovadores ao longo de grande parte do período. Em forte contraste, o período destaca a ascensão de nações asiáticas: a China demonstra um crescimento meteórico, saltando da 67ª posição em 2010 para a 10ª em 2025, enquanto a Coreia do Sul consolida sua posição de potência tecnológica ao subir da 20ª para a 4ª posição.

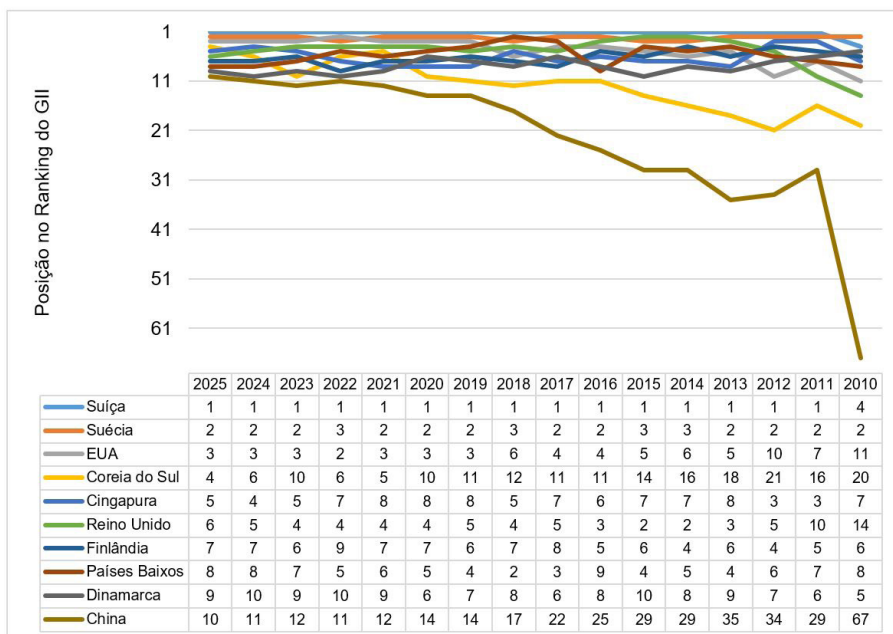
**Figura 8 - Classificação dos 10 países mais inovadores e suas pontuações.**

■ 66 ■ 63 ■ 61 ■ 60 ■ 59 ■ 58 ■ 57



**Fonte: Adaptado de WIPO (2025).**

**Figura 9 - Evolução Histórica dos Atuais 10 Países Mais Inovadores do Mundo no GIIL.**



**Fonte: Adaptado de WIPO (2025).**

Os países mais inovadores contam com a presença de ecossistemas de inovação mais bem-sucedidos. Eles compartilham uma combinação de fatores essenciais que impulsionam seu desenvolvimento. Entre os principais, destacam-se a estabilidade política e econômica, a educação de excelência, a disponibilidade de talentos qualificados e uma infraestrutura robusta de apoio à inovação, aliada a conexões com mercados internacionais. Além disso, a presença de empresas líderes globais e *startups* de ponta, somada a políticas governamentais estratégicas, fortalece o ambiente inovador.

Outros fatores fundamentais incluem o empreendedorismo tecnológico, uma cultura de inovação, parcerias público-privadas, mão de obra altamente qualificada e a promoção de uma cultura empreendedora, elementos que, juntos, criam um cenário propício ao crescimento e à sustentabilidade dos ecossistemas (Etzkowitz, 2019; Gabrielsson; Politis; Billstrom, 2019; Bozzi; Matthes, 2020; OCDE, 2018; OCDE, 2022).

Para compreender os elementos que influenciam no sucesso dos ecossistemas de inovação, foram identificados, com base na revisão de literatura, os fatores-chave que desempenham um papel essencial nesse processo. O

Quadro 5 apresenta uma descrição desses fatores.

**Quadro 5 - Fatores-chave para o sucesso dos ecossistemas de inovação.**

| <b>Fator</b>   | <b>Fonte</b>  |
|--|---|
| Redes Colaborativas: Atuam como mecanismos dinâmicos de intercâmbio contínuo de informações e recursos, impulsionando a criação de soluções inovadoras. Essas interações desempenham um papel essencial no fortalecimento da confiança, na superação de barreiras institucionais e no estímulo às sinergias estratégicas, promovendo colaborações mais efetivas e sustentáveis | Etzkowitz e Leydesdorff (2000); Zhao (2021); Oliveira <i>et al.</i> (2021); Adner (2017); Yang <i>et al.</i> (2021); Huang <i>et al.</i> (2020); Stasiskiene <i>et al.</i> (2021) |
| Mutualismo e Colaboração Bidirecional: Essas relações estabelecem uma rede colaborativa e recíproca que amplifica as capacidades de todos os envolvidos, promovendo uma inovação integrada e eficiente   | Schaeffer <i>et al.</i> (2021); Asefi Asefi, Resende e Amorim (2020)  |
| Infraestruturas e Recursos: O acesso a recursos partilhados, tais como laboratórios de investigação, instalações de testes e espaços colaborativos, facilita a inovação ao reduzir as barreiras à entrada  | Stasiskiene <i>et al.</i> (2021); Prokop <i>et al.</i> (2021)   |
| Fluxo de Capital e Suporte Financeiro: A disponibilidade de fontes de financiamento, tais como subvenções, capital de risco e investidores anjos, pode fornecer o apoio financeiro necessário para a investigação, o desenvolvimento e a comercialização de ideias inovadoras  | Bercovitz e Feldman (2006); Stasiskiene <i>et al.</i> (2021)  |
| Educação e Desenvolvimento de Talentos: Uma força de trabalho bem qualificada e capacitada é vital para impulsionar a inovação. Os ecossistemas que apoiam a educação e o desenvolvimento de talentos produzem um conjunto de profissionais inovadores   | Robertson <i>et al.</i> (2021); Arvanitis <i>et al.</i> (2023)  |
| Complementaridade do Conhecimento: Permite a comunicação e o aprendizado interativo entre setores com competências relacionadas, aumentando as oportunidades de inovação   | Asheim; Boschma; Cooke (2011); Jiang; Yang; Liu (2022)  |
| Políticas e Regulamentações de Apoio: Políticas e regulamentações governamentais que promovem a inovação, protegem a propriedade intelectual e proporcionam um ambiente de negócios favorável são essenciais para o sucesso do ecossistema   | Zheng e Cai (2022)  |
| Permeabilidade de Fronteiras entre as Organizações: capacidade de diferentes setores (como universidades, indústrias e governos) de interagir e compartilhar recursos, conhecimentos e ideias, superando barreiras institucionais e culturais  | Etzkowitz (2019)  |

| <b>Fator</b>  | <b>Fonte</b>  |
|---|---|
| Capacidade de Adaptabilidade e Gestão da Incerteza: A habilidade de se adaptar a mudanças e gerenciar incertezas é vital para lidar com os desafios dinâmicos do mercado e dos avanços tecnológicos. Ecossistemas eficazes implementam mecanismos para mitigar a propagação de incertezas                 | Gomes <i>et al.</i> (2018); Gomes <i>et al.</i> (2021); Boyer <i>et al.</i> (2022)  |
| Diversidade de Atores, Competências e base de conhecimento: A diversidade em termos de participantes e ideias pode levar a soluções mais inovadoras. Um ecossistema de inovação bem-sucedido conta com a participação de diversos agentes, incluindo empresas, universidades, governo e a sociedade civil | Asheim; Boschma; Etzkowitz (2019); Asefi Asefi, Resende e Amorim (2020); Capetillo <i>et al.</i> (2021); Dedehayir <i>et al.</i> (2022) |
| Governança e Orquestração Estratégica: Assegura que os recursos e esforços sejam direcionados de maneira eficiente para alcançar os objetivos comuns  | Rong <i>et al.</i> (2022)   |
| Alinhamento de Objetivos Regionais: Baseado na vocação local e na cultura compartilhada, promovendo objetivos e uma identidade comum  | F-Jardon e Pagani <i>et al.</i> (2016)  |
| Proximidade entre os atores - As inovações, geralmente, são implementadas em um território específico, e a proximidade física desempenha um papel crucial para facilitar interações entre os atores no processo de inovação   | F-Jardon e Pagani <i>et al.</i> (2016); Asefi Asefi, Resende e Amorim (2020)  |
| Retorno do valor pela inovação ao local onde ele foi produzido: A inovação gera valor que é distribuído de forma equilibrada entre os participantes e retorna à região, impulsionando o desenvolvimento regional  | Asefi Asefi, Resende e Amorim (2020)  |

**Fonte: Adaptado de Lima *et al.* (2024).**

O sucesso de um ecossistema de inovação depende da colaboração entre atores variados e complementares, incluindo empresas, instituições acadêmicas, governo e a sociedade civil (Capetillo *et al.*, 2021). A diversidade de participantes é essencial para o fluxo contínuo de ideias e a co-criação de valor, sendo sustentada por uma infraestrutura robusta que favorece a experimentação e o desenvolvimento tecnológico, como espaços de coworking e incubadoras (Boyer *et al.*, 2022).

Para o crescimento sustentável, ecossistemas bem-sucedidos contam com fontes variadas de financiamento e uma forte capacidade de adaptação a mudanças. A disponibilidade de capital, incluindo opções de financiamento por capital de risco, é crucial para o avanço de projetos inovadores, e o ali-

nhamento com objetivos de desenvolvimento sustentável amplia o impacto econômico e social das inovações (Stasiskiene, 2021; Oliveira *et al.*, 2021).

A próxima seção apresenta o modelo I-Reef, uma abordagem de ecossistema de inovação que pode ser aplicada a regiões com recursos limitados e que será usada como base neste estudo.

## Abordagem de ecossistema de inovação: o modelo I-Reef

Para a compreensão do modelo, o I-Reef é apresentado nas seguintes subseções: Modelo de Recifes de Inovação (I-Reef); Elementos do I-Reef; Relações nos I-Reef; Comparação do I-Reef com as abordagens anteriores de ecossistemas.

### *Modelo de Recifes de Inovação (I-Reef)*

Pogue, Lorenzini e Thompson (2014) propõem um modelo de ecossistema de inovação baseado em uma analogia com os recifes de corais. O modelo foi aplicado ao ecossistema de inovação e empreendedorismo da Universidade de Austin, no Texas, focado em sua incubadora, que atua como âncora de todo o ecossistema. Na atual versão em evolução, um I-Reef pode estar em qualquer lugar, ter qualquer escala e número de âncoras.

Os autores observam que o ambiente marinho apresenta regiões com diferentes características, sendo a costa um local de poucos recursos (alimentos, proteção e relações) e menor biodiversidade, quando comparada a águas mais profundas. No entanto, o fundo do mar é caracterizado pela maior quantidade de predadores e por ser um ambiente altamente competitivo. Os recifes de corais, situados em uma posição intermediária, possuem mais recursos que a costa e são menos competitivos que as águas profundas, proporcionando uma região com rica biodiversidade e oferecendo recursos, proteção, menor competição e riscos reduzidos às espécies que abrigam.

De maneira análoga, o modelo busca explicar como uma região regular, ou seja, sem abundância de recursos, pode se tornar um ecossistema de inovação bem-sucedido, em que os participantes compartilham as riquezas geradas pela inovação em uma rede colaborativa mutuamente benéfica. Seguindo a evolução do conceito, o Recife de Inovação tem uma grande diversidade de atores (pequenas e grandes entidades como âncoras, men-

tores e outros), sendo observado a participação das empresas, universidade e governo conforme definido na abordagem da Hélice Tríplice (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

Os recifes oceânicos possuem uma grande biodiversidade de organismos que estabelecem relações complexas de cooperação e mutualismo. O I-Reef também deve estar em um local com grande diversidade de participantes que estabeleçam redes colaborativas e os vários tipos de relações simbióticas harmônicas (Pogue; Lorenzini; Thompson, 2014; Asefi; Resende; Amorim, 2020; Lima *et al.*, 2024).

Outra semelhança é a necessidade de condições específicas para o desenvolvimento. Enquanto os recifes de corais dependem de fatores como temperatura, salinidade e luz, o sucesso do I-Reef exige características específicas, como disponibilidade de conhecimento, facilidade na transferência de tecnologia, políticas de incentivo e contribuições governamentais (Pogue *et al.*, 2016). O Quadro 6 apresenta um comparativo entre os elementos dos recifes oceânicos e dos I-Reefs.

**Quadro 6 - Comparativo dos elementos do recife oceânicos e recifes de inovação.**

| <b>Elementos</b>         | <b>Recife oceânicos</b>   | <b>Recife de Inovação</b>   |
|--------------------------|---|---|
| Participantes            | Peixes, invertebrados, predadores e outros microrganismos e espécies  | Pequenas e grandes entidades como empresas, universidades, entidades governamentais, mentores, investidores, inventores, empreendedores, centro de pesquisas etc  |
| Interação                | Relações mutualística complexa com a estrutura do recife e entre os participantes   | Relações mutualísticas e a abordagem da Hélice Tríplice   |
| Condições de crescimento | Condições ambientais propícias (profundidade, temperatura, luminosidade e salinidade)   | Contribuições governamentais, política e estratégias de inovação  |
| Resultados gerados       | Proteção para os moradores dos recifes, limpeza do abrigo, processamento de nutrientes, crescimento e aumento da biodiversidade | Criação de benefício mútuo, comercialização da inovação, criação de um ecossistema provido de proteção e proporcionando crescimento, mecanismo que potencialize a TCT, retorno do valor gerado pela inovação para a região para ser compartilhado pelos players |

**Fonte: Asefi; Resende; Amorim (2020).**

Assim, o I-Reef é definido como “um ecossistema que integra partes interessadas que trabalham colaborativamente para transformar a inovação bruta em produtos, empresas e serviços com valor para a região” (Pogue *et al.*, 2016).

A seguinte seção detalha os elementos que compõem o modelo.

## *Elementos do I-Reef*

O modelo é composto por uma diversidade de elementos. Além das organizações e das pessoas que fazem parte, é importante considerar outros elementos, tanto tangíveis quanto intangíveis. Assim, os componentes do modelo podem ser classificados em quatro categorias: Organizações, pessoas, elementos tangíveis e intangíveis.

Com base na Hélice Tríplice, são identificadas as organizações que fazem parte desse modelo. No entanto, o I-Reef se diferencia do modelo da Hélice Tríplice por incluir o papel das pessoas nas organizações que compõem o ecossistema e por levar em conta a influência de elementos tangíveis e intangíveis.

As possíveis organizações participantes no I-Reef são universidades, *startups*, pequenas e médias empresas (PME), grandes empresas, incubadoras, aceleradoras, parques científicos tecnológicos, escritórios de advogados, instituições financeiras, governo, associações, órgãos públicos, conselhos e demais associações de participação da comunidade.

O I-Reef prevê uma riqueza e diversidade de participantes, de forma análoga aos recifes de corais, que possuem uma grande biodiversidade em busca de proteção, alimento, abrigo entre outros fatores essenciais à sua manutenção. As pessoas participantes no I-Reef são professores, mentores, pesquisadores, inventores, empreendedores, cidadão, investidor, investidor anjo, consultores, legisladores, gestores públicos, advogados e prestadores de serviços.

O modelo não se limita às pessoas, ele também considera a influência dos elementos tangíveis e intangíveis. Os elementos tangíveis incluem espaços de convivência comum dos participantes, dinheiro, oficinas e espaços de criação, recursos naturais, tecnologias, plataforma e financiamento.

Os elementos intangíveis considerados no modelo incluem a cultura empreendedora e colaborativa; os mecanismos de transferência de tecno-

logia; as relações de colaboração, cooperação e coopeção, materializadas em arranjos como as CoP; o compartilhamento do valor criado pela inovação; a inovação aberta; a localização; as políticas de inovação; os incentivos governamentais; o conhecimento; os sistemas de patentes, entre outros.

A seguinte seção aborda as relações desenvolvidas entre os participantes, inspirando-se nas relações simbióticas observadas na natureza.

## Relações nos I-Reef

Uma abordagem para analisar as interações no Recife de Inovação é compará-las às relações que as espécies estabelecem para compartilhar recursos, conhecidas na biologia como simbiose. Dentre essas relações, destacam-se cinco principais: mutualismo, comensalismo, predação, parasitismo e competição (National Geographic, 2023). No contexto do I-Reef, espera-se a predominância de relações simbióticas mutualistas. Ainda que outros tipos de interações também estejam presentes e sejam relevantes, algumas podem ser indesejáveis (Lima *et al.*, 2024).

A seguir, exploram-se cinco tipos de relações inspiradas na biologia, envolvendo tanto interações simbióticas quanto outras de caráter não cooperativo, e como se espera que se manifestem nos I-Reefs:

**Mutualismo:** é uma relação entre espécies em que ambas se beneficiam (National Geographic, 2023). As relações mutualísticas envolvem trocas colaborativas de recursos que geram valor para os participantes (Schaeffer *et al.*, 2021). O ecossistema de inovação ideal busca o mutualismo (He *et al.*, 2021). Essa relação simbiótica se mostra eficaz como estratégia em mercados emergentes (Gu *et al.*, 2021). Esta é a principal tipo de relação que se deseja nos I-Reefs (Lima *et al.*, 2024).

**Comensalismo:** Uma espécie vive dentro da outra, a hospedada é beneficiada e a hospedeira não tem prejuízo nem benefício (National Geographic, 2023). Nos I-Reefs, essa relação se estabelece no estágio inicial de alguns players, porém visando evoluir para uma relação mutualística. Exemplos incluem empreendedores, *startups* e pequenas empresas que recebem um suporte inicial, geralmente do governo ou universidades, durante uma fase de apoio ou incubação (Lima *et al.*, 2024).

**Predação:** Relação em que há predador e caça (National Geographic, 2023). Esse tipo de relação não é desejado no I-Reef, sendo o objetivo do recife oferecer proteção contra possíveis predadores.

Parasitismo: Uma espécie vive dentro da outra, a hospedada é beneficiada e a hospedeira tem prejuízo (National Geographic, 2023). O apoio excessivo por parte do governo ou de empresas âncoras podem levar a condição de parasitismo. Esse apoio deve ser moderado, pois os ecossistemas não podem ser sustentáveis com relações de parasitismo presente (He *et al.*, 2022). Esse tipo de relação também não é desejado, pois ele pode comprometer o desenvolvimento dos I-Reefs (Lima *et al.*, 2024).

Competição: Espécies lutam pelos mesmos recursos, tais como território, alimentos, abrigo etc (National Geographic, 2023). A estrutura promovida pelos I-Reefs fortalece os participantes, capacitando-os a competir de forma mais eficaz com organizações externas, alinhando-se à dinâmica atual do mercado, na qual a competição ocorre entre ecossistemas e não apenas entre empresas isoladas. (Moore, 2006). Quanto à relação de competição interna, busca-se um ambiente de equilíbrio e colaboração (Lima *et al.*, 2024).

O papel dos atores no ecossistema pode mudar ao longo do tempo conforme o nível de maturidade. Espera-se que os participantes do I-Reef estabeleçam relações mutualísticas e evitem relações de predação e parasitismo.

Essas relações já foram discutidas em estudos sobre ecossistemas empresariais. Com base em um portfólio de 704 artigos sobre os principais tipos de ecossistemas empresariais (de negócios, baseados em conhecimento, de inovação e empreendedores), a Tabela 1 apresenta a frequência com que as diferentes relações simbióticas são mencionadas nesses estudos.

**Tabela 1 - Artigos sobre ecossistemas que apresentam as relações simbióticas.**

| <b>Relações Simbióticas</b> | <b>EN</b> | <b>EI</b> | <b>EC</b> | <b>EE</b> |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Mutualismo                  | 33        | 23        | 3         | 4         |
| Comensalismo                | 25        | 0         | 0         | 0         |
| Predação                    | 13        | 3         | 1         | 14        |
| Parasitismo                 | 2         | 17        | 1         | 0         |
| Competição                  | 1184      | 688       | 36        | 385       |

Legenda: EN (ecossistema de negócios), EI (ecossistema de inovação), EC (ecossistema baseado em conhecimento), EE (ecossistema empreendedor).

**Fonte: Autoria própria (2025).**

O termo “competição” foi a relação mais frequente no portfólio, sendo mencionado 2.293 vezes em 354 artigos, o que evidencia uma predominância de estudos que abordam essa relação. Em contraste, o termo “parasitismo” foi o menos mencionado. É importante destacar, no entanto, que alguns artigos podem abordar essas relações de forma indireta, sem utilizar especificamente esses termos que foram pesquisados, por exemplo, podem referir-se a “presa” e “predador” sem empregar a palavra “predação”.

A seção seguinte apresenta um comparativo do modelo I-Reef com outras abordagens de ecossistema.

## *Comparação do I-Reef com as abordagens anteriores de ecossistemas*

Esta seção busca apresentar uma comparação do I-Reef com as quatro principais abordagens de ecossistemas empresariais (de negócios, baseados em conhecimento, de inovação e empreendedores), com o objetivo de compreender melhor as características do modelo I-Reef. Os tópicos de comparação incluem objetivos, localização e papel dos atores.

Em relação aos objetivos, as abordagens apresentam propósitos semelhantes, como a busca pela sobrevivência, o crescimento dos participantes e o aumento das vantagens competitivas da região (Lima *et al.*, 2024), além de novos objetivos, como alcançar a sustentabilidade e gerar valor social (Cobben *et al.*, 2022). No entanto, cada abordagem possui um objetivo principal distinto. O Quadro 7 apresenta os objetivos de cada uma dessas abordagens.

**Quadro 7 - Objetivo principal de cada abordagem de ecossistema.**

| <b>Abord.</b> | <b>Objetivo</b>  |
|---------------|--|
| EN            | Gerar lucro e crescimento para as empresas, com ênfase na empresa focal (Adner, 2006; Iansiti; Levien, 2004; Moore; 1993)        |
| EE            | Proporcionar o crescimento econômico por meio do empreendedorismo em escala nacional, regional e/ou local (Brem; Radziwon, 2017) |
| EC            | Desenvolver conhecimento (Jarvi et al., 2018)  |
| EI            | Incentivar e apoiar a criação de novas ideias e soluções inovadoras (Adner; Kapoor, 2010)  |

| <b>Abord.</b> | <b>Objetivo</b>   |
|---------------|---|
| I-Reef        | Oferecer um ambiente propício ao desenvolvimento dos participantes do recife e da própria região de forma sustentável (Pogue et al., 2016; Lima et al.2023) |

Legenda: EN (Ecosistema de Negócio); EI (Ecosistemas de Inovação); ECI (Ecosistemas de Conhecimento); EE (Ecosistema Empreendedor).

**Fonte: Lima et al. (2024).**

O objetivo de cada ecossistema e do I-Reef vai além de uma intenção comum. Ele reflete resultados frequentemente alcançados devido a uma proposta de valor compartilhado (Valkokari, 2015). Entre os objetivos dessas abordagens está a obtenção de vantagem competitiva, que, nesse contexto, geralmente resulta da cooperação entre os diferentes atores. Essa vantagem pode ser alcançada por meio da melhoria de desempenho, complementaridade mútua, economia de escala, entre outros fatores (Clarysse et al., 2014; Iansiti; Levien, 2004; F-Jardon; Pagani et al., 2016).

Quanto à localização e proximidade, a proximidade geográfica tem um papel importante nos ecossistemas (Boschma, 2005). Para o ecossistema empreendedor e o do conhecimento, a localização é geralmente descrita como sendo em uma mesma área geográfica, geralmente em locais chamados de parques, campus ou centros de tecnologia (Clarysse et al., 2014; Jarvi et al., 2018). Ecossistemas de inovação tendem a estar localizados próximos, enquanto os ecossistemas de negócios não têm a mesma necessidade de proximidade física. Porém, ambos buscam conhecimento e expertise no mercado global (Dedehayir et al., 2018). O Quadro 8 resume essa relação de cada ecossistema com a proximidade.

#### **Quadro 8 - Localização dos participantes.**

| <b>Abord.</b> | <b>Proximidade</b>                                 |
|---------------|--|
| EN            | Não dependem da proximidade geográfica             |
| EE            | Participantes localizados juntos                   |
| EC            | Participantes localizados juntos                   |
| EI            | Geralmente localizados próximos                    |
| I-Reef        | Localizados próximos, podendo estar no mesmo local |

**Fonte: Lima et al. (2024).**

No caso dos I-Reefs, a importância está no desenvolvimento em regiões com características que incluem benefícios locais, a presença de universidades e o cumprimento de outros requisitos. A proximidade é fundamental nessa abordagem, podendo ou não ter a localização conjunta (Lima *et al.*, 2024).

Em relação aos participantes nos diferentes ecossistemas, os atores envolvidos geralmente são os mesmos, variando apenas no papel que desempenham (Lima *et al.*, 2024). Uma abordagem frequente é a da Hélice Tríplice, que inclui universidades, governo e empresas como principais atores. O Quadro 9 apresenta os papéis usualmente desempenhados pelas grandes empresas, pequenas e médias empresas (PMEs), governo e universidades.

**Quadro 9 - Comparação do papel de diferentes atores nas abordagens de ecossistemas.**

| <b>Abord.</b> | <b>Grandes empresas</b>   | <b>PME</b>   | <b>Governo</b>  | <b>Universidades e centros de pesquisa</b>  |
|---------------|---|--|---|---|
| EN            | Orquestrador do ecossistema, busca criar valor para si e para os parceiros (Cobben <i>et al.</i> , 2022)                  | Apoiar o crescimento do ecossistema. As PMEs são pouco abordadas (Majava; Rinkinen; Harmaakorpi, 2020) | Promover um ambiente de negócios favorável (Majava; Rinkinen; Harmaakorpi, 2020)  | Suporte ao ecossistema (Prokop, Hajek; Stejskal, 2021)  |
| EI            | Orquestrador do ecossistema (Feng; Lu; Wang, 2021)  | PMEs inovadoras fornecem tecnologias (Feng; Lu; Wang, 2021)  | Regulamentar e implementar sistemas de financiamento, fornece recursos e tecnologias (Scaringella; Radziwon, 2018)                              | Fornecer conhecimento e esforços para o seu desenvolvimento nos estágios iniciais (Hayter, 2016)            |
| EC            | Compartilhar conhecimento (Robertson, 2021). Aplicar conhecimento vindo das universidades (Clarysse <i>et al.</i> , 2014) | Desenvolver a região com suporte das universidades (Scaringella; Radziwon, 2018)                       | Prover suporte estrutural (Clarysse <i>et al.</i> , 2014). Consumir conhecimento se estiver relacionado a políticas (Yang <i>et al.</i> , 2009) | Ser o orquestrador do ecossistema. Facilitar a comercialização das pesquisas (Cobben <i>et al.</i> , 2022). |

| Abord. | Grandes empresas  | PME   | Governo   | Universidades e centros de pesquisa   |
|--------|---|---|---|---|
| EE     | Apoiar e inspirar PME (Nate <i>et al.</i> , 2022).  | Promover desenvolvimento econômico ao desenvolver inovação e gerar empregos (Nate <i>et al.</i> , 2022) | Promover o empreendedorismo por meio de legislação e políticas de incentivo e contribuição econômica (Autio; Levie, 2017) | Partilhar conhecimento. Desenvolver mentalidade empreendedora (Barbulescu <i>et al.</i> , 2021). Comercializar a inovação (Calabuig <i>et al.</i> , 2021) |
| I-Reef | Produzir e comercializar as inovações, atuando como Patrocinador as pesquisas ou como comprar as tecnologias (Pogue <i>et al.</i> , 2016) | Produzir e comercializar as inovações (Pogue <i>et al.</i> , 2016)                                      | Oferecer um ambiente propício ao desenvolvimento dos I-Reefs (Pogue <i>et al.</i> , 2016)                                 | Oferecer aos participantes um ambiente propício ao desenvolvimento (Pogue <i>et al.</i> , 2016)   |

Fonte: Lima *et al.* (2024).

O papel dos atores pode mudar ao longo do tempo e conforme o nível de maturidade do I-Reef. Outro fator importante a observar nessa abordagem é que ela conta com a participação de outros atores além do descrito no Quadro 9 e sua estrutura se baseia na relação das pessoas dessas organizações.

Na sequência, é abordado o desenvolvimento regional sustentável, para compreender as suas dimensões e como o I-Reef pode influenciar no seu atingimento.

## Desenvolvimento regional sustentável

O desenvolvimento regional sustentável pode ser visto como um esforço para guiar o desenvolvimento regional em direção à sustentabilidade (Begum *et al.*, 2016), originado da interação entre o desenvolvimento regional e o desenvolvimento sustentável (Inácio *et al.*, 2013). Boisier (1996) explora o tema destacando a importância da interação do ambiente micro e macro. O autor aborda o desenvolvimento regional em três aspectos: (1) cenário

contextual, que se refere à abertura externa e interna das regiões; (2) cenário estratégico, que se refere a gestão da região e (3) cenário político, que envolve a modernização do estado para conciliar o local e global (Boiser, 1996).

O desenvolvimento sustentável é apontado como aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras (WCED, 1987). Para isso, é necessário atender aos aspectos relacionados aos três eixos sustentáveis de maneira equilibrada: o ambiental, o social e o econômico, chamados de Triple Bottom Line (TBL), proposto por Elkington (1997). Um avanço neste tema ocorreu em 2015, com a agenda 2030, em que os membros da ONU se comprometeram a tomar medidas para promover o crescimento sustentável nos próximos 15 anos, resultando em 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), e suas 169 metas presentes no documento “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” (ONU, 2021). A Figura 10 apresenta os 17 ODS.

**Figura 10 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU.**



Fonte: ONU (2023).

As metodologias para avaliar o desenvolvimento regional sustentável devem abranger múltiplos setores, atores e dimensões da sustentabilidade (Begum *et al.*, 2016). Nesse contexto, surgem iniciativas importantes de monitoramento dos ODS no Brasil, como os Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável do IBGE e o Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil (IDSC-BR).

Os Indicadores Brasileiros para os ODS, desenvolvidos pelo IBGE, têm como objetivo monitorar e avaliar o progresso do Brasil em relação às metas

da Agenda 2030. Com um total de 256 indicadores distribuídos entre os 17 ODS, eles fornecem informações essenciais para a formulação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável (IBGE, 2025). Cada indicador é avaliado de forma individual, permitindo análises detalhadas de diferentes áreas, como saúde, educação e meio ambiente. Não há integração dos indicadores em um único índice. O Quadro 10 apresenta os indicadores considerados para cada ODS (IBGE, 2024a).

**Quadro 10 - Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.**

| ODS | Indicadores Brasileiros para os ODS   |
|-----|---|
| 1   | Proporção de governos locais que adotam e implementam estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com as estratégias nacionais de redução de risco de desastres; Número de países que adotaram e implementaram estratégias nacionais de redução de risco de desastres em linha com o Quadro de Sendai para a Redução de Risco de Desastres 2015-2030; Perdas econômicas diretas atribuídas a desastres em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) global; Número de mortes, pessoas desaparecidas e pessoas diretamente afetadas atribuído a desastres por 100 mil habitantes; Proporção de homens, mulheres e crianças de todas as idades vivendo na pobreza em todas as dimensões de acordo com as definições nacionais; Proporção da população vivendo abaixo da linha de pobreza nacional, por sexo, idade, condição perante o trabalho e localização geográfica (urbano/rural).; Proporção da população vivendo abaixo da linha de pobreza internacional, por sexo, idade, condição perante o trabalho e localização geográfica (urbano/rural) |
| 2   | Subsídios às exportações agrícolas; Total de fluxos oficiais (ajuda pública ao desenvolvimento e outros fluxos oficiais) para o setor agrícola; Índice de orientação agrícola para a despesa pública; Prevalência de má nutrição nas crianças com menos de 5 anos de idade, por tipo de má nutrição (baixo peso e excesso de peso); Prevalência de atrasos no crescimento nas crianças com menos de 5 anos de idade; Prevalência de insegurança alimentar moderada ou grave, baseada em escala de insegurança alimentar; Prevalência de subalimentação  |

| ODS | Indicadores Brasileiros para os ODS  |
|-----|--|
| 3   | Prevalência do consumo atual de tabaco na população de 15 anos ou mais; Taxa de mortalidade atribuída a intoxicação não intencional; Taxa de mortalidade atribuída a fontes de água inseguras, saneamento inseguro e falta de higiene; Proporção de pessoas em famílias com grandes gastos em saúde em relação ao total de despesas familiares; Número de nascidos vivos de mães adolescentes (grupos etários 10-14 e 15-19) por 1 000 mulheres destes grupos etários; Taxa de mortalidade por acidentes de trânsito; Consumo de álcool em litros de álcool puro per capita (com 15 anos ou mais) por ano; Taxa de mortalidade por suicídio; Taxa de mortalidade por doenças do aparelho circulatório, tumores malignos, diabetes mellitus e doenças crônicas respiratórias; Número de pessoas que necessitam de intervenções contra doenças tropicais negligenciadas (DTN); Taxa de incidência da hepatite B por 100 mil habitantes; Taxa de incidência da malária por 1 000 habitantes; Incidência de tuberculose por 100.000 habitantes; Taxa de mortalidade neonatal; Taxa de mortalidade em menores de 5 anos; Proporção de nascimentos assistidos por pessoal de saúde qualificado; Razão de mortalidade materna |
| 4   | Proporção de professores que receberam a qualificação mínima exigida, por nível de ensino; Proporção de escolas com acesso a; Índices de paridade (mulher/homem, rural/urbano, 1º/5º quintis de renda e outros como população com deficiência, populações indígenas e populações afetadas por conflitos, à medida que os dados estejam disponíveis) para todos os indicadores nesta lista que possam ser desagregados; Taxa de participação no ensino organizado (um ano antes da idade oficial de ingresso no ensino fundamental), por sexo; Taxa de conclusão do ensino fundamental e ensino médio   |
| 5   | Proporção de pessoas que possuem telefone celular móvel, por sexo; Proporção de mulheres em posições gerenciais; Proporção de assentos ocupados por mulheres em (a) parlamentos nacionais e (b) governos locais; Proporção de tempo gasto em trabalho doméstico não remunerado e cuidados, por sexo, idade e localização   |
| 6   | Participação das comunidades locais na gestão de água e saneamento; Montante de ajuda oficial ao desenvolvimento na área da água e saneamento, inserida num plano governamental de despesa; Alteração na extensão dos ecossistemas relacionados a água ao longo do tempo; Proporção das áreas de bacias hidrográficas transfronteiriças abrangidas por um acordo operacional para cooperação hídrica; Grau de implementação da gestão integrada de recursos hídricos (0-100); Nível de stress hídrico; Alteração da eficiência no uso da água ao longo do tempo; Proporção de corpos hídricos com boa qualidade ambiental; Proporção do fluxo de águas residuais doméstica e industrial tratadas de forma segura; Proporção da população que utiliza (a) serviços de saneamento gerenciados de forma segura e (b) instalações para lavagem das mãos com água e sabão; Proporção da população que utiliza serviços de água potável gerenciados de forma segura  |

| ODS | Indicadores Brasileiros para os ODS   |
|-----|---|
| 7   | Capacidade instalada de geração de energia renovável nos países em desenvolvimento (em watts per capita); Intensidade energética medida em termos de energia primária e de PIB; Participação das energias renováveis na Oferta Interna de Energia (OIE); Percentagem da população com acesso primário a combustíveis e tecnologias limpas; Percentagem da população com acesso à eletricidade   |
| 8   | Proporção de adultos (15 ou mais anos) com uma conta num banco ou em outra instituição financeira ou com um serviço móvel de dinheiro; (a) Número de agências bancárias por 100 000 adultos e (b) número de postos de multibanco (ATM) por 100 000 adultos; Proporção e número de crianças de 5-17 anos envolvidos no trabalho infantil, por sexo e idade; Percentual de pessoas de 15 a 24 anos não ocupadas, não estudantes e que não estão em treinamento para um trabalho; Taxa de desocupação, por sexo, grupo de idade e existência de deficiência; Rendimento médio por hora real das pessoas de 15 anos ou mais de idade ocupadas na semana de referência com rendimento de trabalho, habitualmente recebido em todos os trabalhos, por sexo, grupo de idade, grupamento ocupacional do trabalho principal e existência de deficiência; Taxa de informalidade das pessoas de 15 anos ou mais de idade ocupadas na semana de referência, por sexo, setor de atividade do trabalho principal e existência de deficiência; Taxa de variação anual do PIB real por pessoa ocupada; Taxa de crescimento real do PIB per capita |
| 9   | Proporção da população coberta por rede móvel, por tipo de tecnologia; Proporção do valor adicionado nas indústrias de média e alta intensidade tecnológica no valor adicionado total; Pesquisadores (em equivalência de tempo integral) por milhão de habitantes; Dispendio em P&D em proporção do PIB; Emissão de CO2 pelo PIB; Proporção de microempresas com empréstimos contraídos ou linhas de crédito; Proporção do valor adicionado das empresas de “pequena escala” no total do valor adicionado da indústria; Emprego na indústria em proporção do emprego total; Valor adicionado da indústria em proporção do PIB e per capita; Passageiros e cargas transportados por modalidade de transporte   |
| 10  | Posição aberta líquida em moeda estrangeira sobre capital; Ativos líquidos sobre passivos de curto prazo; Retorno sobre ativos (B1B2); Índice de Inadimplência da carteira de crédito; Índice de Inadimplência líquida de provisões sobre capital; Índice de Patrimônio de Referência Nível I; Índice de Patrimônio de Referência Nível I sobre Ativos Totais Ajustados (B1B2); Indicadores de Solidez Financeira; Proporção das remunerações no PIB, incluindo salários e as transferências de proteção social; Proporção da população vivendo abaixo de 50% da mediana da renda, por sexo, idade e pessoas com deficiência; Taxa de crescimento das despesas domiciliares ou rendimento per capita entre os 40% com os menores rendimentos da população e a população total   |

| ODS | Indicadores Brasileiros para os ODS   |
|-----|---|
| 11  | <p>Proporção de governos locais que adotam e implementam estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com as estratégias nacionais de redução de risco de desastres; Número de países que adotam e implementam estratégias nacionais de redução de risco de desastres em linha com o Marco de Sendai para a Redução de Risco de Desastres 2015-2030; Número de países que possuem políticas urbanas nacionais ou planos de desenvolvimento regional que (a) respondem à dinâmica populacional; (b) garantem um desenvolvimento territorial equilibrado; e (c) possuem responsabilidade fiscal; Proporção de resíduos sólidos urbanos coletados e gerenciados em instalações controladas pelo total de resíduos urbanos gerados, por cidades; Perdas econômicas diretas em relação ao PIB, incluindo danos causados por desastres em infraestruturas críticas e na interrupção de serviços básicos; Número de mortes, pessoas desaparecidas e pessoas diretamente afetadas atribuído a desastres por 100 mil habitantes; Total da despesa (pública e privada) per capita gasta na preservação, proteção e conservação de todo o patrimônio cultural e natural, por tipo de patrimônio (cultural, natural, misto e por designação do Centro do Patrimônio Mundial), nível de governo (nacional, regional e local), tipo de despesa (despesas correntes/de investimento) e tipo de financiamento privado (doações em espécie, setor privado sem fins lucrativos e patrocínios); Proporção de cidades com uma estrutura de participação direta da sociedade civil no planejamento e gestão urbana que opera de forma regular e democrática; Proporção de população urbana vivendo em assentamentos precários, assentamentos informais ou domicílios inadequados</p> |
| 12  | <p>Capacidade instalada de geração de energia renovável nos países em desenvolvimento (em watts per capita); Número de empresas que publicam relatórios de sustentabilidade; Taxa de reciclagem nacional por toneladas de material reciclado; Número de Partes em acordos multilaterais internacionais sobre resíduos perigosos e outros produtos químicos, no domínio do ambiente, que cumpram os seus compromissos e obrigações na transmissão de informações, conforme exigido por cada acordo relevante; Número de países que incorporam o consumo e a produção sustentáveis em planos de ação nacionais ou como uma prioridade ou uma meta nas políticas nacionais</p>   |
| 13  | <p>Emissões totais de gases de efeito estufa por ano; Número de países com Contribuições Nacionalmente Determinadas, estratégias de longo prazo, planos nacionais de adaptação, estratégias como reportadas nas comunicações nacionais e de adaptação; Proporção de governos locais que adotam e implementam estratégias locais de redução de risco de desastres em linha com as estratégias nacionais de redução de risco de desastres; Número de países que adotam e implementam estratégias nacionais de redução de risco de desastres em linha com o Quadro de Sendai para a Redução de Risco de Desastres 2015-2030; Número de mortes, pessoas desaparecidas e pessoas diretamente afetadas atribuído a desastres por 100 mil habitantes</p>   |

| ODS | Indicadores Brasileiros para os ODS  |
|-----|--|
| 14  | Progresso dos países relativamente ao grau de aplicação de uma estrutura (enquadramento) legal/ regulamentar/político e institucional que reconheça e proteja os direitos de acesso dos pescadores de pequena escala; Progresso dos países, relativamente ao grau de implementação dos instrumentos internacionais visando o combate da pesca ilegal, não registrada (declarada) e não regulamentada; Cobertura de áreas marinhas protegidas em relação às áreas marinhas  |
| 15  | (a) Número de países que estabeleceram metas nacionais em conformidade com a Meta 2 de Aichi do Plano Estratégico para a Biodiversidade 2011–2020 ou metas similares em suas estratégias e planos de ação nacionais para a biodiversidade e o progresso relatado no alcance dessas metas; e (b) integração da biodiversidade nas contas nacionais e sistemas de relatoria, definidos como implementação do Sistema de Contas Econômicas Ambientais; Número de países que adotaram quadros legislativos, administrativos e políticos para assegurar a partilha justa e equitativa de benefícios; Índice de cobertura vegetal nas regiões de montanha; Cobertura de áreas protegidas de sítios importantes para a biodiversidade das montanhas; Progressos na gestão florestal sustentável; Cobertura das áreas terrestres protegidas em relação à área terrestre total; Proporção de sítios importantes para a biodiversidade terrestre e de água doce cobertos por áreas protegidas, por tipo de ecossistema; Área florestal como proporção da área total do território  |
| 16  | Número de países que adotam e implementam garantias constitucionais, estatutárias e/ou políticas para acesso público à informação; Proporção de crianças com menos de 5 anos cujos nascimentos foram registrados por uma autoridade civil, por idade; Proporções de cargos (por sexo, idade, pessoas com deficiência e grupos populacionais) em instituições públicas (legislativo nacional e locais, administração pública e tribunais) em relação às distribuições nacionais; Despesas públicas primárias como proporção do orçamento original aprovado, por setor (ou por códigos de orçamento ou similares); Proporção de presos sem sentença em relação à população prisional em geral; Proporção de vítimas de violência nos últimos 12 meses que reportaram às autoridades competentes ou a outros organismos de resolução de conflitos oficialmente reconhecidos; Proporção da população que se sente segura quando caminha sozinha na área onde vive; Proporção da população sujeita a violência física, psicológica ou sexual nos últimos 12 meses; Número de vítimas de homicídio intencional, por 100 000 habitantes, por sexo e idade |
| 17  | Proporção de indivíduos que utilizam a Internet; Subscrições de Internet por banda larga de rede fixa por 100 habitantes, por velocidade de ligação; Serviço da dívida como proporção das exportações de bens e serviços; Volume de remessas (em USD) como proporção do PIB total; Percentagem do orçamento do Governo financiada por impostos cobrados internamente; Total das receitas do Governo em percentagem do PIB, por fonte   |

Fonte: IBGE (2024a).

Outro conjunto de indicadores é o IDSC-BR, calculado a partir de dados e estatísticas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para os 5.570 municípios brasileiros. Ele avalia a distância de cada município em relação às metas dos ODS, utilizando cerca de 100 indicadores provenientes de fontes públicas e oficiais nacionais, com dados atualizados, em sua maioria, entre 2010 e 2020. Além disso, o índice identifica lacunas nos dados, incentivando órgãos técnicos e gestores públicos a corrigi-las (IDSC-BR, 2024).

O Quadro 11 apresenta a comparação entre os indicadores incluídos no IDSC-BR e aqueles considerados no Índice de Desenvolvimento Regional Sustentável proposto, destacando os ODS a que cada indicador está relacionado.

**Quadro 11 - Indicadores considerado no Índice de Desenvolvimento Regional.**

| <b>ODS</b> | <b>IDSC-BR</b>   |
|------------|--|
| 1          | Famílias inscritas no Cadastro Único para programas sociais (%); Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único que recebem Bolsa Família (%); Percentual de pessoas abaixo da linha da pobreza no Cadastro Único pós Bolsa Família (%); Pessoas com renda de até 1/4 do salário mínimo (%)   |
| 2          | Obesidade infantil (%); Baixo peso ao nascer (%); Desnutrição infantil (%); Produtores de agricultura familiar com apoio do PRONAF (%); Estabelecimentos que praticam agricultura orgânica (%)   |
| 3          | Cobertura vacinal (%); Mortalidade por suicídio (100 mil habitantes); Mortalidade infantil (crianças menores de 1 ano) (mil nascidas vivas); Mortalidade materna (mil nascidos vivos); Mortalidade na infância (mil nascidas vivas); Mortalidade neonatal (crianças de 0 a 27 dias) (mil nascidas vivas); Mortalidade por Aids (100 mil habitantes); Incidência de dengue (100 mil habitantes); Mortalidade prematura por doenças crônicas não-transmissíveis (100 mil habitantes); Orçamento municipal para a saúde (Reais per capita); População atendida por equipes de saúde da família (%); Detecção de hepatite (100 mil habitantes); Pré-natal insuficiente (%); Unidades Básicas de Saúde (mil habitantes); Idade média ao morrer (Anos); Gravidez na adolescência (%); Incidência de tuberculose (100 mil habitantes) |

| ODS | IDSC-BR  |
|-----|--|
| 4   | Acesso à internet nas escolas do ensino fundamental e médio, na rede pública (%); Percentual de crianças de 0 a 3 anos matriculadas em creches (%); Escolas com dependências adequadas a pessoas com deficiência (%); Escolas com recursos para Atendimento Educacional Especializado (mil matrículas); Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) - anos finais (IN); Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) - anos iniciais (IN); Jovens com ensino médio concluído até os 19 anos de idade (%); Professores com formação em nível superior - Educação Infantil - rede pública (%); Professores com formação em nível superior - Ensino Fundamental - rede pública (%); Razão entre o número de matrículas e professores na pré-escola (Taxa); Razão entre o número de matrículas e professores na pré-escola (Taxa); Razão entre o número de matrículas e professores no ensino fundamental (Taxa); Taxa de distorção idade-série no Ensino Fundamental - rede pública (Taxa); Analfabetismo na população com 15 anos ou mais (%); Centros culturais, casas e espaços de cultura (100 mil habitantes); Crianças e jovens de 4 a 17 anos na escola (%); Mulheres jovens de 15 a 24 anos de idade que não estudam nem trabalham (%) |
| 5   | Presença de vereadoras na Câmara Municipal (%); Desigualdade de salário por sexo (razão); Diferença percentual entre jovens mulheres e homens que não estudam e nem trabalham (Pontos percentuais); Taxa de feminicídio (100 mil mulheres)   |
| 6   | Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (100 mil habitantes); Perda de água tratada na distribuição (IN); População atendida com esgotamento sanitário (%); Índice de tratamento de esgoto (%); População total atendida com abastecimento de água (%)   |
| 7   | Domicílios com acesso à energia elétrica (%); Vulnerabilidade Energética (IN)  |
| 8   | População ocupada entre 10 e 17 anos (%); PIB per capita (R\$ per capita); Desemprego (Taxa); Desemprego de jovens (Taxa); Jovens de 15 a 24 anos de idade que não estudam nem trabalham (%); Ocupação formal das pessoas com 16 anos ou mais de idade (%)   |
| 9   | Investimento público em infraestrutura urbana por habitante (R\$ per capita); Participação dos empregos formais em atividades intensivas em conhecimento e tecnologia (%)  |
| 10  | Renda municipal apropriada pelos 20% mais pobres (%); Coeficiente de Gini; Razão mortalidade infantil; Razão Gravidez na Adolescência; Taxa de distorção idade-série nos anos iniciais do Ensino Fundamental; Risco relativo de homicídios; Violência contra a população LGBTQI+ (100 mil habitantes); Acesso a equipamentos da atenção básica à saúde (%); Razão do rendimento médio real; Taxa de distorção idade-série nos anos finais do Ensino Fundamental  |

| <b>ODS</b> | <b>IDSC-BR</b>  |
|------------|---|
| 11         | Percentual da população de baixa renda com tempo de deslocamento ao trabalho superior a uma hora (%); Mortes no trânsito (100 mil habitantes); População residente em aglomerados subnormais (%); Domicílios em favelas (%); Equipamentos esportivos municipais (100 mil habitantes); Percentual da população negra em assentamentos subnormais (%)                     |
| 12         | Resíduos sólidos domiciliares coletados per capita (kg/dia/habitante); Recuperação de resíduos sólidos urbanos coletados seletivamente (%); População atendida com coleta seletiva (%)  |
| 13         | Emissões de CO <sup>2</sup> e per capita (ton de CO <sup>2</sup> e per capita); Concentração de focos de queimadas (mil focos); Estratégias para gestão de riscos e prevenção a desastres ambientais (%); Proporção de domicílios em áreas de risco; Percentual do município desflorestado (%)  |
| 14         | Esgoto tratado antes de chegar ao mar, rios e córregos (%)  |
| 15         | Hectare de áreas florestadas e naturais por habitante (Ha/hab); Unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável (%); Grau de maturidade dos instrumentos de financiamento da proteção ambiental (%)  |
| 16         | Homicídio juvenil masculino (100 mil habitantes); Taxa de homicídio (100 mil habitantes); Mortes por armas de fogo (100 mil habitantes); Grau de estruturação da política de controle interno e combate à corrupção (%); Grau de estruturação das políticas de participação e promoção de direitos humanos (%); Grau de estruturação das políticas de transparência (%) |
| 17         | Investimento público (R\$ per capita); Total de receitas municipais arrecadadas (%)   |

**Fonte: IDSC-BR (2025).**

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) enfatiza a importância de medir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para monitorar o progresso do Brasil na Agenda 2030. Porém o instituto enfatiza algumas barreiras na obtenção de dados no país, tais como a insuficiência de dados desagregados por critérios como gênero, raça e localização geográfica, a necessidade de padronização e melhor utilização dos registros administrativos, além da falta de atualização frequente dos indicadores. Outro obstáculo é a integração de informações provenientes de diferentes fontes, que demanda harmonização e consistência (IPEA, 2025).

Há a necessidade de fortalecer a capacidade institucional das entidades responsáveis pela produção de dados, garantindo investimentos em tec-

nologia, capacitação e melhorias nos sistemas de coleta e processamento. Esses desafios ressaltam a importância de desenvolver uma estrutura robusta e colaborativa para o monitoramento eficaz das metas de desenvolvimento sustentável (IPEA, 2025).

Por fim, observa-se que, apesar da ampla literatura sobre ecossistemas de inovação, são poucos os estudos que investigam de forma direta sua relação com o desenvolvimento regional sustentável. Porém, é evidente o papel estratégico que esses ecossistemas exercem nesse processo, especialmente quando estruturados com base em relações colaborativas, na diversidade de atores e na articulação com políticas públicas. A literatura revisada evidencia que esses ecossistemas contribuem para o crescimento econômico, a geração de empregos qualificados, o fortalecimento de capacidades locais e a criação de ambientes propícios à inovação. Modelos como o da inovação aberta em Hélice Tríplice e, mais recentemente, com atributos observados no I-Reef, demonstram o potencial das redes locais em transformar realidades em contextos com recursos limitados.

Contudo, permanece uma lacuna na integração entre essas abordagens e metodologias que permitam avaliar, de forma sistemática, a efetividade dos ecossistemas de inovação na promoção do desenvolvimento sustentável, especialmente em regiões com menos recursos. Nesse sentido, justifica-se o presente estudo, cujo objetivo é desenvolver uma metodologia de diagnóstico, fundamentada em atributos do modelo I-Reef, para avaliar a contribuição dos ecossistemas de inovação ao desenvolvimento regional sustentável em tais contextos.

A seguinte seção apresenta os procedimentos metodológicos desenvolvidos e planejados para as próximas etapas deste trabalho.

# PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção descreve os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, organizados em três subseções: Classificação da Pesquisa, Revisão de Literatura e Construção do modelo de diagnóstico da contribuição dos ecossistemas de inovação para o desenvolvimento regional sustentável. A seguir, cada uma delas é detalhada.

## Classificação da Pesquisa

A classificação da pesquisa é um aspecto fundamental para estruturar seu desenvolvimento e definir a metodologia utilizada. Segundo Gil (2008), a pesquisa pode ser categorizada a partir de diferentes critérios, como natureza, objetivos, abordagem e procedimentos metodológicos. Cada uma dessas dimensões orienta a escolha das técnicas e métodos mais adequados para a investigação.

Este estudo pode ser classificado como de natureza conceitual aplicada, pois busca aplicação prática dos conceitos investigados. De acordo com Vergara (2007), pesquisas aplicadas são aquelas voltadas para a solução de problemas concretos, diferenciando-se das pesquisas puramente teóricas.

Em relação aos objetivos, esta pesquisa é exploratória, uma vez que busca compreender e evidenciar um problema ainda pouco estruturado (Gil, 2008). A pesquisa exploratória frequentemente utiliza técnicas como revisão bibliográfica e aplicação de questionários, permitindo a formulação de hipóteses e *insights* iniciais sobre o tema (Gerhardt; Silveira, 2009).

Quanto à abordagem, a pesquisa é mista, combinando aspectos quantitativos e qualitativos. Creswell (2014) destaca que a abordagem mista permite uma análise mais abrangente, integrando dados numéricos e descritivos para melhor compreensão do fenômeno estudado.

Os procedimentos metodológicos adotados incluem pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e estudo de campo. Segundo Marconi e Lakatos (2004), a pesquisa bibliográfica fundamenta-se em materiais já publicados, enquanto a pesquisa documental se baseia na análise de documentos institucionais e registros administrativos. Já o estudo de campo permite a obtenção de dados diretamente com os sujeitos envolvidos na pesquisa, proporcionando uma visão mais aprofundada do tema junto àquele público-alvo.

Dessa forma, a estrutura metodológica adotada neste estudo combina diferentes estratégias para garantir uma investigação robusta e alinhada aos objetivos propostos.

Para maior clareza, o Quadro 12 apresenta os procedimentos realizados, relacionando-os com os objetivos específicos da pesquisa.

**Quadro 12 - Procedimentos metodológicos em cada etapa da pesquisa.**

| <b>Etapa</b>             | <b>Procedimentos</b>  | <b>Objetivos a serem alcançados</b>   |
|--------------------------|---|---|
| 1. Revisão de literatura | Methodi Ordinatio   | I. Revisar os temas relevantes à temática, a fim de identificar os fatores que influenciam o ecossistema de inovação e o desenvolvimento regional sustentável   |
|                          |   | II. Elaborar uma estrutura conceitual de ecossistemas de inovação para regiões com recursos limitados, baseado na abordagem I-Reef  |
| 2. Construção do modelo  | Análise Documental DEMATEL<br>Estudo de múltiplos casos<br>Controle Sintético | III. Identificar a influência mútua entre as dimensões dos ecossistemas de inovação e as dimensões do desenvolvimento regional sustentável<br>IV. Avaliar a contribuição dos ecossistemas estudados para o desenvolvimento regional sustentável |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

## Revisão de Literatura

A revisão de literatura é utilizada nas pesquisas para resumir as evidências sobre um tema, identificar lacunas de pesquisa e fornecer uma visão geral para posicionar novas pesquisas (Kitchenham; Charters, 2007). O método utilizado foi a Methodi Ordinatio (Pagani *et al.*, 2015; Pagani *et al.*, 2017; Pagani *et al.*, 2022), metodologia composta por nove etapas (apresentadas na Figura 11), que resulta em um portfólio de artigos com relevância científica.

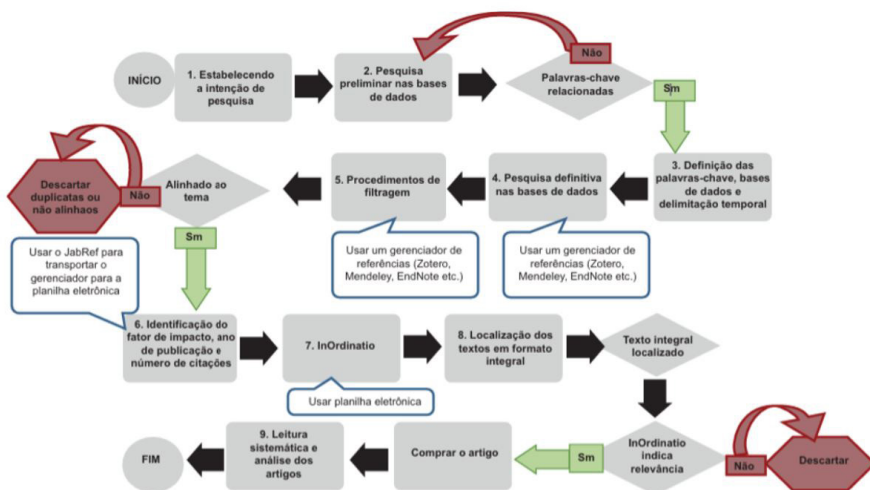
As etapas descritas na Figura 11 são detalhadas a seguir.

Etapa 1 - Definição da intenção inicial da pesquisa: Foi determinada a intenção de pesquisa com a temática de ecossistemas de inovação.

Etapa 2 - Pesquisa exploratória com as palavras-chave: Foi realizada uma pesquisa exploratória com palavras-chave (portfólio 1 na Tabela 2). Devido à semelhança com outras abordagens de ecossistemas, foram realiza-

das buscas sobre os quatro principais tipos de ecossistemas: de negócios, empreendedor, baseado em conhecimento e de inovação (portfólios 2, 3, 4 e 5 na Tabela 2). Em seguida, foi conduzido um estudo bibliométrico com os artigos dos portfólios e uma análise de conteúdo no software ATLAS.ti.

**Figura 11 - Etapas da Methodi Ordinatio.**



Fonte: Pagani et al. (2017).

**Tabela 2 - Etapas da Methodi Ordinatio.**

| Port. | Termo de busca (TAK)  | Scopus | Science Direct | Web of Science | Total | Port. Final |
|-------|---|--------|----------------|----------------|-------|-------------|
| 1     | “innovation ecosystem*” OR “colony innovation”) AND (network OR region) | 298    | 40             | 252            | 590   | 55          |
| 2     | “Business Ecosystem”  | 928    | -              | -              | 928   | 218         |
| 3     | “Entrepreneurial Ecosystem”   | 1399   | -              | -              | 1399  | 259         |
| 4     | “Knowledge Ecosystem”   | 104    | -              | -              | 104   | 28          |
| 5     | “Innovation Ecosystem”  | 1517   | -              | -              | 1517  | 199         |

Fonte: Autoria própria (2025).

Etapa 3- Definição e combinação das palavras-chave: Depois de lidos os artigos mais relevantes dos portfólios resultantes, foram definidas 18 combinações de palavras-chave e realizada busca final nas bases Scopus, Science Direct e Web of Science. Estas bases foram selecionadas por retornarem um maior número de resultados para pesquisa nesta temática.

Etapa 4 - Busca final nas bases de dados: As buscas finais resultaram em 18 portfólios. Não foi colocada restrição temporal e foram delimitados artigos em inglês e artigos em periódicos, excluindo os publicados em anais de eventos. A Tabela 3 apresenta a quantidade de artigos encontrados nas pesquisas preliminares e final.

**Tabela 3- Resultado das buscas nas bases de dados.**

| Port. | Termo de busca (Título, Resumo e Palavras-chave)  | Scopus | Science Direct | Web of Science | Total |
|-------|---|--------|----------------|----------------|-------|
| 6     | “regional innovation ecosystem”   | 43     | 11             | 22             | 76    |
| 7     | “regional innovation ecosystem” AND “economic geography”                                      | 0      | 0              | 0              | 0     |
| 8     | (“innovation ecosystem” OR “entrepreneurial ecosystem”) AND “economic geography”              | 12     | 2              | 10             | 24    |
| 9     | (“innovation ecosystem” OR “entrepreneurial ecosystem”) AND “economic geography” (All fields) | 415    | 34             | 10             | 459   |
| 10    | (“innovation ecosystem” OR “entrepreneurial ecosystem”) AND “regional development”            | 100    | 7              | 63             | 177   |
| 11    | “innovation systems” AND “regional development” AND “economic geography” (All fields)         | 147    | 5              | 27             | 179   |
| 12    | “innovation systems” AND “regional development” AND collaborat* (All fields)                  | 121    | 7              | 19             | 147   |
| 13    | “regional innovation systems” AND “regional development”                                      | 207    | 12             | 79             | 298   |
| 14    | “green innovation ecosystem” (All fields)   | 62     | 12             | 9              | 83    |

| Port. | Termo de busca (Título, Resumo e Palavras-chave)  | Scopus | Science Direct | Web of Science | Total |
|-------|---|--------|----------------|----------------|-------|
| 15    | ("green innovation ecosystem" OR "Collaborative Innovation") AND "regional development"   | 9      | 2              | 5              | 16    |
| 16    | ("green innovation ecosystem" OR "Collaborative Innovation") AND "economic geography"   | 7      | 3              | 2              | 12    |
| 17    | "green innovation ecosystem" AND (SDG OR "sustainable development goals" OR ESG)  | 0      | 0              | 0              | 0     |
| 18    | "green innovation ecosystem" (all fields) AND (SDG OR "sustainable development goals" OR ESG) (all fields)  | 11     | 4              | 0              | 15    |
| 19    | "innovation ecosystem" AND (SDG OR "sustainable development goals" OR ESG)  | 23     | 6              | 12             | 41    |
| 20    | ("innovation ecosystem" OR "entrepreneurial ecosystem") AND "Collaborative Innovation"  | 37     | 8              | 32             | 77    |
| 21    | ("innovation ecosystem" OR "entrepreneurial ecosystem") AND "Collaborative Innovation" AND "Regional Development"   | 1      | 1              | 1              | 3     |
| 22    | ("innovation ecosystem" OR "entrepreneurial ecosystem") AND (SDG OR "sustainable development goals" OR ESG) AND "Collaborative Innovation" AND "Regional Development" | 0      | 0              | 0              | 0     |
| 23    | ("innovation ecosystem") AND ("sustainable regional development") AND (sdg OR "sustainable development goals")  | 0      | 0              | 0              | 0     |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

Etapa 5 - Procedimentos de filtragem: Nesta etapa foram excluídos artigos duplicados ou que não estavam relacionados ao tema com base na

leitura do título e dos resumos. Essa filtragem resultou em um total de 298 artigos.

Etapa 6 - Identificação das variáveis: Foi identificado o fator de impacto de cada artigo, utilizado o métrico *Journal Citation Reports* (JCR), para os periódicos que não possuíam a métrica foi utilizado o SNIP ou SJR, pois a metodologia flexibiliza o usar métricas diferentes (Pagani *et al.*, 2017). Para as citações foi pesquisado no Google Acadêmico. Foi definido peso 10 para o  $\alpha$  devido a importância de analisar estudos atuais.

Etapa 7 - Classificação dos artigos por InOrdinatio: Foi aplicado a equação 1 para ordenar os artigos do portfólio.

$$\text{InOrdinatio} = \left( \frac{F}{1000} \right) + \alpha \times [10 - (\text{Ano da pesquisa} - \text{Ano de publicação})] + (\sum Ci)$$

Equação (1)

A equação (1) é composta pelos seguintes elementos: IF - fator de impacto (JCR, CiteScore, SNIP ou SJR);  $\alpha$  - valor de alfa, variando de 1 a 10, a ser definido pelo pesquisador de acordo com a importância da novidade do tema, para este estudo, o valor de  $\alpha$  foi definido em 10, devido ao tema buscar artigos recentes; Ano da pesquisa (ano em que a pesquisa foi desenvolvida); Ano de publicação (o ano em que o artigo foi publicado); e  $\sum Ci$  (número de vezes que o artigo foi citado no Google Acadêmico).

Etapa 8 - Encontrar os artigos completos: Foram encontrados a versão completa de todos os artigos do portfólio que foram exportados para o software ATLAS.ti para análise do conteúdo.

Etapa 9 - Leitura final e análise dos artigos: Foi feita a leitura conforme protocolo e identificados em uma tabela no Excel o objetivo do artigo, setor, metodologia, país de estudo, resultados, limitações e recomendações.

Após a definição do portfólio final, composto por 298 artigos, foi realizada a leitura completa dos estudos, seguindo o protocolo metodológico da *Methodi Ordinatio*. Essa etapa possibilitou a sistematização das informações relativas aos objetivos dos estudos, setores analisados, metodologias empregadas, países de aplicação, principais resultados, limitações e recomendações, fornecendo uma base estruturada para as análises subsequentes.

Para à conceituação dos ecossistemas de inovação e identificação dos fatores que potencializam esses ecossistemas, foi conduzida uma análise de conteúdo dos artigos selecionados. Inicialmente, realizou-se a leitura integral dos artigos mais bem classificados em cada portfólio, seguida de análise indutiva por meio do software Atlas.ti, utilizando a técnica de codificação In

Vivo. Esse procedimento permitiu identificar como o conceito de ecossistema de inovação é definido na literatura e mapear, de forma abrangente, os elementos, atores, recursos tangíveis e intangíveis e mecanismos de interação mencionados nos estudos, não se restringindo a um conjunto previamente delimitado de fatores. Após foi realizada a comparação entre diferentes abordagens de ecossistemas empresariais e as características do modelo I-Reef.

As dimensões do desenvolvimento regional sustentável foram compiladas com base nas recorrências identificadas na literatura, posteriormente organizadas nas dimensões social, econômica, ambiental e de governança. Por fim, a estrutura conceitual proposta foi elaborada a partir da articulação entre os achados da revisão sistemática, os resultados da análise de conteúdo e os elementos do modelo I-Reef, permitindo a construção de um modelo analítico voltado a ecossistemas de inovação em contextos com recursos limitados.

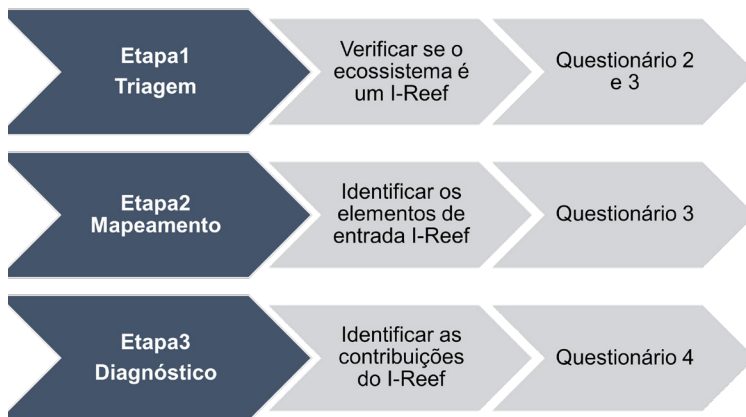
Visando confirmar a originalidade da pesquisa, realizou-se também uma busca exploratória no banco de dissertações e teses da CAPES, e que foram utilizados como materiais complementares.

A próxima seção apresenta os procedimentos para a construção do modelo de diagnóstico da contribuição dos I-Reefs para o desenvolvimento regional sustentável.

## Construção do Modelo de Diagnóstico da Contribuição dos Ecossistemas de Inovação para o Desenvolvimento Regional Sustentável

O modelo de diagnóstico proposto para avaliar a contribuição dos ecossistemas de inovação para o desenvolvimento regional sustentável é composto por três fases, conforme ilustrado na Figura 12. Na primeira fase, foi analisada a influência mútua entre os fatores que potencializam o ecossistema de inovação e as dimensões do desenvolvimento regional sustentável, utilizando o método DEMATEL. Na segunda fase, foi realizado um estudo de múltiplos casos em três cidades, Florianópolis (SC), Curitiba (PR) e Porto Alegre (RS), mapeando seus ecossistemas de inovação e identificando os elementos definidos no modelo conceitual proposto. Por fim, na terceira fase, foi analisado o impacto do ecossistema no desenvolvimento regional sustentável das três cidades estudadas, aplicando o método estatístico de Controle Sintético.

**Figura 12 - Fases do diagnóstico da contribuição dos ecossistemas de inovação para o desenvolvimento regional sustentável.**



**Fonte: Autoria própria (2025).**

As próximas subseções descrevem as fases da metodologia de diagnóstico proposta, organizadas da seguinte forma: Etapa 1 – DEMATEL, Etapa 2 – Estudo de Múltiplos Casos e Etapa 3 – Controle Sintético.

## *Etapa 1 - DEMATEL*

Nesta etapa, foi realizada uma análise com especialistas para identificar a influência recíproca entre os fatores que potencializam o ecossistema de inovação e as dimensões do desenvolvimento regional sustentável, com foco em ecossistemas de inovação com recursos moderados. Para isso, aplicou-se o método multicritério DEMATEL (*Decision Making Trial and Evaluation Laboratory*).

O questionário foi direcionado a professores, pesquisadores e especialistas na área de gestão da inovação, e o método foi selecionado por sua capacidade de identificar relações de causa e efeito entre os componentes de sistemas complexos (Si *et al.*, 2018). Essa abordagem permitiu evidenciar as interações entre os diferentes fatores, destacando as dinâmicas interdependentes que influenciam o funcionamento do ecossistema de inovação.

O método, desenvolvido por Gabus e Fontela (1972), é amplamente utilizado para analisar a influência mútua entre componentes, critérios ou alternativas de um sistema, fundamentando-se na teoria dos grafos (Li;Tzeng,

2009). Além disso, o método tem sido combinado com outras abordagens, como a lógica Fuzzy e o AHP (*Analytic Hierarchy Process*), ampliando seu potencial analítico na identificação de relações complexas entre elementos (Yang; Tzeng, 2011).

Apesar de sua eficiência em visualizar relações de causa e efeito, o modelo original apresentava limitações quanto à identificação de agrupamentos causais entre redes distintas. Para superar essa restrição, Falatoonitoosi *et al.* (2014) desenvolveu um aprimoramento metodológico capaz de avaliar relações causais entre critérios pertencentes a diferentes redes. Neste estudo, essa versão aprimorada será aplicada para analisar a relação entre o cluster do ecossistema de inovação e o desenvolvimento regional sustentável.

A coleta de dados é realizada por meio de um grupo de especialistas, que avaliam a influência direta entre pares de fatores utilizando uma escala previamente definida. A aplicação da metodologia segue sete etapas principais (Si *et al.*, 2018; Mick, 2021) e, conforme recomendado por Braga (2020), o grupo de especialistas deve ser composto por cinco a doze participantes.

A seguir, são apresentadas as sete etapas do método DEMATEL, conforme o modelo descrito por Falatoonitoosi *et al.* (2014):

Etapa 1 – Foi elaborado um questionário com o objetivo de identificar as relações de influência mútua entre os dois clusters: as dimensões do desenvolvimento regional sustentável e os fatores que potencializam o ecossistema de inovação. O Quadro 13 apresenta um resumo do que foi considerado em cada cluster.

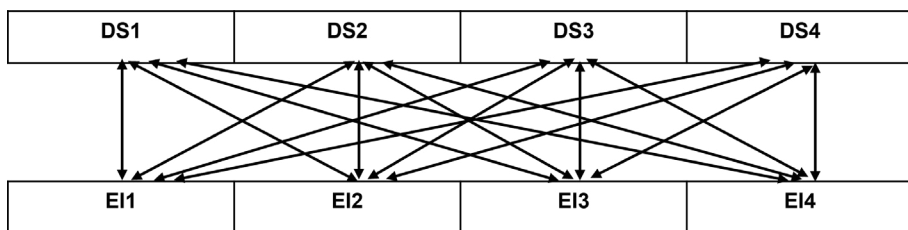
**Quadro 13 - Clusters e fatores considerados.**

| <b>Clusters</b>                                      | <b>Fatores</b>                              |
|--|---|
| Desenvolvimento Sustentável                          | DS1: Desenvolvimento social                 |
|  | DS2: Desenvolvimento econômico              |
|  | DS3: Desenvolvimento ambiental              |
|  | DS4: Governança                             |
| Ecossistemas de inovação (fatores que potencializam) | EI1: Diversidade de atores envolvidos       |
|  | EI2: Vocação regional                       |
|  | EI3: Integração estratégica entre os atores |
|  | EI4: Geração e retenção de valor            |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

Assim, a Figura 13 ilustra as relações entre os dois clusters identificados na análise. Cada fator de um cluster foi avaliado em termos da influência que exerce sobre, ou da dependência em relação a, todos os fatores do outro cluster. Essas interações são representadas por setas bidirecionais, evidenciando as conexões analisadas entre os grupos. É importante destacar que as relações entre fatores dentro de um mesmo cluster não foram consideradas na análise.

**Figura 13 - Representação das relações de influência entre as dimensões do ecossistema de inovação (EI) e do desenvolvimento sustentável (DS).**



**Fonte: Autoria própria (2025).**

O questionário DEMATEL não é um instrumento totalmente padronizado, mas segue uma lógica estrutural comum, que é bastante estável entre os estudos. O instrumento foi elaborado com o objetivo de responder à seguinte questão: em que medida um determinado fator A exerce influência sobre outro fator B?

As questões do questionário foram elaboradas com o objetivo de compreender as relações de influência entre os fatores associados aos Ecossistemas de Inovação e ao Desenvolvimento Regional Sustentável, por meio de perguntas do tipo: em que medida a diversidade de atores influencia o desenvolvimento social da região?

Para validação, o questionário foi aplicado a cinco especialistas, cujas sugestões resultaram em ajustes para seu aprimoramento. A versão final do questionário está disponível no Apêndice A.

Etapa 2 – Seleção de especialistas: O questionário foi respondido por dez especialistas qualificados, cujos perfis são descritos no Quadro 14. A seleção dos participantes incluiu participantes de quatro continentes, visando captar uma diversidade de perspectivas sobre o tema.

**Quadro 14 - Perfil dos especialistas respondentes do questionário.**

| Identificação   | Nível acadêmico | Ocupação                                       | País       |
|-----------------|-----------------|--|------------|
| Especialista 1  | Doutorado       | Professora universitária                       | Brasil     |
| Especialista 2  | Doutorado       | Professora universitária                       | Brasil     |
| Especialista 3  | Especialista    | Consultora na área de inovação e startup       | Brasil     |
| Especialista 4  | Mestrado        | Consultor em engenharia de negócios e inovação | México     |
| Especialista 5  | Doutorado       | Professor universitário                        | Vietnã     |
| Especialista 6  | Doutorado       | Professor universitário                        | Vietnã     |
| Especialista 7  | Doutorado       | Professor universitário                        | Vietnã     |
| Especialista 8  | Mestrado        | Professor universitário                        | Moçambique |
| Especialista 9  | Doutorado       | Professor universitário                        | Indonésia  |
| Especialista 10 | Mestrado        | Consultor na área de inovação                  | Portugal   |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

Etapa 3 – Construção da matriz de relacionamento: Com base no grau de influência identificado entre os fatores, conforme apontado pelos especialistas, foram elaboradas duas matrizes de relacionamento:  $Z_a$ , que representa a influência de EI sobre o fator DS, e  $Z_b$ , que representa a influência de DS sobre os fatores EI.

As dez respostas foram agregadas por meio da média aritmética, resultando em uma matriz consolidada para  $Z_a$  e  $Z_b$ .

Etapa 4 – Cálculo da matriz inicial de influência direta (D): A matriz D foi calculada por meio da normalização das matrizes  $Z_a$  e  $Z_b$ , gerada na etapa anterior, conforme descrito nas Equações 2 e 3.

$$D = Z \times S \quad \text{Equação (2)}$$

Onde:

$$S = \max \left( \max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n z_{ij}, \max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^n z_{ij} \right) \quad \text{Equação (3)}$$

S representa o maior valor entre as somas das influências exercidas e recebidas na matriz Z. Ele é utilizado para normalizar a matriz de influência direta D, garantindo valores entre 0 e 1.

Etapa 5 – Construção da matriz de relacionamento total (T): As matrizes  $T_a$  e  $T_b$  foram calculadas conforme a Equação 4, na qual  $I$  representa a matriz identidade e  $(I - D)^{-1}$  corresponde ao inverso da matriz resultante.

$$T = D X (I - D)^{-1} \quad \text{Equação (4)}$$

Etapa 6 – Determinação do grau de influência que um fator  $i$  exerce e recebe de um fator  $j$ : O primeiro passo consistiu em obter os vetores  $R$  e  $C$  (Equações 5 e 6), que correspondem, respectivamente, ao grau de influência exercida e recebida por cada fator. Em seguida, a soma de  $w_i + v_i$  determinou o grau de influência de cada fator no sistema.

Para calcular o nível de influência dos fatores do ecossistema de inovação sobre os fatores de desenvolvimento sustentável foi usado  $T_{ai}$  para calcular  $R$  e  $T_{bj}$  para calcular  $C$ . Já para calcular o nível de influência dos fatores de desenvolvimento sustentável sobre fatores do ecossistema de inovação foi usado  $T_{bi}$  para calcular  $R$  e  $T_{aj}$  para calcular  $C$ . As Equações 5 e 6 detalham os cálculos realizados.

$$R = [w_i]_{n \times 1} = \left( \sum_{j=1}^n t_{ij} \right)_{n \times 1} \quad \text{Equação (5)}$$

$$C = [v_j]'_{1 \times n} = \left( \sum_{i=1}^n t_{ij} \right)'_{1 \times n} \quad \text{Equação (6)}$$

Após o cálculo dos vetores  $R$  e  $C$ , determinou-se  $R+C$ , o qual indica a importância total de um fator no sistema, abrangendo tanto os efeitos causados quanto os efeitos recebidos. Em seguida, obteve-se  $R-C$ , que identifica se um fator pertence ao grupo de causa ou efeito, de acordo com a seguinte regra:

- Grupo de Causa ( $R-C > 0$ ): Fatores que influenciam mais do que são influenciados.
- Grupo de Efeito ( $R-C < 0$ ): Fatores que são mais influenciados do que influenciam.

Etapa 7 - Construção do diagrama de relação de causa e efeito: Por fim, foi elaborada uma representação visual que demonstra as relações entre os fatores, utilizando os vetores  $R$  e  $C$ . O eixo horizontal ( $x$ ) representa a relação de importância, enquanto o eixo vertical ( $y$ ) indica a relação de influência.

A próxima subseção apresenta o estudo de múltiplos casos, detalhando os ecossistemas que serão objeto de análise.

## *Etapa 2 - Estudo de Múltiplos Casos*

A presente pesquisa adota a metodologia de estudo de múltiplos casos, conforme a abordagem proposta por Yin (2005), visando aumentar a robustez dos achados. Essa estratégia permite a identificação de semelhanças e contrastes entre os casos analisados e com o teórico. A seleção dos casos seguiu critérios teóricos, considerando a relevância dos ecossistemas de inovação locais para o desenvolvimento regional sustentável.

O estudo de múltiplos casos analisou os ecossistemas de inovação no nível municipal. Foram selecionados três ecossistemas brasileiros: Porto Alegre (Rio Grande do Sul), Florianópolis (Santa Catarina) e Curitiba (Paraná), destacados por seu potencial promissor.

A pesquisa foi conduzida por meio de análise documental, baseada em diversas fontes confiáveis, como artigos acadêmicos, livros e sites oficiais, entre outras referências relevantes. A Tabela 4 apresenta a quantidade e o tipo de fontes utilizadas no estudo.

**Tabela 4 - Tipos e quantidades de documentos utilizados na pesquisa documental.**

| <b>Tipo de documento</b> | <b>Quantidade</b> |
|--------------------------|-------------------|
| Artigos em periódicos    | 19                |
| Artigos em eventos       | 5                 |
| Teses/dissertações       | 8                 |
| Legislação               | 9                 |
| Livros                   | 5                 |
| Notícias                 | 8                 |
| Relatórios               | 2                 |
| Sites                    | 18                |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

As próximas subseções apresentam as três cidades selecionadas. A análise de cada uma considera seu histórico, os recursos disponíveis e a presença dos facilitadores essenciais para os ecossistemas de inovação.

## Porto Alegre

Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, conta com uma população de 1.332.845 pessoas e registrou um PIB per capita de R\$ 54.647,38 (IBGE, 2024a). Historicamente reconhecida por sua qualidade de vida e desenvolvimento, Porto Alegre passou a enfrentar ao longo do tempo desafios estruturais e sociais (Gonçalves, 2022).

Nos últimos anos, Porto Alegre tem se destacado como um importante polo de inovação no Brasil, com seu ecossistema de inovação sendo percebido como uma estratégia para enfrentar os desafios socioeconômicos da região (Pacto Alegre, 2024). Nesse contexto, o ecossistema de inovação torna-se um objeto de estudo promissor.

## Florianópolis

Florianópolis, capital de Santa Catarina, possui uma população de 537.211 habitantes e um PIB per capita de R\$ 45.602,98 (IBGE, 2024a). A cidade apresenta o maior IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) entre as capitais brasileiras, com um índice de 0,847, ocupando a terceira posição no ranking nacional, considerando todos os municípios do país. Reconhecida por sua qualidade de vida, Florianópolis também se destaca por suas belas praias e exuberantes belezas naturais (Garay, 2019).

A cidade tem se consolidado como um importante polo de empreendedorismo e inovação, destacando-se nacionalmente pela criação de parques tecnológicos e centros de inovação (Garay, 2019). Dessa forma, a cidade apresenta características que a tornam um caso relevante e adequado para este estudo.

## Curitiba

Curitiba, capital do Paraná, possui uma população de 1.773.718 habitantes e apresentou um PIB per capita de R\$ 49.907,02 (IBGE, 2024a). A cidade é amplamente reconhecida por seu planejamento urbano inovador e políticas públicas voltadas à sustentabilidade e mobilidade. No campo da inovação, Curitiba vem se destacando pelo fortalecimento de seu ecossistema, especialmente a partir da articulação entre governo, universidades, setor produtivo e sociedade civil.

Estudos apontam que Curitiba possui uma rede sólida de atores, com destaque para iniciativas como o Vale do Pinhão, que reúne políticas públicas, universidades e *startups*, promovendo a inovação como vetor de desenvolvimento local (Spinosa; Schlemm; Reis, 2016). Essa articulação tem impulsionado o surgimento de *startups*, o desenvolvimento de tecnologias e a retenção de talentos, posicionando Curitiba como referência em inovação urbana no Brasil (SEBRAE-PR, 2025).

A seleção de Porto Alegre, Florianópolis e Curitiba como objetos de estudo justifica-se pela relevância e singularidade de seus ecossistemas de inovação no contexto brasileiro. As três capitais do Sul do Brasil apresentam elevados índices socioeconômicos, estruturas institucionais consolidadas e iniciativas consistentes voltadas à promoção da inovação como estratégia de desenvolvimento regional. Porto Alegre destaca-se por sua mobilização social e institucional em torno do Pacto Alegre; Florianópolis, pela consolidação de um ambiente propício ao empreendedorismo inovador; e Curitiba, por sua reconhecida articulação entre diferentes atores no ecossistema e sua trajetória de planejamento urbano sustentável. Essas características tornam as três cidades casos exemplares para investigar as dinâmicas de interação entre ecossistemas de inovação e desenvolvimento regional sustentável, contribuindo de forma significativa para os objetivos desta pesquisa.

### *Etapa 3 - Controle Sintético*

O método estatístico de controle sintético, proposto por Abadie e Gardeazabal (2003) e posteriormente refinado por Abadie, Diamond e Hainmueller em (2010), permite analisar o impacto de uma intervenção ou política pública em uma região. Ele faz isso ao comparar sua trajetória com a de uma região sintética, construída a partir da combinação de diversas outras regiões observadas (Abadie; Gardeazabal, 2003; abadie; Diamond; Hainmueller, 2010).

Neste estudo, foi analisada a cidade de Florianópolis (SC), selecionada para a aplicação do método entre as três cidades abordadas no estudo de múltiplos casos. Embora todas apresentem ecossistemas de inovação de destaque no Brasil, Florianópolis foi escolhida por suas características representativas e pela disponibilidade de dados. O método do controle sintético assume a existência de  $J + 1$  regiões, onde apenas uma delas possui um ecossistema de inovação, enquanto as  $J$  regiões restantes servem como

potenciais grupos de controle. Denota-se por  $Y_{it}^N$  a taxa de desenvolvimento regional da cidade  $i$  no período  $t$ , na ausência de um ecossistema de inovação, para  $i = 1, \dots, J + 1$  e  $t = 1, \dots, T$ . Por outro lado,  $Y_{it}^I$  representa a taxa de desenvolvimento regional que seria observada na cidade  $i$  no período  $t$ , caso ela fosse exposta ao ecossistema de inovação a partir dos períodos  $T_0 + 1$  para  $T$ , sendo  $T_0$  o número de períodos anteriores à introdução do ecossistema, com  $1 \leq T_0 < T$ .

O efeito do ecossistema de inovação sobre a cidade  $i$  no período  $t$  é dado por  $\alpha_{it} = Y_{it}^I - Y_{it}^N$ , considerando que  $i$  foi exposta ao evento nos períodos  $T_0 + 1, T_0 + 2, \dots, T$ , onde  $1 \leq T_0 < T$ . Assim:

$$Y_{it}^I = Y_{it}^N + \alpha_{it}. \quad \text{Equação (7)}$$

Seja  $D_{it}$  um indicador que assume o valor 1 quando o estado  $i$  é submetido à intervenção no tempo  $t$ , e 0 caso contrário. Assim, o desenvolvimento regional sustentável observado para o estado  $i$  no tempo  $t$  será:

$$Y_{it}^I = Y_{it}^N + \alpha_{it} D_{it}. \quad \text{Equação (8)}$$

Como somente uma região é influenciada pelo ecossistema de inovação, afetando exclusivamente o período  $T_0$ , conclui-se que:

$$D_{it} = \begin{cases} 1 & \text{se } i = 1 \text{ e } t > T_0, \\ 0 & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

Dessa forma, busca-se estimar os valores de  $\alpha_{1T_0+1}, \dots, \alpha_{1T}$  para  $t > T_0$ . A estimativa de  $\alpha_{1t}$  é dada pela diferença entre o valor observado  $Y_{it}^I$  e o contrafactual  $Y_{it}^N$ , ou seja:

$$\alpha_{1t} = Y_{it}^I - Y_{it}^N = Y_{1t} - Y_{it}^N. \quad \text{Equação (9)}$$

Como  $Y_{it}^I$  é conhecido, a estimativa de  $\alpha_{1t}$  depende exclusivamente da obtenção de  $Y_{it}^N$ . Supondo que  $Y_{it}^N$  segue um modelo fatorial, tem-se:

$$Y_{it}^N = \delta_t + \theta_t Z_i + \lambda_t \mu_i + \varepsilon_{it}. \quad \text{Equação (10)}$$

Em que:

- $\delta_t$  - Fator comum desconhecido com cargas fatoriais constantes entre as unidades;
- $Z_i$  - Vetor de covariáveis observadas que não sofrem influência do ecossistema de inovação;

$\theta_t$  - Vetor de parâmetros desconhecidos (dimensão  $1 \times r$ );

$\lambda_t$  - Fator comum desconhecido com cargas fatoriais variáveis  $\mu_i$ , entre as unidades;

$\varepsilon_{it}$  - Choques transitórios não observáveis, específicos de cada região, com média zero para todo  $i$ .

Considerando um vetor de pesos  $W = (w_2, \dots, w_{J+1})'$  tal que  $w_j \geq 0$  para  $j = 2, \dots, J + 1$  e a soma dos pesos  $w_2 + \dots, w_{J+1} = 1$ . Cada configuração específica do vetor  $W$  define um controle sintético potencial, isto é, uma média ponderada das regiões de controle. O valor da variável de resultado associado a cada controle sintético indexado por  $W$  é dado por:

$$\sum_{j=2}^{J+1} w_j Y_{jt} = \delta_t + \theta_t \sum_{j=2}^{J+1} w_j Z_j + \lambda_t \sum_{j=2}^{J+1} w_j \mu_j + \sum_{j=2}^{J+1} w_j \varepsilon_{jt} \quad \text{Equação (11)}$$

Considerando  $(w_2^*, \dots, w_{J+1}^*)'$  que atende às seguintes condições:

$$\sum_{j=2}^{J+1} w_j^* \hat{Y}_j^K = \hat{Y}_1^K \text{ e } \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* Z_j = Z_1 \quad \text{Equação (12)}$$

Conclui-se, portanto, que a soma  $\sum_{t=1}^{T_0} \lambda_t' \lambda_t$  não é singular.

$$Y_{1t}^N - \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* Y_{jt} = \frac{\lambda_t}{\sum_{s=1}^{T_0} \lambda_s / T_0} \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* \frac{1}{T_0} \sum_{s=1}^{T_0} (\varepsilon_{js} - \varepsilon_{1s}) - \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* (\varepsilon_{jt} - \varepsilon_{1t}) \quad \text{Equação (13)}$$

Se o número de períodos anteriores à intervenção for significativamente maior que a duração dos choques transitórios, a média do lado direito da equação tenderá a zero. Assim, os parâmetros de interesse podem ser estimados pela Equação 14, para  $t \in \{T_0 + 1, \dots, T\}$ , como um estimador de  $\alpha_{1t}$ .

$$\hat{\alpha}_{1t} = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* Y_{jt} \quad \text{Equação (14)}$$

A precisão do modelo em relação aos dados observados é avaliada pelo Erro Médio Quadrático da Previsão (RMSPE), cuja proximidade ao valor zero indica melhor ajuste. O pré-RMSPE é calculado antes do evento de interesse e o post-RMSPE, após o evento. A relação entre post-RMSPE e pré-RMSPE mede o impacto do evento, sendo que valores próximos a 1 sugerem que o modelo manteve a precisão, capturando adequadamente as tendências.

A confiabilidade do método é avaliada por meio de testes placebo, que variam o período de análise (placebo temporal) e a região estudada (placebo

espacial). No placebo temporal, compara-se a razão dos erros pré e pós-evento com a obtida em um período anterior ao evento. Se o evento influenciou o desenvolvimento regional, o erro antes do evento deve ser menor. No placebo espacial, o modelo é aplicado a regiões não afetadas, comparando os erros pré e pós-evento. Se houver efeito do evento, o erro na região impactada será maior que nas demais.

Para a construção da cidade sintética, é necessário selecionar unidades de controle, ou seja, cidades que sirvam como contrafactuais. Essas cidades devem ser as mais semelhantes possível à unidade tratada (Florianópolis), porém sem a presença de ecossistemas de inovação. A seleção foi realizada a partir da análise de todos os municípios brasileiros. Como critério de exclusão, considerou-se a inexistência de polos tecnológicos e de políticas de inovação no período analisado. Para isso, foram utilizados os dados dos apêndices do relatório “Parques Tecnológicos no Brasil”, elaborado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (Brasil, 2025), identificando os polos em operação até o ano de 2016. Dessa forma, foram excluídas todas as cidades com polos tecnológicos ativos nesse período.

Em seguida, foram identificados *outliers* com base no PIB per capita e na população das unidades de controle, em comparação a Florianópolis. Para essa análise, adotou-se o critério *hinge* = 1,5, utilizado no cálculo dos limites superior e inferior, com o objetivo de eliminar cidades que apresentavam comportamentos atípicos em relação às variáveis de referência.

Como resultado, as cidades selecionadas para compor a unidade de controle foram: Maringá (Paraná), Diadema (São Paulo), Betim (Minas Gerais), São José do Rio Preto (São Paulo), Vila Velha (Espírito Santo), Porto Velho (Rondônia), Juiz de Fora (Minas Gerais), Contagem (Minas Gerais), Sorocaba (São Paulo), Araraquara (São Paulo) e Vitória (Espírito Santo).

Após a definição da cidade tratada e das cidades contrafactuais (unidades de controle), as etapas seguintes consistiram na delimitação da janela temporal, na definição do ponto de intervenção, da variável de interesse e das variáveis preditoras. A janela temporal adotada para a análise compreendeu o período de 2003 a 2016.

A aplicação do método de controle sintético para avaliar o impacto dos ecossistemas de inovação no desenvolvimento regional sustentável apresenta o desafio metodológico de definir o momento em que se pode considerar um ecossistema de inovação como consolidado. Diferentemente de estudos

que se baseiam em eventos pontuais ou na implementação de políticas públicas com marcos temporais claramente definidos, esta análise exige critérios mais abrangentes e qualitativos.

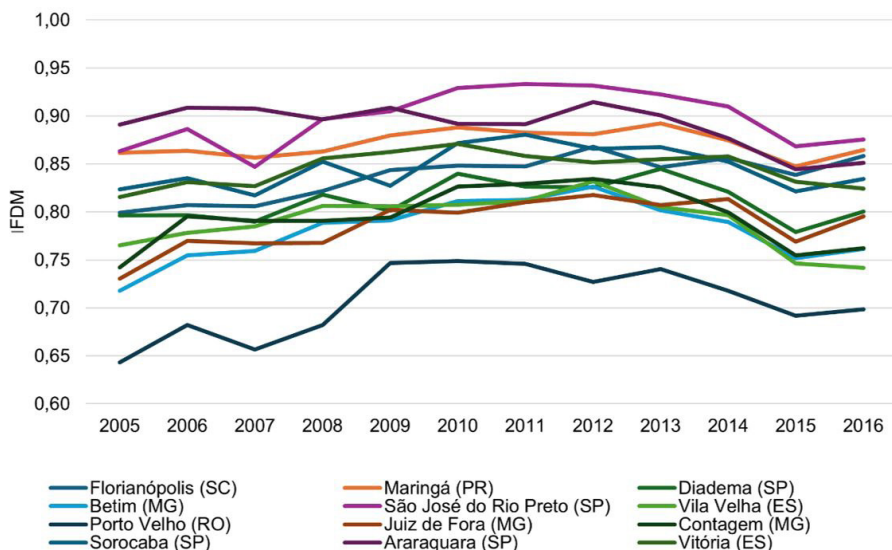
Para estabelecer esse marco temporal, considerou-se essencial a existência de políticas públicas voltadas à promoção da inovação, ao estímulo à criação de *startups* e à articulação entre diferentes organizações. Além disso, a presença de um polo científico e tecnológico com participação ativa de universidades foi considerada indispensável. Um ecossistema de inovação é composto por redes colaborativas que conectam atores como governo, universidades e empresas, promovendo a cooperação, o compartilhamento de conhecimento e o fortalecimento de um ambiente criativo, capaz de impulsionar o desenvolvimento de talentos e a competitividade empresarial (Garay, 2019; Finati *et al.*, 2022).

No caso de Florianópolis, o ano de 2008 foi definido como ponto de consolidação do ecossistema de inovação, a partir do lançamento do Programa Sinapse da Inovação. Embora essa iniciativa tenha origem no governo estadual, Florianópolis se destacou como a cidade com o maior número de projetos aprovados (Certi, 2024). Além disso, o Parque Tecnológico Alfa já se encontrava em operação, e a sinergia entre esses elementos contribuiu significativamente para o fortalecimento do ecossistema local, atendendo aos critérios adotados para caracterizá-lo como estabelecido.

A variável de interesse é aquela sobre a qual o impacto será avaliado. Neste estudo, corresponde ao desenvolvimento regional sustentável. Embora o IDSC-BR seja um índice relevante para ser utilizado como variável independente no método de controle sintético, seus resultados estão disponíveis apenas para os anos de 2015, 2022, 2023 e 2024. Assim, considerou-se a possibilidade de desenvolver um indicador que pudesse mensurar de forma eficaz o desenvolvimento regional sustentável. No entanto, essa iniciativa revelou-se fragilizada por diversos desafios. Primeiramente, a definição de variáveis relevantes para a análise apresentou-se como um obstáculo significativo. Além disso, a escassez de dados disponíveis ao longo de um extenso período para diferentes cidades. Outro aspecto crucial foi a necessidade de estabelecer pesos adequados para cada variável e a forma de agregá-las de maneira a refletir com precisão a realidade que se pretende medir. Esses fatores evidenciam a complexidade do processo e a necessidade de uma abordagem metódica e fundamentada para garantir a validade e a utilidade do indicador proposto.

Diante disso, optou-se pelo Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), que, embora não contemple o desenvolvimento sustentável e negligencie questões ambientais, mostrou-se a melhor alternativa encontrada para avaliar o desenvolvimento dos municípios brasileiros. O Gráfico 1 apresenta os resultados do IFDM para todas as cidades analisadas no período de 2003 a 2016, cujos dados estão detalhados na Tabela 20, no Apêndice B.

**Gráfico 1 - Evolução do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal - IFDM (2003-2016).**



**Fonte: Firjan (2025).**

Para as variáveis preditoras, foram selecionadas aquelas com potencial para gerar o desenvolvimento regional sustentável. As variáveis preditoras estão listadas abaixo e detalhadas no Apêndice B:

- Taxa de homicídio (100 mil habitantes) (Tabela 15);
- Total de receitas municipais arrecadadas (R\$) (Tabela 16);
- % População total atendida com esgotamento sanitário (Tabela 17);
- Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (Tabela 18);
- Produto Interno Bruto per capita (Tabela 19);
- Estimativa da população e censo demográfico (Tabela 21).

Os estudos realizados para Florianópolis utilizaram dados anuais no período de 2003 a outubro de 2016. A disponibilidade de informações consistiu em uma das principais limitações deste trabalho, especialmente pela ausência de uma fonte única e consistente de dados para todas as cidades analisadas.

Apesar dessa limitação, o método de controle sintético permite o uso de um número reduzido de variáveis, desde que essas sejam representativas o suficiente para descrever adequadamente o fenômeno em estudo.

Para facilitar a compreensão do método, o Quadro 15 resume os principais elementos considerados no método de controle sintético.

**Quadro 15 - Principais elementos do método do controle sintético.**

| <b>Elementos do método</b>  | <b>Aplicação no estudo de caso</b>   |
|---|--|
| Unidade tratada: aquela que recebeu a intervenção ou a política a ser avaliada  | Florianópolis  |
| Período de intervenção: momento em que a política ou intervenção começou a produzir efeitos.  | 2008   |
| Janela temporal de análise: período total analisado, compreende tanto o período pré-intervenção quanto o período pós-intervenção.   | De 2003 a 2016   |
| Unidades de controle: são aquelas que não receberam a intervenção e que, juntas, serão usadas para formar a combinação ponderada que representará o grupo de controle sintético. Essas unidades precisam ser comparáveis à unidade tratada em termos de características relevantes                      | Maringá (PR), Diadema (SP), Betim (MG), São José do Rio Preto (SP), Vila Velha (ES), Porto Velho (RO), Juiz de Fora (MG), Contagem (MG), Sorocaba (SP), Araraquara (SP) e Vitória (ES)                           |
| Variável de interesse: é aquela cujo impacto da intervenção será medido   | Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal   |
| Variáveis preditoras são as características ou indicadores utilizados para construir a combinação ponderada das unidades de controle. Elas devem ser variáveis que influenciam a variável de interesse e sejam observadas tanto na unidade tratada quanto nas unidades de controle antes da intervenção | Taxa de homicídio (100 mil habitantes), total de receitas municipais arrecadadas (R\$), % população total atendida com esgotamento sanitário, IDHM, PIB per capita e estimativa da população e censo demográfico |

| <b>Elementos do método</b>  | <b>Aplicação no estudo de caso</b>          |
|---|---|
| Algoritmo de Ponderação: é o algoritmo de minimização de erro, que calcula os pesos atribuídos a cada unidade de controle de forma que a combinação ponderada das unidades de controle resulte na melhor aproximação possível da unidade tratada antes da intervenção | Algoritmo aplicado na programação em Python |
| Validação e Robustez: usado para validar os resultados  | Teste placebo: no tempo e no espaço         |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

A aplicação do método apresenta algumas limitações, sendo a principal a dificuldade de obtenção de dados para o período analisado. A metodologia do IDSC-BR também destaca essa escassez de informações em fontes públicas oficiais no Brasil, além da defasagem de determinados indicadores. O instituto responsável pela elaboração do índice ressalta a necessidade de investimentos em sistemas estatísticos e na atualização regular das bases de dados para garantir um monitoramento mais eficiente dos ODS (IDSC-BR, 2024).

Um desafio ao selecionar indicadores como variáveis preditoras foi a escassez de dados disponíveis sobre as cidades, já que esses indicadores são, em sua maioria, mais comumente disponíveis em nível nacional ou estadual. Além disso, era necessário que os dados fossem provenientes de uma mesma fonte para garantir comparabilidade.

Quanto à variável de interesse, o indicador IFDM não é o mais adequado para avaliar o desenvolvimento regional sustentável. Durante a pesquisa, considerou-se a criação de um indicador próprio, mas ele não apresentou avanços significativos em relação ao IFDM. O principal obstáculo nessa proposta foi a escassez de dados sobre variáveis essenciais, especialmente ambientais. Embora existam indicadores locais, a metodologia exige o uso de dados com a mesma base metodológica, evitando a combinação de pesquisas heterogêneas.

Outro desafio na criação de um novo indicador está na definição de pesos adequados para as variáveis, de forma a refletir seu real impacto no índice. Isso demandaria um estudo aprofundado sobre a relação entre as variáveis e o indicador, com a aplicação de econometria para definir pesos, tes-

tar sua significância estatística e construir uma base de dados mais robusta. O IDSC-BR adota peso igual para todas as variáveis, o que, embora não seja o ideal, é compensado por apresentar um grupo de variáveis para cada ODS.

Outra limitação do estudo está relacionada à seleção das cidades que compõem o contrafactual. No método do Controle Sintético, a construção da cidade sintética exige que os municípios do grupo de controle apresentem trajetórias semelhantes à da cidade tratada nas variáveis preditoras selecionadas. Assim, por meio da combinação ponderada dessas cidades, busca-se formar um contrafactual cuja principal diferença em relação à cidade analisada seja a ausência de um ecossistema de inovação.

Entretanto, apesar de as cidades escolhidas não possuírem ecossistemas de inovação no período analisado, elas não eram totalmente comparáveis à cidade tratada, pois apresentavam, em geral, níveis de desenvolvimento significativamente mais baixos. Além disso, é raro encontrar cidades brasileiras do porte das unidades tratadas que não possuam iniciativas relacionadas à inovação. Ainda assim, o recorte temporal adotado, limitado até 2016, permitiu identificar cidades que, embora atualmente contem com ecossistemas de inovação mais estruturados, ainda não os haviam implementado naquele período, viabilizando sua inclusão no grupo de controle com base nos critérios do método.

Por fim, o método também enfrenta o desafio de definir com precisão o ponto de choque, um parâmetro essencial para sua aplicação. Em políticas públicas ou eventos específicos, esse momento geralmente é bem delimitado, facilitando a análise. No entanto, no caso dos ecossistemas de inovação, o impacto ocorre de forma gradual. Assim, definiu-se como ponto de choque o momento em que o ecossistema atingiu um estágio de maturidade, caracterizado pela existência de um centro de inovação e tecnologia, pela criação de uma política de inovação e pelo estabelecimento de incentivos. Embora políticas públicas tenham datas formais de implementação, seus efeitos se desenvolvem ao longo do tempo, diferentemente de eventos de impacto imediato, como desastres naturais, nos quais o método pode ser mais eficaz.

O método do controle sintético tem se consolidado como uma ferramenta eficaz, especialmente na avaliação de políticas públicas. Sua aplicação abrange uma variedade de contextos, como o programa de controle do tabaco na Califórnia (Abadie *et al.*, 2010), reformas institucionais, intervenções em saúde pública (Bouttell *et al.*, 2018) e o desempenho educacional,

como no caso da gestão estadual no Ceará (Leite; Lucio, 2021). Esses estudos demonstram a versatilidade da abordagem ao estimar impactos com base em dados agregados e na construção de contrafactuais por meio de combinações ponderadas de unidades de controle. Embora o controle sintético já esteja amplamente difundido em áreas como economia, saúde, educação, entre outras, não foram identificadas aplicações voltadas à avaliação de ecossistemas de inovação. Nesse sentido, sua utilização nesse campo configura uma abordagem metodológica promissora, especialmente para pesquisas voltadas ao desenvolvimento regional.

A próxima seção apresenta os resultados deste estudo, seguidos de uma análise crítica, destacando suas implicações para o ecossistema de inovação e apontando perspectivas para estudos futuros.

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados da pesquisa, divididos em 5 subseções, sendo elas: Resultados da revisão da literatura; Elaboração da estrutura conceitual de um ecossistema de inovação com recursos limitados que contribua para o desenvolvimento regional sustentável; Análise da influência mútua entre os fatores que potencializam o ecossistema de inovação e as dimensões do desenvolvimento regional sustentável; Estudo de Múltiplos Casos; e Controle sintético.

## Resultados da Revisão da Literatura

Os artigos que compõem o portfólio foram analisados em duas etapas, detalhadas nas subseções correspondentes. A primeira etapa, apresenta uma visão geral quantitativa dos artigos selecionados. Já a segunda etapa oferece uma análise de conteúdo, que se concentrou em identificar temas, abordagens metodológicas, lacunas de pesquisa e principais contribuições para o campo de estudo. Assim, a presente subseção está dividida em: Análise bibliométrica e Análise de Conteúdo.

### *Análise bibliométrica*

Para ter uma visão geral do portfólio de ecossistema de inovação é apresentado análises exploratórias realizadas no ATLAS.ti. A Tabela 5 apresenta a ocorrência das principais palavras, presentes nos 154 artigos considerados sobre o tema.

**Tabela 5 - Principais palavras do portfólio. (continua)**

| Palavras   | Ocorrências | Palavras   | Ocorrências | Palavras | Ocorrências |
|------------|-------------|------------|-------------|----------|-------------|
| innovation | 27355       | system     | 3168        | regional | 2325        |
| ecosystem  | 14263       | actors     | 3114        | data     | 2303        |
| research   | 7124        | university | 3092        | economic | 2295        |
| ecosystems | 6704        | systems    | 3064        | case     | 2188        |
| knowledge  | 6213        | network    | 2732        | model    | 2186        |
| new        | 5442        | different  | 2673        | process  | 2164        |

**Fonte: Elaboração própria.**

**Tabela 6 - Principais palavras do portfólio. (conclusão).**

| <b>Palavras</b> | <b>Ocorrências</b> | <b>Palavras</b> | <b>Ocorrências</b> | <b>Palavras</b> | <b>Ocorrências</b> |
|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| development     | 4924               | policy          | 2639               | level           | 2117               |
| business        | 4915               | open            | 2539               | market          | 2036               |
| technology      | 4506               | technological   | 2532               | public          | 2027               |
| management      | 4096               | study           | 2485               | companies       | 2025               |
| value           | 3976               | analysis        | 2440               | networks        | 1945               |
| industry        | 3412               | creation        | 2417               | role            | 1913               |
| based           | 3340               | social          | 2361               | collaboration   | 1873               |

**Fonte: Elaboração própria.**

A análise do portfólio sobre ecossistemas de inovação revela uma forte ênfase em temas como inovação, pesquisa e desenvolvimento, indicando que o foco principal dos estudos está em aspectos de crescimento econômico e avanço tecnológico. A presença frequente de termos como “social” e “econômico” sugere uma preocupação com o desenvolvimento regional, alinhada ao tripé da sustentabilidade.

No entanto, a menor ocorrência de palavras como “sustentável” e “ambiental” aponta para uma lacuna nos estudos em relação à sustentabilidade ambiental. Essa ausência indica uma oportunidade para aprofundar as pesquisas nesses aspectos, promovendo uma visão mais integrada e equilibrada dos ecossistemas de inovação em direção ao desenvolvimento sustentável.

## *Análise de conteúdo*

Foi realizada leitura conforme protocolo de leitura sugerido pela metodologia *Methodi Ordinatio*. O Quadro 16 apresenta as temáticas dos artigos dos portfólios classificadas por assunto.

## Quadro 16 - Principais temáticas dos portfólios de artigos analisados.

| <b>Sistema de inovação</b>   |
|--|
| <p>Matriz de componentes e funções de um sistema de inovação, destacando a importância das instituições para a coesão e aprendizado do sistema (Laranja, 2004); Sistemas de inovação (Straete, 2007); Papel da pesquisa pública em redes regionais de inovadores em quatro regiões da Alemanha Oriental, utilizando métodos de análise de rede social com dados de patentes (Graf; Henning, 2009); Relação entre abordagens evolutivas e institucionais na geografia econômica (Boschma; Frenken, 2009); Aplicação do modelo da Hélice Tríplice em um programa de inovação regional (Frykfors; Jonsson, 2010); Escala espacial dos programas estratégicos regionais na Finlândia, com foco em clusters e sistemas de inovação (C); Análise da transferência de conhecimento e inovação entre a União Europeia e os países parceiros do Mediterrâneo, com foco em capacitação e colaboração entre academia, pesquisa e indústria (Casaramona; Sapia; Soraci, 2015); Sistemas de inovação emergentes/ Padrões de inovação das empresas e fatores que influenciam esses padrões (Fernández; Reyes, 2020); Transformação como resultado do surgimento, crescimento e desenvolvimento de novas empresas empreendedoras (Romano; Zabala, 2022); Papel da agência em processos de desenvolvimento de caminhos industriais em sistemas de inovação multidimensionais (Benner, 2023).</p> |
| <b>Inovação</b>  |
| <p>Implicações teóricas e políticas da convergência entre os campos de estudos de inovação e geografia econômica, através do prisma da “região de aprendizagem” (Morgan, 2007); Relação entre aglomeração econômica, inovação e conhecimento em diferentes tipos de regiões urbanas (Isaksen; Karlsten, 2010); Aplicação da inovação aberta em parcerias entre grandes empresas e startups, apresentando um estudo de caso da Philips e uma startup de tecnologia (Usman; Vanhaverbeke, 2017); Relação entre indicadores de capital humano e inovação em áreas urbanas da região metropolitana (Kiuru; Inkinen, 2017); Inovação aberta local/ política pública para aumentar efetivamente a colaboração para a inovação entre empresas, empreendedores, instituições de pesquisa e o setor público, de forma acessível e benéfica para as pequenas e médias empresas (Lecke; Veilleux; Dana, 2020); Oportunidades de inovação local e empreendedorismo (Helman, 2020); Análise espaço temporal da produção de inovação (Liu; Wan; Wu, 2021); Evolução da estrutura policêntrica de inovação/ funções de incubação e articulação de conhecimento (Tang; Dou, 2022); Fatores que explicam as diferenças no nível de desempenho dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) entre diferentes países (Reverte, 2022);</p>   |
| <b>Desenvolvimento regional</b>  |
| <p>Relação entre inovação e território, destacando a importância de estratégias regionais diferenciadas para o desenvolvimento (Santos, 2022); Como as redes de inovação podem contribuir para o desenvolvimento de ambientes inovadores e quais são as condições necessárias para o sucesso dessas redes (Sternberg, 2000); Abordagem alternativa e pluralista para a avaliação de políticas de inovação regional e clusters, baseada em participação ativa e diálogo entre os atores envolvidos. (Diez, 2001); Contribuição das instituições de ensino superior para o desenvolvimento regional, com foco na gestão do conhecimento e na formação de parcerias estratégicas (Laine, 2004);</p>   |

Importância da inovação para o desenvolvimento regional e apresentar diferentes abordagens de pesquisa (Langvik *et al.*, 2005); Relação entre inovação e mudança estrutural na economia de uma região, identificando os fatores que influenciam a inovação e as barreiras que impedem sua implementação (Kaufmann; Wagner, 2005); Como as Plataforma de Desenvolvimento Regional influenciaram as estratégias de inovação uma região (Harmaakorpi, 2006); Como a Plataforma de Desenvolvimento Regional teve um impacto significativo nas estratégias de inovação de uma região e a importância da formação de capital social criativo para explorar efetivamente as configurações de recursos (Morrison; Pietrobelli, 2007); Como os sistemas federais de governo lidam com os desafios de promover a inovação regional e indústrias baseadas em conhecimento (Garrett, 2007) Método para desenvolver plataformas de inovação regional que visam criar vantagem competitiva sustentável em uma região (Harmaakorpi, 2006); Papel das universidades e organizações de pesquisa pública no desenvolvimento de capacidades locais de inovação em duas regiões-chave para a indústria de petróleo e gás (Westnes *et al.*, 2009); Importância da inovação regional e apresentar a diversidade de inovação nas regiões da União Europeia (Pinto; Guerreiro, 2010); Papel dos Centros de Tecnologia e Inovação na ligação entre a base de pesquisa universitária e a indústria, a fim de promover o desenvolvimento econômico em uma região industrial atrasada (Goddard; Robertson; Vallance, 2012); Framework para com foco em regiões menores, periféricas e antigas para torná-las mais competitiva e adaptável (Isaksen; Karlsen, 2013); Análise da estrutura, alcance espacial e desempenho da inovação das redes de pesquisa e desenvolvimento (P&D) que surgiram como parte de um programa de desenvolvimento regional financiado pelo Ministério da Economia, Comércio e Indústria do Japão (Yokura; Matsubara; Sternberg, 2013); Abordagem metodológica para avaliar a capacidade de inovação regional na China, analisando as atividades de atores governamentais, universidades, institutos de pesquisa e empresas (Zhao *et al.*, 2013); Problemas associados ao desenvolvimento inovador da região da Sibéria e avaliar o progresso na implementação da estratégia de desenvolvimento inovador da região (Kravchenko; Kuznetsov, 2014); Importância da inovação para o desenvolvimento regional, considerando não apenas os aspectos econômicos, mas também sociais e ambientais (Kinneer; Ogden, 2014); Dinâmicas dos modelos de negócios de plataformas como ecossistemas empreendedores e seus efeitos no desenvolvimento regional (Yun *et al.*, 2017); Estratégias de especialização inteligente em regiões europeias e identificar os desafios e oportunidades para a inovação regional (Moodysson; Trippl; Zukauskaitė, 2017); Relação entre universidades e desenvolvimento regional, com foco na região transfronteiriça do Vale do Alto Reno (Muller *et al.*, 2017); Potencial de desenvolvimento econômico regional por meio da criação de startups sustentáveis e identificar fatores que influenciam nesse processo (Orlova *et al.*, 2018); Modelos de inovação regional/ Inovação em nível subnacional (Doloreux *et al.*, 2019); Relação entre inovação e desenvolvimento regional, com foco na região de Mazovia, na Polônia (Asheim, 2019); Framework teórico para entender como a capacidade de transformação de empreendedores inovadores é influenciada por redes entre estruturas sociais, e como políticas públicas podem apoiar a construção dessas redes (Grillitsch, 2019); Esclarecimentos de ambiguidades em torno dos termos “sistema de inovação” e “sistema de suporte à inovação” para melhorar a comunicação e revelar ideias políticas subjacentes sobre como o suporte sistemático à inovação deve ser realizado (SWENBERG *et al.*, 2020); Contribuição de diferentes tipos de agência (individual, coletiva e institucional) para o surgimento de caminhos de crescimento regional (Grillitsch; Sotarauta, 2020);

Dinâmica do desenvolvimento urbano envolvendo universidades em Newark, EUA (Addie, 2020); Política de inovação regional na Espanha, com foco na adaptação das políticas às mudanças econômicas e na coordenação entre diferentes níveis de governo (Brekke, 2021); Influência de fatores socioculturais no desenvolvimento econômico regional e na inovação, utilizando a abordagem institucional (Gamidullaeva, 2021); Identificação de regiões com sistemas de inovação menos desenvolvidos na Europa, por meio da análise das capacidades organizacionais e das relações de colaboração e aprendizagem interativas (Marques; Morgan, 2021); Sistema de índices de avaliação com base em teorias de nicho (Xie *et al.*, 2023); Papel da Pesquisa e Inovação no planejamento regional responsável (Casale *et al.*, 2023); Estratégias de especialização inteligente em diferentes tipos de regiões e como elas podem promover a circulação de conhecimento e impulsionar o desenvolvimento regional (Giustolisi *et al.*, 2023)

### **Sistemas regionais de inovação**

Limitações da econometria dos sistemas locais de inovação e propor uma reavaliação do conceito de conhecimento tácito e codificação na pesquisa sobre inovação local (Breschi; Lissoni, 2001); Como os sistemas de inovação regionais podem ser aplicados em regiões específicas (Freel, 2002); Papel das universidades no desenvolvimento de sistemas de inovação regional (Gunasekara, 2006); Relação entre o desenvolvimento institucional e a inovação regional na Europa (Asheim, 2007); Empreendedorismo, proximidade geográfica e sistemas regionais de inovação (Sternberg, 2007); Como a diversidade de características organizacionais pode melhorar a resiliência de sistemas de inovação regional a situações socioeconômicas incertas (Lozano; Arenas, 2007); Condições necessárias para o desenvolvimento de sistemas de inovação regional em regiões periféricas (Doloreux; Dionne, 2008); Como as redes de Sistemas Regionais de Inovação são estabelecidas e quais são os determinantes que tornam a posição de uma rede vantajosa (Ho, 2009); Impacto dos parques tecnológicos no crescimento econômico regional e nos sistemas de inovação (Kim; Jung, 2010); Avaliação do sistema de inovação chinês durante a transição econômica, utilizando indicadores independentes de escala para caracterizar as propriedades não-lineares do sistema (Gao *et al.*, 2010); Elementos e características que ilustram o enfoque dos sistemas de inovação regional (Asheim; Boschma; Cooke, 2011); Condições que favorecem a inovação regional e como elas podem ser construídas (Asheim; Boschma; Cooke, 2011); Eficiência da inovação regional na China/ principais fatores que afetam os escores de eficiência. (Bai, 2013); Como as organizações de suporte e a infraestrutura de conhecimento podem contribuir para o desenvolvimento da inovação regional em regiões periféricas (Melançon; Doloreux, 2013); Estrutura de inovação em diferentes regiões e identificar padrões de aglomeração de empresas inovadoras (Vaz *et al.*, 2014); Colaboração regional na pesquisa e inovação na China, com foco nas relações entre empresas, instituições acadêmicas e institutos de pesquisa (Sun; Cao, 2015); Relação entre especialização, instituições e inovação nos sistemas regionais de inovação da China (Li, 2015); Geografia das transições de sustentabilidade (RSL) (Hansen; Coenen, 2015); Relação entre confiança e experimentação empreendedora em um Sistema Regional de Inovação (Svare; Gausdal, 2015); Dimensões compostas do Sistema Regional de Inovação que podem ser adotadas e gerenciadas como indicadores para melhorar a sua qualidade (Moutinho, 2017)

### **Ecossistema de inovação regional/ local**

Estratégia de região de aprendizagem como uma forma de desbloquear economias regionais da dependência de caminhos antigos e promover a inovação - RSL (Hassink, 2005); Política regional/ Competitividade regional (Huggins; Williams, 2011); Estratégias realistas e adaptáveis que alterem as trajetórias de desenvolvimento regional desenvolvida pelos atores regionais (Nieth *et al.*, 2018); Iniciativas empreendedoras das universidades em ecossistemas complexos e dinâmicos para projetar estratégias eficazes na economia da inovação (Huang; Duval; Park, 2018); Avaliação de desempenho/ identificar fatores chave (Lopes; Farinha, 2018); Estratégias de inovação aberta (ROBACZEWSKA *et al.*, 2019); Redução das lacunas entre a pesquisa acadêmica e os negócios (Kravchenko; Yusupova; Kuznetsova, 2019) Papel do capital de risco (Pierrakis; Saridakis, 2019); Novo conceito Ecossistema de Inovação Regional Transfronteiriço (Cappellano; Makkonen, 2020); Transformação de uma universidade jovem para se tornar mais empreendedora no ecossistema de inovação local (Villani; Lechner, 2021); Influência do ecossistema de inovação local na capacidade adaptativa das empresas (Boyer *et al.*, 2022); Papel das universidades na promoção do desenvolvimento econômico regional (Bagchi-Sem *et al.*, 2022); Visão geral dos métodos de estruturação de problemas na literatura (Arthur *et al.*, 2023)

### **Ecossistemas empreendedores**

Dimensões influentes nos ecossistemas empreendedores, tais como Ciência e Tecnologia, Capital Humano, Dinâmica de Mercado, Dinâmica Empresarial e Infraestrutura (Malecki, 2011); Visão geral e conceitos de ecossistemas empreendedores na literatura (Hayter, 2016; Alvedalen; Boschma, 2017; Brown; Mason, 2017; Malecki, 2018; Cavallo *et al.*, 2019; Cao; Shi, 2021; Brito; Leitão, 2021; Schafer, 2021); Ecossistema empreendedor não maduro/ papel das universidades na promoção do desenvolvimento econômico regional (Schaeffer; Matt, 2016); Ambiente em torno dos empreendedores e do empreendedorismo em uma economia e seus efeitos no desempenho da economia regional (Acs *et al.*, 2017); Demonstração da variedade de configurações dos ecossistemas empreendedores (Spigel, 2017); Comparação com outros modelos teóricos: clusters, 'clusters de conhecimento', sistemas regionais de inovação e 'ambientes inovadores' (Autio *et al.*, 2018; 2022); outras literaturas existentes, como clusters e sistemas de inovação regional (Spigel; Harrison, 2018); Relação entre migração econômica especializada e a dinâmica dos ecossistemas empreendedores (Schaeffer; Henn, 2018); Ecossistemas empreendedores em países em desenvolvimento / potencial e os desafios dos ecossistemas empreendedores emergentes em obtenção de recursos e no desenvolvimento econômico (Roundy; Bayer, 2019); Impacto do ecossistemas empreendedores na resiliência econômica em nível local (Iacobucci; Perugini, 2019); Teoria institucional para abordar ecossistemas empreendedores (Auschra *et al.*, 2019); Papel das empresas de capital de risco (Kuebart, 2019); Influência dos ecossistemas empreendedores na sobrevivência de empreendimentos (Vedula; Kim, 2019); Influência dos ecossistemas empreendedores no empreendedorismo (Roundy; Fayard, 2019); Impacto negativo dos fatores socioculturais na evolução do ecossistemas empreendedores (Walsh; Winsor, 2019); Cluster de inovação/ framework holístico que integre fatores de sustentabilidade com teorias, métodos e abordagens no campo dos ecossistemas empreendedores (Ferrás; Nylund, 2019); Influência dos fatores subjetivos e objetivos (legitimidade organizacional e ecossistema empreendedor regional) do empreendedorismo não local no desempenho sustentável e nas condições de fronteira (Liu; Wan; Wu, 2020);

Políticas públicas eficazes no contexto dos ecossistemas empreendedores (Spigel; Kitagawa; Mason, 2020) Modelo de classe latente/ influência do ecossistemas empreendedores no crescimento das regiões da União Europeia (Content *et al.*, 2020); Quadro teórico do papel das competições de startups nos ecossistemas empreendedores (RSL) (Stolz, 2020); Razão do sucesso das startups, conhecidas como “lighthouses” (Tiba *et al.*, 2020); Diferentes tipos de proximidades e desenvolvimento regional (Yamamura; Lassalle, 2020); Perspectiva de sistemas para compreendendo as economias empreendedoras (Stam; Van de Ven, 2021); Análise histórica descritiva do ecossistemas empreendedores no Vale do Silício (Adams, 2021); Abordagem teórica de complementaridade para o desenvolvimento econômico regional (Godley *et al.*, 2021); Ecossistemas empreendedores de fintech (Harris, 2021); Perspectiva dimensões qualitativas, dinâmicas e temporais desses ecossistemas (Lange; Schmidt, 2021); Efeito do ecossistema empreendedor no crescimento econômico e o emprego (Yang *et al.*, 2021) potencial de considerar os ecossistemas empreendedores como um conceito de ponte que permite uma troca transdisciplinar (Maritz *et al.*, 2021); Interações complexas entre múltiplos stakeholders que atuam em diferentes níveis de governança (Knox; Arshed, 2022); Desafio da espacialidade dos ecossistemas empreendedores (Fischer *et al.*, 2022); Fluxo de conhecimento nos ecossistemas empreendedores (Andrade *et al.*, 2022); Dependência de trajetória/ evolução dos ecossistemas empreendedores (Cloutier; Messegem, 2022); Oportunidades empreendedoras em uma economia regional (Auerswald; Dani, 2022); Processos evolutivos dos ecossistemas empreendedores (Cho; Ryan; Bucini, 2022); Análise das trajetórias tempo-espaciais de startups (Kuebart, 2022); Ciclo de vida de um ecossistemas empreendedores (Buratti *et al.* 2023); Processo de alocação de recursos em ecossistemas empreendedores (SHI; SHI, 2022); Visão geral sobre ecossistemas empreendedores e redes - revisão sistemática de literatura (Fernandes; Ferreira, 2022); Acesso financeiro em ecossistemas empreendedores (estudo da literatura) (Frimanslund; Kwiatkowski; Oklevik, 2023); Proposição de método de avaliação de ecossistemas empreendedores em nível sub-nacional (Modina *et al.*, 2023); Papel das competições de startups (Stolz, 2023);

### **Clusters**

Influência das instituições e políticas públicas na emergência de clusters industriais (Martin; Coenen, 2018); Papel dos empreendedores e da gestão empreendedora na criação e cocriação de organizações (Alves *et al.*, 2019); Barreiras para inovação aberta enfrentadas pelos clusters (Mcphillips, 2020); Evolução de um cluster em direção à sustentabilidade/ fatores que influenciaram e as estratégias adotadas pelas empresas (Kamath *et al.*, 2022); Relação entre cadeias globais de valor e a geografia econômica evolutiva (Boschma, 2022)

### **Inovação colaborativa**

Relações entre a proximidade geográfica e as dimensões de proximidade não espaciais em projetos de inovação colaborativa (Hansen, 2015); Como a confiança e a colaboração são afetadas em situações de parcerias paralelas em projetos de inovação (Davis, 2016); Inovação colaborativa em universidades. (Wang; Yu, 2019) Framework de controle de gestão adaptado ao contexto de consórcios de P&D (KHERRAZI, 2021) Aplicação do conceito de Living Lab em empresas, como isso pode contribuir para a inovação e colaboração entre setores público e privado (Shvetsova; Lee, 2021) Fatores que impedem a geração de desempenho de inovação colaborativa na fabricação baseada em ecossistemas (Ates, 2022)

Construção de um ecossistema de inovação aberta e colaboração em empresas (Wang *et al.*, 2022) Potencial de inovação da modelagem de informações de construção (BIM) e sua relação com a inovação na construção (Liu *et al.*, 2022) Como as tecnologias digitais influenciam a configuração de colaborações de inovação e a eficiência da inovação empresarial (Lafuente; Vaillant; Rabetino, 2023); Formação e evolução da rede de inovação regional na indústria (Guan; Li; Liu, 2023)

### **Ecossistemas empreendedores regionais/ local**

Interconexões entre sistemas de inovação regional, ecossistemas empreendedores e políticas de inovação regional (Cooke, 2016) Vitalidade e a trajetória dos ecossistemas empreendedores regionais (Auerswald; Dani, 2017); Modelo complexo das redes regionais de ecossistemas empreendedores (Audretsch; Belitski, 2017); Relação entre o ecossistema empreendedor e os grupos de partes interessadas envolvidos no desenvolvimento sustentável de regiões (Erina; Shatrevich; Gaile, 2017); Formação de novos negócios relacionados ao atual ecossistema empreendedor existente (Behera *et al.*, 2019); Fatores que impulsionam a atividade empreendedora local (Lai; Vonortas, 2019); Relações entre o desempenho de empresas de alto crescimento e as características dos ecossistemas empreendedores regionais (Gancarczyk, 2019)

### **Desenvolvimento econômico regional**

Interação da abertura e a conectividade global, representadas pelos fluxos de investimentos estrangeiros, com as trajetórias de desenvolvimento econômico regional na Europa (Crescenzi; Iammarino, 2017); Contribuição das universidades para o desenvolvimento econômico regional (RSL) (Natário *et al.*, 2017); Caminhos de desenvolvimento econômico em uma região e como elas afetam as escolhas estratégicas dos atores envolvidos (Frangenheim *et al.*, 2020); Como a inovação colaborativa pode promover o desenvolvimento econômico de alta qualidade, por meio de um mecanismo interno de inovação (Deng *et al.*, 2023)

### **Ecossistema de inovação**

Ecossistemas de inovação pela perspectiva da ciência da complexidade, considerando-os como entidades não lineares abertas (Russell; Smorodinskaya, 2018); Espaços de criação/ democratização do acesso à tecnologia e apoio à inovação de baixo para cima (Cattabriga, 2019); Contribuição das spin-offs universitárias para a dinâmica da Hélice Tríplice (Gabrielsson, Politis; Billstrom, 2019); Evolução e interação simbiótica entre participantes em um ecossistema de inovação, utilizando o modelo NK para analisar o desempenho geral do sistema (Tang e Qian, 2020); Funções do ecossistema de inovação eco baseado em blockchain de cidade inteligente/recomendações de políticas relevantes e fornecer orientação teórica e prática para o desenvolvimento de um ecossistema de inovação (Jiang; Zheng, 2021); Análise descritiva da relação entre ecossistemas de inovação e os ODS (Oliveira *et al.*, 2021); Importância da inovação e do ecossistema de inovação para o desenvolvimento sustentável em países de baixa renda (Chaudhuri, 2021); Como as empresas multinacionais podem contribuir para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, por meio da inovação responsável e da evolução dos ecossistemas de inovação (Nylund *et al.*, 2021); Importância da sustentabilidade no contexto empresarial e como isso pode ser alcançado por meio da criação de valor sustentável (Costa; Cancela; Reis, 2021); Coevolução das organizações (Rong *et al.*, 2021); Teoria da intermediação da inovação (Gamidullaeva, 2021); Marketing industrial/ desafios e oportunidades associados às estruturas temporárias em um ecossistema de inovação (Poblete *et al.*, 2022);

|  |   |
|--|---|
| <p>ecossistema de Inovação verde/ Como a autorização de patentes verdes afeta o desenvolvimento de tecnologias verdes na empresa BYD, e como isso pode impulsionar o desenvolvimento de logística de baixo carbono (Ma; Qin, 2022); Papel da política na transição de sistemas de inovação para ecossistemas de inovação, destacando a importância de condições habilitadoras e agentes de mudança (Zheng; Cai, 2022); apresentar um modelo de avaliação de impacto em nível de sistema para iniciativas colaborativas de inovação (Wise <i>et al.</i>, 2022); Como a diversidade dos consórcios de inovação afeta a ênfase dada à novidade tecnológica e à incorporação no ecossistema de inovação em propostas de financiamento público (Grimpe; Sofka; Distel, 2022); Funções e dinâmicas das Unidades de Colaboração Estratégica na facilitação do fluxo de conhecimento entre grandes empresas e startups, visando o desenvolvimento de ecossistemas de inovação (Corvello <i>et al.</i>, 2023); Papel das organizações fronteiriças, no contexto das transformações regionais relacionadas à Indústria 4.0 (Martins; Hukampal, 2023)</p> |   |
| <b>Universidades</b>   |   |
| <p>Modelo de inovação para universidades regionais para contribuir para o desenvolvimento de suas regiões (Mejia <i>et al.</i>, 2019); Programas universitários que promovem o empreendedorismo sustentável e o desenvolvimento regional, utilizando a teoria da mudança como estrutura conceitual (Tolstykh <i>et al.</i>, 2021) Correlação entre a pesquisa acadêmica e a especialização tecnológica (Caviggioli <i>et al.</i>, 2023)</p>  |   |
| <b>Ecossistema de inovação verde</b>   |   |
| <p>Impacto das decisões comportamentais das entidades em um sistema de inovação verde empresarial na vulnerabilidade do sistema e promover o desenvolvimento econômico sustentável (Zou <i>et al.</i>, 2021); Estratégias de compartilhamento de conhecimento em alianças universidade-indústria para promover a inovação em tecnologia verde, considerando o financiamento multicanal (Yi; Zhang, 2022); Estabilização do ecossistema de inovação verde para a inovação colaborativa, analisando a distribuição ótima entre indústria e universidade, os custos padrão e as regulamentações ambientais (Yang <i>et al.</i>, 2021)</p>   |   |
| <b>Inovação Verde</b>  |   |
| <p>Mecanismos de condução e o comportamento de longo prazo da inovação em tecnologia verde das empresas, bem como explorar as condições prévias necessárias para a adoção da inovação em tecnologia verde pelas empresas (Wu; Wang; Shi, 2021) Estratégias de inovação verde adotadas por empresas de transporte inteligente e como as políticas governamentais podem influenciar essas estratégias (Gao <i>et al.</i>, 2022)</p>  |   |
| <b>Temas diversos</b>  |   |
| Inovação empresarial   | Relação entre a qualidade dos sistemas de inovação regional e a capacidade de inovação das empresas, utilizando dados em nível micro em um modelo multinível (Srholec, 2010)            |
| Regiões de aprendizagem  | Conceito de região de aprendizagem em relação aos papéis em mudança das regiões na economia global do conhecimento (Asheim, 2012)   |
| Cluster de inovação regional   | Relação entre a rede de inovação e os institutos relacionados em um cluster de inovação regional (Yoon, 2017)   |
| Inovação regional  | Importância das estratégias de inovação regional para o desenvolvimento econômico/ instituições de apoio para sustentar o crescimento de novas indústrias (Coenen <i>et al.</i> , 2017) |

|  |   |
|--|---|
| Empreendedorismo                           | Relação dos empreendedores com as instituições para promover os interesses coletivos (Lowe; Feldman, 2017) Empreendedorismo intensivo em conhecimento/ distribuição geográfica do empreendedorismo intensivo em conhecimento (Fischer; Queiroz; Vonortas, 2018) |
| Localização empreendedora                  | Fatores institucionais e estruturais influenciam as decisões de localização de empreendedores em ecossistemas tecnológicos consolidados (Stephens et al., 2019)   |
| Ecossistema empreendedor digital           | Práticas empreendedoras na economia digital em contraste com a conceituação dos ecossistemas empreendedores confinados a um território específico (Kuebart; Ibert, 2019)  |
| Especialização inteligente                 | Conceito de política de especialização inteligente e seu potencial de aplicação nas economias emergentes (Bosch, 2019)  |
| Ecossistemas industriais                   | Importância da adoção de princípios de circularidade e gestão de recursos por todos os stakeholders para o desenvolvimento sustentável de ecossistemas industriais (Tolstykh et al., 2020)  |
| Zona de alta tecnologia                    | Relação entre o investimento em inovação (Huang et al., 2020)   |
| Ecossistemas empreendedores universitários | Análise das configurações estruturais e espaciais em relação ao desenvolvimento de empresas spinoff (Prokop, Hajek; Stejskal, 2021)   |
| Desenvolvimento sustentável regional       | Contribuição da cooperação entre universidades e empresas para o desenvolvimento sustentável regional, por meio de atividades de inovação em ciência e tecnologia (Yu, 2021)  |
| Inovação e empreendedorismo                | Avaliação dos pontos negativos/ polarização econômica (Brydges; Pugh, 2021)   |
| Ecossistemas regionais de startups         | Análise das políticas implementadas/ fatores de sucesso (Pustovrh; Rangus; Rnovsek, 2020); Desafios enfrentados por startups no setor de alimentos e possíveis soluções (Ludwig et al., 2022)   |
| Desenvolvimento sustentável                | Desenvolvimento verde dos países da ASEAN (Associação das Nações do Sudeste Asiático) de 2010 a 2019 e propor estratégias para melhorar a sustentabilidade na região (Han et al., 2022)   |
| Inovação social                            | Avaliação da inovação social/ análise das diferentes perspectivas de inovação (Krlev; Terstriep, 2022)  |
| Ecossistemas                               | Comparação dos diferentes tipos de ecossistemas - empreendedor, negócio, baseado em conhecimento e de inovação (Cobben et al., 2022)  |
| Empreendedorismo regional                  | Relação entre geografia e empreendedorismo (Sternberg, 2007)  |
| Empreendedorismo social                    | Empreendedores sociais no contexto de país emergente (Vaillant et al., 2023)  |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

Quanto à temática dos artigos do portfólio, apresentada no Quadro 16, identifica-se como ideia central demonstrar a complexidade das interações entre atores e instituições na economia baseada no conhecimento. Os artigos ressaltam a importância das redes de colaboração, das instituições e dos processos coletivos para o avanço tecnológico e o desenvolvimento econômico em diferentes contextos regionais e nacionais.

Nos sistemas regionais de inovação, os artigos focam na dinâmica regional da inovação, examinando aspectos como conhecimento, estratégias de adaptação, características organizacionais e o papel das universidades e das instituições no desenvolvimento e fortalecimento desses sistemas.

De maneira semelhante, os artigos que exploram os ecossistemas regionais e locais de inovação destacam a relevância das universidades, das pequenas e médias empresas e da colaboração entre atores regionais para impulsionar o crescimento econômico e a competitividade regional. Os estudos analisam uma variedade de estratégias, políticas e práticas relacionadas à inovação em contextos regionais.

Os artigos sobre ecossistemas de inovação apresentam abordagens diversificadas, abordando temas como a complexidade desses ecossistemas, a democratização do acesso à tecnologia, a intermediação da inovação, o papel das *spin-offs* universitárias, a interação entre participantes, o comportamento diante de choques, os mecanismos de transferência de conhecimento, a influência do *blockchain* em cidades inteligentes e a importância da inovação para o desenvolvimento sustentável.

Quanto aos ecossistemas empreendedores, os artigos exploram a interdependência de diversos fatores para a criação, evolução e sustentabilidade desses ecossistemas em diferentes contextos regionais. As perspectivas convergem para destacar a importância do apoio político, da interação entre agentes diversos e do impacto significativo desses ecossistemas no desenvolvimento econômico e na inovação. Em nível local e regional, os estudos investigam a dinâmica dos ecossistemas empreendedores regionais, suas inter-relações com agentes, políticas e fatores impulsionadores, bem como o impacto no desenvolvimento econômico e na inovação regional.

Os estudos sobre inovação concentram-se em aspectos variados, desde suas conexões com a geografia econômica até seu papel na sustentabilidade e no desenvolvimento regional. Eles analisam as dinâmicas entre empresas, instituições e políticas públicas para promover a inovação em diferentes contextos socioeconômicos.

Os artigos que abordam o desenvolvimento regional exploram a relação entre inovação e desenvolvimento, analisando estratégias diferenciadas, a influência de instituições educacionais, plataformas de desenvolvimento, políticas, dinâmicas de colaboração, capacidades regionais e práticas inovadoras para compreender e promover o desenvolvimento regional por meio da inovação.

No que se refere à abordagem de clusters, os artigos destacam diferentes perspectivas e fatores que influenciam o desenvolvimento, a inovação e a sustentabilidade desses agrupamentos empresariais.

Os artigos sobre inovação colaborativa oferecem uma visão abrangente dos fatores, contextos e elementos que influenciam e moldam a colaboração em processos inovadores.

De maneira geral, o portfólio aborda temas diversos, como inovação verde, distritos de inovação, regiões de aprendizagem, empreendedorismo, geografia econômica, ecossistemas de produto-serviço, zonas de alta tecnologia, cidades inteligentes e inovação social, entre outros. Cada tópico explora diferentes aspectos relacionados à inovação e ao desenvolvimento regional.

Estrutura conceitual de ecossistema de inovação com recursos limitados que contribua para desenvolvimento regional sustentável

O desempenho de um ecossistema de inovação pode ser avaliado a partir de diferentes parâmetros. Neste estudo, adota-se o desenvolvimento regional sustentável como indicador de êxito. Para a construção do modelo, foram definidos fatores impulsionadores com base nas fragilidades identificadas na região de estudo, bem como nas dimensões do I-Reef e do desenvolvimento regional. A seleção desses fatores foi baseada em revisão de literatura e análise documental de ecossistemas de inovação em diferentes regiões do mundo.

A estrutura conceitual proposta identifica os elementos de entrada e os fatores impulsionadores do ecossistema de inovação, que são fundamentais para ampliar sua chance de sucesso, mesmo diante da escassez de recursos. Adicionalmente, foram estabelecidas as saídas esperadas do processo, compondo um modelo lógico entre insumos, dinâmicas e resultados.

Com base na revisão da literatura e nos atributos do modelo I-Reef, foram definidos os elementos que devem estar presentes nos ecossistemas de inovação para garantir sua efetividade. Esses elementos foram organizados em quatro dimensões: Pessoas, Organizações, Tangíveis e Intangíveis.

O Quadro 17 detalha os elementos correspondentes a cada uma dessas dimensões.

**Quadro 17 -Dimensões e elementos de entrada dos ecossistemas de inovação.**

| <b>Dimensão</b> | <b>Elementos</b>  |
|-----------------|---|
| Pessoas         | Professores, mentores, pesquisadores, inventores, empreendedores, cidadão, investidor, investidor anjo, consultores, legisladores, gestores públicos, advogados, prestadores de serviços, formadores de opinião e influenciadores.  |
| Organizações    | Universidades, startup, PME, grandes empresas, incubadoras, aceleradoras, parques científicos tecnológico, escritórios de advogados, instituições financeiras, governo, associações, órgão públicos, conselhos, associações de participação da comunidade, movimento de articulação, fundações, CoPs, living labs e hubs de inovação. |
| Tangíveis       | Espaço de convivência comum dos players, dinheiro, oficinas, espaços de criação, recursos naturais, tecnologias, plataforma, financiamento.   |
| Intangíveis     | Cultura empreendedora, cultura colaborativa, transferência de conhecimento e tecnologia, relações de colaboração, relações de cooperação, relações de cooptação, compartilhamento do valor criado pela inovação, inovação aberta, localização, políticas de inovação e incentivo governamental.                                       |

**Fonte: Lima et al. (2024).**

A descrição dos elementos, com ênfase no detalhamento das pessoas, constitui uma contribuição fundamentada no modelo I-Reef. Essa abordagem parte do entendimento de que a identificação e o mapeamento dos indivíduos que integram o ecossistema são tão essenciais quanto o reconhecimento das organizações, foco predominante nos estudos tradicionais. Além disso, o modelo propõe a inclusão de elementos tangíveis e intangíveis que influenciam o funcionamento do ecossistema de inovação, mas que, em geral, não são reconhecidos como atores nos mapeamentos convencionais.

O modelo proposto argumenta que os elementos de entrada devem ser fortalecidos para alcançar o desenvolvimento sustentável. Para identificar oportunidades de potencialização e propor o modelo, foram analisados os resultados da revisão da literatura e o desempenho dos países mais inovadores, os quais se destacaram 16 elementos-chave fundamentais para o sucesso dos ecossistemas de inovação.

Contudo, em regiões com recursos limitados, esses elementos frequentemente estão ausentes ou apresentam nível de desenvolvimento insu-

ficiente. Nesse contexto, buscou-se propor estratégias para potencializar os recursos, conforme apresentado no Quadro 18.

**Quadro 18 - Otimização dos Recursos pelo Modelo I-Reef.**

| <b>Dimensão</b>                          | <b>Elemento-chave</b>  | <b>Estratégias para atingir</b>   |
|--|--|---|
| Colaboração e redes de interação         | Redes colaborativas  | Incentivos para atração de talentos e políticas públicas que fomentem a formação de consórcios regionais.   |
|  | Mutualismo e colaboração bidirecional                          |   |
|  | Mecanismo que potencialize a TCT                               |   |
|  | Permeabilidade de fronteiras entre as organizações             |   |
|  | Proximidade entre os atores                                    |   |
| Recurso e infraestrutura                 | Infraestrutura   | Parcerias estratégicas com instituições públicas e privadas, atração de investimentos externos e programas de capacitação que maximizem o uso de recursos locais, criação de ambientes colaborativos.       |
|  | Fluxo de capital e suporte financeiro                          |   |
| Talento, educação e diversidade          | Educação e desenvolvimento de talentos                         | Programa de atração e retenção de talentos, parcerias público-privadas e com instituições externas, uso estratégico de tecnologias educacionais acessíveis, troca de conhecimento com ecossistemas maduros. |
|  | Complementaridade do conhecimento                              |   |
|  | Diversidade de atores, competências e base de conhecimento     |   |
| Ambiente estratégico e políticas         | Governança e orquestração estratégica                          | Fortalecer a capacitação local, promover mecanismos de governança participativa e criar incentivos que conectem diretamente os resultados da inovação ao desenvolvimento socioeconômico da região           |
|  | Políticas e regulamentações de apoio                           |   |
|  | Alinhamento de objetivos regionais                             |   |
|  | Retorno do valor pela inovação ao local onde ele foi produzido |   |
| Dinamismo, conhecimento e adaptabilidade | Capacidade de adaptabilidade e gestão da incerteza             | Fortalecer as redes colaborativas, implementação de políticas públicas de incentivo à inovação e a criação de programas de capacitação que promovam a complementaridade entre os atores                     |
|  | Competição equilibrada entre os participantes do ecossistema   |   |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

Com base nos elementos-chave identificados, foram propostas estratégias para superar eventuais limitações de recursos e promover o desenvolvimento sustentável. Essas estratégias se fundamentam em quatro fatores que contribuem para potencializar o ecossistema de inovação: vocação regional, diversidade de atores, integração estratégica entre os atores e geração e retenção de valor. No presente estudo, esses quatro fatores foram denominados dimensões do ecossistema de inovação, servindo como eixos orientadores para a análise e o delineamento das ações propostas.

O modelo prevê, primeiramente, a identificação das potencialidades locais que permitem à região se destacar em uma área específica, evidenciando sua vocação regional. Em seguida, destaca-se a importância de atrair e formar diferentes atores, promovendo a diversidade de competências, perspectivas e recursos.

Além disso, o modelo propõe a criação de uma identidade coletiva, bem como estruturas organizacionais que possibilitem relações de colaboração mútua entre os participantes. Por fim, enfatiza-se que essa colaboração deve resultar na geração de valor, com a garantia de que esse valor retorne à região e seja distribuído de forma equilibrada entre os atores envolvidos.

Assim, cada um dos quatro fatores que potencializam o ecossistema de inovação é detalhado para uma maior compreensão:

O primeiro fator, vocação regional, refere-se à existência de recursos naturais, conhecimento ou outras características e potencialidades que tornam a região apta a se destacar em determinadas atividades. Essa vocação pode contribuir para o alinhamento estratégico dos objetivos regionais, facilitando o desenvolvimento econômico e social.

Instituições como governos, universidades, centros de pesquisa e organizações de apoio ao desenvolvimento desempenham um papel crucial na identificação dessas potencialidades e no fomento de sua exploração sustentável.

Ecossistemas de inovação que estão alinhados com a vocação local tendem a apresentar maior capacidade de adaptabilidade e melhor gestão da incerteza, além de contribuir para a criação de uma identidade local. Essa identidade, por sua vez, facilita a integração estratégica, estimula a colaboração entre os diferentes atores regionais e fortalece o ecossistema como um todo.

O segundo fator, a diversidade de atores, enriquece o ecossistema ao reunir participantes com diferentes conhecimentos e recursos, o que estimula novas ideias e inovações. Essa diversidade permite combinações de conhecimento mais eficazes. No entanto, para que esses atores funcionem como catalisadores, é necessário que atendam a algumas características específicas.

Primeiramente, é essencial que os atores estabeleçam relações mutualísticas fortes, promovendo ganhos mútuos entre os participantes. Esse ambiente colaborativo favorece o compartilhamento de conhecimento e tecnologia, potencializado por mecanismos de transferência de conhecimento e tecnologia (TCT). Para que isso ocorra de forma efetiva, é crucial que as fronteiras organizacionais sejam permeáveis, permitindo a troca de informações entre diferentes setores.

Outro aspecto importante é a complementaridade entre os participantes, a qual deve ser promovida por meio da integração de diversos setores. Seguindo a lógica da Tríplice Hélice, o ecossistema deve contar com a participação ativa de governos, universidades e empresas. Nesse contexto, o papel de cada ator é fundamental:

- Governo: Responsável por promover políticas públicas que facilitem a transferência de conhecimento e tecnologia, tornar a região atraente para diferentes atores, captar recursos, estimular a participação cidadã e fortalecer o ambiente inovador.
- Universidades: Exercem um papel crucial na educação e no desenvolvimento de talentos, além de realizar pesquisas alinhadas aos interesses da região e fomentar a implantação de ecossistemas de inovação.
- Empresas: Contribuem com a aplicação prática das inovações, a geração de empregos e a dinamização econômica local.

Essas interações estruturadas tornam o ecossistema de inovação mais resiliente, eficiente e sustentável, permitindo que ele alcance seus objetivos de desenvolvimento regional.

O terceiro fator, integração estratégica entre os atores, é essencial para fortalecer a capacitação local e promover o desenvolvimento do ecossistema de inovação. Esse conceito parte do princípio de que é necessário criar um ambiente estratégico, com políticas públicas que favoreçam a governança e a orquestração estratégica de forma participativa. Essa abordagem contribui

para o fortalecimento das redes colaborativas, a construção de uma identidade regional e a compreensão das dinâmicas necessárias para o crescimento sustentável.

A integração estratégica possibilita superar a falta de recursos por meio de parcerias estratégicas, atração de investimentos externos e programas de capacitação que otimizem o uso de recursos locais. A criação de ambientes colaborativos é um elemento central, baseando-se no planejamento e na intencionalidade de construir um ecossistema capaz de maximizar seu potencial. Essa integração é fundamentada em uma relação equilibrada entre diferentes recursos, atores e conhecimentos, sempre voltada para o alcance de objetivos comuns. Além disso, a promoção de um senso de pertencimento ou de uma marca regional fortalece a retenção de talentos e investimentos.

O quarto fator, geração e retenção de valor, desempenha um papel relevante no desenvolvimento regional sustentável ao criar um ciclo virtuoso de benefícios sociais, econômicos e ambientais na região. A geração de valor ocorre quando os atores de um ecossistema, como empresas, governo, universidades e sociedade civil, combinam recursos, capacidades e conhecimentos para produzir resultados positivos. Isso é alcançado por meio da inovação colaborativa, do uso eficiente dos recursos, da interação entre os atores e do desenvolvimento educacional que amplia competências e gera conhecimento entre outros.

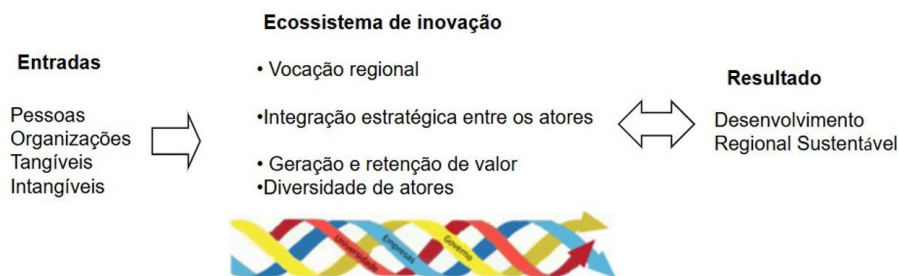
Por sua vez, a retenção de valor assegura que os benefícios gerados permaneçam ou sejam reinvestidos no ecossistema, promovendo sua sustentabilidade e fortalecimento a longo prazo. Esse processo inclui ações como o reinvestimento local, a governança participativa e a promoção de parcerias estáveis, entre outras ações.

Como resultado esperado do modelo, o desenvolvimento regional sustentável foi analisado com base no conceito de Triple Bottom Line (Elkington, 1997), que abrange as dimensões ambiental, social e econômica. Pollermann (2007) também considera a ecologia, a economia, os aspectos sociais e as organizações como dimensões do desenvolvimento sustentável. Diante disso, este estudo adota quatro dimensões principais: ambiental, social, econômica e governança.

A Figura 14 apresenta uma representação da estrutura conceitual de um ecossistema de inovação com recursos limitados, voltado para contribuir com o desenvolvimento regional sustentável.

Como resultado esperado do modelo, o desenvolvimento regional sustentável foi analisado com base no conceito de *Triple Bottom Line* (Elkington, 1997), que abrange as dimensões ambiental, social e econômica. Pollermann (2007) também considera a ecologia, a economia, os aspectos sociais e as organizações como dimensões do desenvolvimento sustentável. Diante disso, este estudo adota quatro dimensões principais: ambiental, social, econômica e governança.

**Figura 14 - Estrutura Conceitual de Ecossistema de Inovação voltado para o Desenvolvimento Sustentável.**



**Fonte: Autoria própria (2025).**

A próxima seção apresenta os resultados da aplicação do método DEMATEL para identificar a influência mútua entre os fatores que potencializam o sucesso nos ecossistemas de inovação com recursos limitados e as dimensões do desenvolvimento regional sustentável.

Análise da influência mútua entre os fatores que potencializam o ecossistema de inovação e as dimensões do desenvolvimento regional sustentável.

Para avaliar a influência mútua entre os fatores que impulsionam o ecossistema de inovação e as dimensões do desenvolvimento regional sustentável, foi aplicado o método DEMATEL. O Questionário 1 (Apêndice A) foi enviado a especialistas da área, obtendo respostas de dez participantes.

As respostas dos especialistas resultaram em duas matrizes de relacionamento para cada respondente, que foram agregadas por média aritmética, originando as matrizes de consolidadas  $Z_a$  (influência dos fatores do ecossistema de inovação sobre os fatores do desenvolvimento regional), e  $Z_b$  (influência dos fatores do desenvolvimento sustentável sobre os fatores do ecossistema de inovação). Os resultados consolidados das duas matrizes são apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7 - Matriz Za e Zb.**

| Za         | DS1 | DS2 | DS3 | DS4 | Zb  | DS1 | DS2 | DS3 | DS4 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>EI1</b> | 3,3 | 3,2 | 2,9 | 2,8 | EI1 | 3,1 | 3,2 | 3,0 | 3,3 |
| <b>EL2</b> | 3,2 | 2,9 | 2,9 | 2,6 | EL2 | 3,1 | 3,2 | 2,9 | 2,9 |
| <b>EI2</b> | 3,4 | 3,5 | 3,2 | 3,2 | EI2 | 3,3 | 2,9 | 2,8 | 3,3 |
| <b>EL3</b> | 3,2 | 3,3 | 2,8 | 2,8 | EL3 | 3,1 | 3,1 | 2,7 | 2,8 |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

Com base nessas duas matrizes, foram calculadas as matrizes de relacionamento direto Da e Db (Tabela 8), utilizando as Equações 2 e 3. Em seguida, foram construídas as matrizes de relacionamento total Ta e Tb (Tabela 9) de acordo com a Equação 4.

**Tabela 8 - Matriz de relacionamento Da e Db.**

| Da  | DS1  | DS2  | DS3  | DS4  | Db         | DS1  | DS2  | DS3  | DS4  |
|-----|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|
| EI1 | 0,25 | 0,24 | 0,22 | 0,21 | <b>EI1</b> | 0,25 | 0,25 | 0,24 | 0,26 |
| EL2 | 0,24 | 0,22 | 0,22 | 0,20 | <b>EL2</b> | 0,25 | 0,25 | 0,23 | 0,23 |
| EI2 | 0,26 | 0,26 | 0,24 | 0,24 | <b>EI2</b> | 0,26 | 0,23 | 0,22 | 0,26 |
| EL3 | 0,24 | 0,25 | 0,21 | 0,21 | <b>EL3</b> | 0,25 | 0,25 | 0,21 | 0,22 |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

**Tabela 9 - Matriz de relacionamento total Ta e Tb.**

| Ta         | DS1  | DS2  | DS3  | DS4  | Tb         | DS1  | DS2  | DS3  | DS4  |
|------------|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|
| <b>EI1</b> | 1,04 | 0,76 | 0,63 | 0,58 | <b>EI1</b> | 2,13 | 1,92 | 1,65 | 1,96 |
| <b>EL2</b> | 0,74 | 0,87 | 0,60 | 0,52 | <b>EL2</b> | 1,81 | 2,10 | 1,54 | 1,65 |
| <b>EI2</b> | 0,89 | 0,90 | 1,00 | 0,73 | <b>EI2</b> | 1,96 | 1,69 | 1,73 | 1,92 |
| <b>EL3</b> | 0,76 | 0,78 | 0,60 | 0,79 | <b>EL3</b> | 1,75 | 1,73 | 1,38 | 1,76 |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

Por fim, os vetores Ra e Ca e Rb e Cb são calculados, conforme as Equações 5 e 6, que representam o impacto total que cada fator exerce ou recebe no sistema. A Tabela 10 apresenta os resultados relativos ao nível de influência de EI sobre o fator DS e de DS sobre os fatores EI. Esses resultados incluem: a soma de cada linha (ri), que indica o impacto exercido, a soma de cada coluna (ci), que representa o impacto recebido, além da soma total (ri+ci) e da diferença (ri- ci).

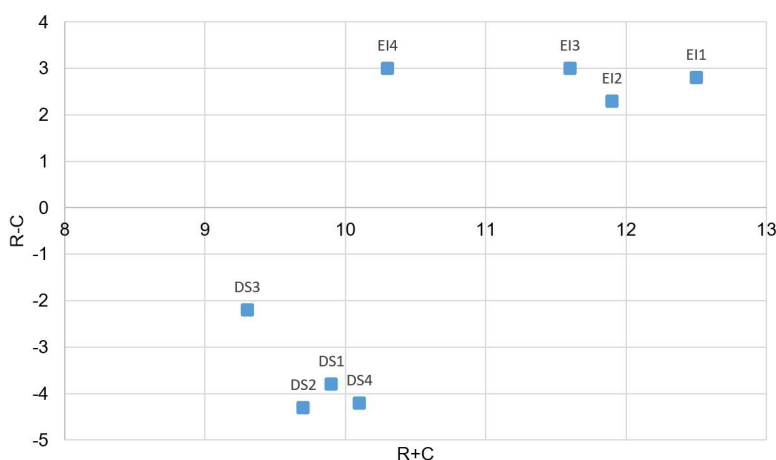
**Tabela 10 - Síntese das influências totais exercidas e recebidas por dimensão.**

| Dimensões                                   | ri  | ci  | R+C  | R-C  |
|---|-----|-----|------|------|
| DS1: Desenvolvimento social                 | 3,0 | 6,9 | 9,9  | -3,8 |
| DS2: Desenvolvimento econômico              | 2,7 | 7,0 | 9,7  | -4,3 |
| DS3: Desenvolvimento ambiental              | 3,5 | 5,8 | 9,3  | -2,2 |
| DS4: Governança                             | 2,9 | 7,2 | 10,1 | -4,2 |
| EI1: Diversidade de atores envolvidos       | 7,7 | 4,8 | 12,5 | 2,8  |
| EI2: Vocação regional                       | 7,1 | 4,8 | 11,9 | 2,3  |
| EI3: Integração estratégica entre os atores | 7,3 | 4,3 | 11,6 | 3,0  |
| EI4: Geração e retenção de valor            | 6,6 | 3,6 | 10,3 | 3,0  |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

Com base nessa análise, os fatores foram classificados em dois grupos: aqueles que exercem influência, caracterizados por valores positivos de R-C, e aqueles que são influenciados, com valores negativos de R-C. Observa-se as dimensões do ecossistema de inovação atuam como influenciadoras, enquanto as do desenvolvimento regional como influenciadas. A dimensão que desempenha o papel central é a diversidade de atores envolvidos, pois apresentou o maior valor de r+c. O Gráfico 2 ilustra esses resultados, em que as dimensões posicionadas acima do eixo x correspondem às dimensões influenciadoras, enquanto as que estão abaixo indicam as influenciadas.

**Gráfico 2 - Influência entre as dimensões.**



**Fonte: Autoria própria (2025).**

Os resultados obtidos com a aplicação do método DEMATEL constituem um indicativo relevante para a pesquisa desenvolvida nesta tese, ao apontarem uma influência mais significativa das dimensões do ecossistema de inovação sobre o desenvolvimento regional. Esses achados sugerem que, mesmo em contextos com recursos limitados, o fortalecimento dessas dimensões pode contribuir, para o avanço em direção ao desenvolvimento regional sustentável.

## Estudo de Múltiplos Casos

Esta seção apresenta o estudo de múltiplos casos, baseado em análise documental, sobre os ecossistemas de inovação das cidades de Porto Alegre, Florianópolis e Curitiba. O objetivo é examinar o histórico de cada ecossistema, identificar seus principais desafios e avaliar a presença dos quatro elementos potencializadores, fundamentais para impulsionar o desenvolvimento regional sustentável.

### *Ecossistema de inovação de Porto Alegre*

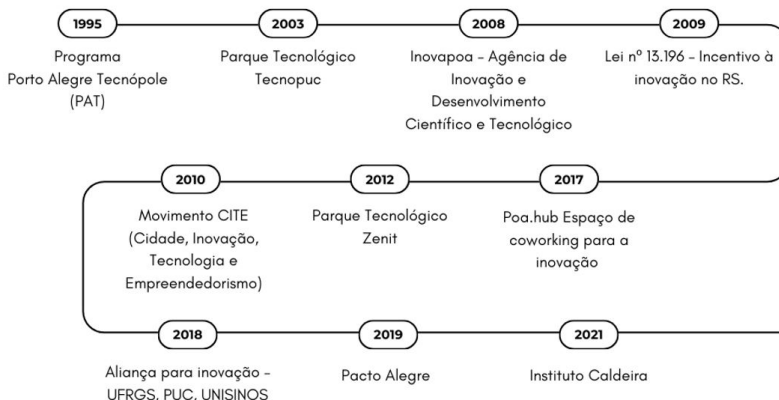
Porto Alegre se destaca como um local estratégico para a inovação, impulsionada pela proximidade geográfica entre diferentes parceiros, resultado de ações específicas voltadas ao desenvolvimento econômico e social. Essa dinâmica facilita a transferência de conhecimento e a criação de um ambiente favorável à inovação (Nunes, 2020).

Historicamente, Porto Alegre foi reconhecida por sua qualidade de vida, gestão democrática e alto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), destacando-se como a capital com a menor taxa de desemprego em 2009. Em 2004, foi incluída entre as 24 cidades mais atrativas para investimentos globais. Entretanto, ao longo do tempo, a cidade passou a enfrentar uma série de problemas estruturais e desafios sociais (Gonçalves, 2022).

Entre esses desafios, destaca-se o aumento dos índices de criminalidade e o alto custo de vida, morosidade na aprovação de obras, trânsito congestionado, poluição e degradação ambiental. Além disso, a cidade sofre com o êxodo de mentes, especialmente entre os mais jovens, e um processo acelerado de envelhecimento populacional, com previsão de que 20% da população tenha mais de 65 anos até 2035. Esses fatores indicam uma perda de atratividade para talentos (Gonçalves, 2022).

Com o objetivo de reverter essa situação, a cidade busca promover a colaboração e a inovação. Ao longo dos anos, diversas iniciativas foram desenvolvidas, culminando no ecossistema de inovação. A Figura 15 apresenta uma linha do tempo dessas ações.

**Figura 15 - Evolução do Ecossistema de Inovação de Porto Alegre.**



**Fonte: Autoria própria (2025).**

O ecossistema de inovação de Porto Alegre possui uma trajetória marcada por ações estratégicas que influenciaram diretamente seu desenvolvimento ao longo das décadas. Em 1995, foi criado o Porto Alegre Tecnópole, fruto de um convênio com a França, com o objetivo de fomentar a criação de empresas de base tecnológica, parques tecnológicos e escritórios de transferência de tecnologia (Motta, 2021; Zen; Hauser, 2005). Este importante marco inicial estabeleceu as bases para um ecossistema voltado à inovação e ao desenvolvimento científico. A iniciativa envolveu universidades, empresários e gestores públicos, buscando criar um ambiente favorável ao surgimento de empresas de base tecnológica e escritórios de transferência de tecnologia.

Um marco importante para a cidade foi o surgimento dos parques tecnológicos, com destaque para o Tecnopuc e o Zenit. Em 2003, foi criado o Tecnopuc, reconhecido como um dos mais renomados parques tecnológicos do Brasil, que fortaleceu a interação entre academia, governo e setor privado (Audy; Knebel, 2015). Já em 2012, o Zenit, uma plataforma dedicada ao desenvolvimento de projetos inovadores, foi inaugurado, ampliando as oportunidades para *startups* e empreendedores locais (UFRGS, 2024).

O Tecnopuc possui 290 organizações e mais de 6500 pessoas envolvidas, faz conexão com mais de 150 ambientes de inovação no Brasil e no mundo e já apoiou mais de 1000 *startups*. O centro tecnológico fomenta a inovação e o empreendedorismo em áreas como tecnologia da informação, energia, meio ambiente, ciências da vida e indústria criativa. Além disso, atua como um catalisador de sinergias entre o meio acadêmico e empresarial, atrai projetos de pesquisa, desenvolve empresas de base tecnológica e colabora com entidades governamentais, fortalecendo o desenvolvimento econômico, social e tecnológico da região (Tecnopuc, 2024).

No mesmo ano de 2003, foi criado o Inovapoa, uma agência municipal com o objetivo de impulsionar o desenvolvimento científico e tecnológico. Adicionalmente, a aprovação da Lei Estadual de Inovação consolidou um ambiente institucional mais favorável à inovação no estado (Audy *et al.*, 2022).

Em 2010, foi criado o CITE (Comunidade, Inovação, Tecnologia e Empreendedorismo), com o objetivo de engajar diferentes atores do ecossistema em torno da inovação colaborativa (Motta, 2021).

Em 2017, Porto Alegre avançou com a inauguração do Poa.Hub, um espaço público de coworking voltado à inovação, e com a criação do Conselho Superior de Inovação, que tinha como objetivo desenvolver estratégias para melhorar a qualidade de vida da população (Audy *et al.*, 2022). No ano seguinte, em 2018, a Aliança para Inovação uniu três grandes universidades: a UFRGS, a PUCRS e a Unisinos, para liderar esforços colaborativos visando o desenvolvimento regional (PUCRS, 2024).

Outro marco no ecossistema de inovação de Porto Alegre foi o Pacto Alegre, um movimento articulado para criar condições que permitissem à cidade se transformar em um polo de inovação (Pacto Alegre, 2023). Criado em 2019 a partir do movimento Aliança para Inovação, o Pacto Alegre reúne três universidades da região: a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos). Além dessas instituições, o Pacto Alegre conta com a participação da gestão municipal, mais de 100 organizações e centenas de voluntários (Caliari, 2022).

Na formação do Pacto Alegre, foram realizadas mais de 80 reuniões com empresários da cidade. O grupo executivo, inicialmente composto por professores, estudantes doutorandos e membros da prefeitura, ampliou sua atuação ao convidar outros atores da sociedade civil, empresas e universi-

dades para colaborar no planejamento do desenvolvimento e na melhoria do ecossistema de inovação. Além de diversos workshops, o movimento também se destacou por conversas estruturadas e espontâneas realizadas em grupos de WhatsApp, uma dinâmica que contribuiu significativamente para seu crescimento orgânico (Thomas; Faccin; Asheim, 2021).

O passo seguinte foi a formação de um conselho de administração chamado Mesa, que atualmente é composto por mais de 100 instituições. Os participantes da Mesa se comprometem a oferecer recursos, como consultoria, conhecimento, laboratórios, entre outros, e atuam orientando decisores políticos, além de discutir desafios e ações voltadas ao desenvolvimento do ecossistema de inovação (Thomas; Faccin; Asheim, 2021).

O ecossistema ganhou ainda mais força em 2021 com a fundação do Instituto Caldeira, um centro dedicado a conectar empresas e fomentar a inovação em escala local e global. O Instituto, que conta com mais de 22 mil m<sup>2</sup> de espaço, abriga mais de 100 laboratórios de inovação, 450 empresas e instituições conectadas, além de 700 *startups* integradas ao ecossistema (Thomas; Faccin; Asheim, 2021; Instituto Caldeira, 2023). Outro destaque foi a criação do projeto Start.edu, que tem como objetivo atrair *startups* para desenvolver soluções inovadoras voltadas às escolas municipais.

Ao analisar o ecossistema de Porto Alegre, identifica-se a presença de elementos facilitadores. No que diz respeito à vocação regional, a cidade possui um histórico como polo de inovação, caracterizado pela existência de universidades de excelência e parques tecnológicos (Gonçalves, 2022; Thomas; Faccin; Asheim, 2021). Apesar disso, Porto Alegre enfrenta desafios significativos, como a perda de talentos devido à baixa atratividade e à percepção de estagnação (Gonçalves, 2022).

Quanto à diversidade de atores presentes no ecossistema de inovação, a cidade conta com uma ampla gama de participantes, como empresas, instituições acadêmicas, governo, comunidades locais e *startups*. Essa diversidade é essencial para promover um ambiente colaborativo e sustentável, pois a pluralidade de perspectivas e competências é fundamental para enfrentar os desafios urbanos e desenvolver soluções inovadoras (Motta, 2021; Silva, 2023).

As universidades têm um papel relevante no ecossistema de Porto Alegre. A região abriga três universidades de alto nível acadêmico: a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), a Universidade Fede-

ral do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

A PUCRS abriga o Tecnopuc, seu Parque Científico e Tecnológico, que exerce um papel central no ecossistema de inovação de Porto Alegre, ao promover a interação entre universidade, empresas e sociedade. O Tecnopuc integra a Rede INOVAPUCRS, a Rede de Inovação e Empreendedorismo da universidade, que reúne os diversos atores, ações e mecanismos voltados ao fomento da inovação e do empreendedorismo no âmbito da PUCRS (Nunes, 2020).

A integração estratégica entre *stakeholders* por meio de ações colaborativas como o Pacto Alegre, baseados na abordagem da tríplice hélice, que envolve governo, academia e empresas. Essas iniciativas buscam alinhar interesses, compartilhar recursos e fomentar uma mentalidade colaborativa, promovendo inovação e desenvolvimento socioeconômico. Exemplos incluem workshops temáticos, criação de hubs de inovação e plataformas digitais para fortalecer a sinergia entre os atores do ecossistema (Gonçalves, 2022).

## *Ecossistema de inovação de Florianópolis*

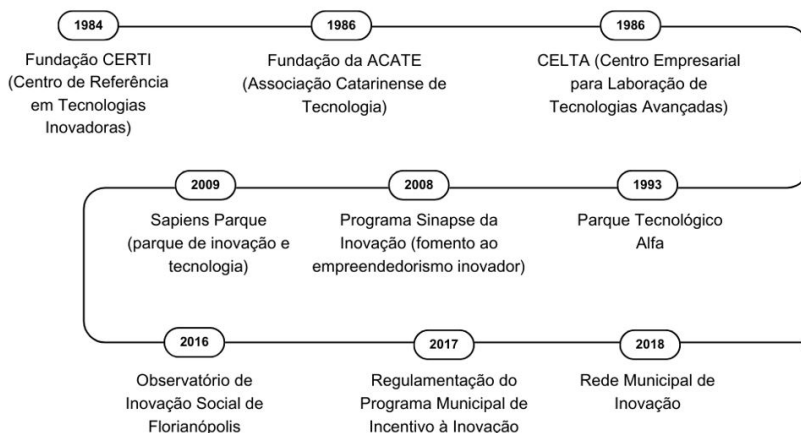
Florianópolis possui um ambiente robusto de inovação, formado por universidades, empresas de tecnologia, incubadoras, aceleradoras e espaços colaborativos. Seu crescimento foi impulsionado pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), além de organizações como a Câmara de Dirigentes Lojistas de Florianópolis (CERTI), Associação Catarinense de Tecnologia (ACATE) e o Sapiens Parque (Garay, 2019).

Embora a cidade tenha se destacado e apresentado um ecossistema de inovação promissor, ela ainda enfrenta desafios significativos. Problemas de mobilidade são uma das principais questões, com limitações no sistema viário e aumento do congestionamento devido à dependência de poucas vias de acesso (Marques *et al.*, 2020). Esse cenário é agravado pelo fato de Florianópolis ser uma ilha, o que também dificulta a instalação de grandes indústrias (Garay, 2019).

Por outro lado, a cidade apresenta fatores facilitadores importantes. A diversidade de atores no ecossistema de Florianópolis é evidente, com uma

estrutura baseada na integração entre universidades, governo, setor privado e habitats de inovação. Essa colaboração resulta em um ambiente favorável ao empreendedorismo e à inovação. A Figura 16 apresenta a linha do tempo com a evolução do ecossistema de inovação de Florianópolis.

**Figura 16 - Evolução do Ecossistema de Inovação de Florianópolis.**



**Fonte: Autoria própria (2025).**

Embora seja desafiador determinar o marco inicial do ecossistema de inovação de Florianópolis, a criação da Fundação CERTI, em 1984, destaca-se como uma ação pioneira. Foi a primeira fundação voltada ao desenvolvimento de projetos inovadores em parceria com empresas, desempenhando um papel essencial na consolidação da inovação na região. O polo tecnológico de Florianópolis, embora seja uma entidade privada, conta com apoio da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que contribui para o fortalecimento do ecossistema local (Garay, 2019).

Em 1986, foi fundada a Associação Catarinense de Tecnologia (ACATE), com o objetivo de representar e fortalecer as empresas de tecnologia. A ACATE atua como uma interlocutora estratégica entre o setor privado, o governo e a academia, promovendo a colaboração e o desenvolvimento do ecossistema de inovação (Acate, 2024). No mesmo ano, Florianópolis inaugurou a primeira incubadora de empresas de base tecnológica do Brasil, a CELTA (Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas). Esse feito representou um marco significativo no apoio ao surgimento de *startups* e pequenas empresas tecnológicas. A incubadora foi a segunda no

Brasil, sendo precedida por uma iniciativa em São Carlos, São Paulo, que possuía outro foco (Certi, 2024; Garay, 2019).

Em 1993, foi criado o Parque Tecnológico Alfa, o primeiro espaço físico em Florianópolis dedicado ao desenvolvimento tecnológico e à instalação de empresas inovadoras. Nesse período, as parcerias entre governo, universidades e empresas começaram a se consolidar, marcando o início de uma abordagem mais integrada e estratégica para o fortalecimento do ecossistema de inovação da cidade (Certi, 2024; Garay, 2019).

Em 2008, foi lançado o Programa Sinapse da Inovação, uma iniciativa criada para fomentar o empreendedorismo inovador em Santa Catarina. O programa identifica, seleciona e capacita ideias inovadoras, transformando-as em *startups* (Garay, 2019). Como resultado, Florianópolis passou a ser reconhecida nacionalmente por sua alta densidade de empresas inovadoras em relação ao número de habitantes. A cidade experimentou um crescimento expressivo no número de *startups* e empresas de tecnologia, consolidando esse setor como um dos principais motores econômicos locais. O programa envolve uma ampla rede de participantes, incluindo empreendedores, avaliadores, instituições parceiras e a comunidade em geral, contribuindo significativamente para o fortalecimento do ecossistema de inovação de Florianópolis (Certi, 2024).

O Programa Municipal de Incentivo à Inovação, lançado em 2017, foi concebido como uma política pública para estimular o ecossistema local, oferecendo incentivos financeiros e regulatórios. No ano seguinte, a criação da Rede Municipal de Inovação reforçou esse objetivo, conectando universidades, empresas e governo. Essa rede passou a promover a troca de conhecimento e fortalecer a integração entre os diferentes atores do ecossistema (Garay, 2019).

Quanto aos quatro fatores fundamentais para que os ecossistemas de inovação promovam o desenvolvimento sustentável, observa-se sua presença no ecossistema de Florianópolis. A diversidade de participantes, caracteriza-se pela existência de atores estratégicos, como universidades, governo, indústria, *startups*, aceleradoras e incubadoras, além de iniciativas voltadas à sustentabilidade e ao impacto social. Esse ambiente robusto é fortalecido por instituições como a UFSC e a UDESC, que oferecem infraestrutura acadêmica e pesquisa de ponta, e por organizações como ACATE, CERTI e Sapiens Parque, que fomentam a inovação e o empreendedorismo na região (Azeve-

do; Teixeira, 2017; Ribeiro; Cario; Azevedo, 2023). Além disso, a cidade conta com pré-incubadoras, como o Cocreation Lab, que desempenham um papel essencial na transformação de ideias em negócios consolidados, conectando empreendedores a redes de inovação e investidores (Finati *et al.*, 2022; Ribeiro; Cario; Azevedo, 2023).

No contexto da Tríplice Hélice, as universidades, como a UFSC e a UDESC, têm um papel destacado como produtoras de conhecimento e formadoras de capital humano qualificado, indispensável para as atividades de pesquisa e desenvolvimento (Azevedo; Teixeira, 2017; Finati *et al.*, 2022). A UFSC sobressai como a principal fornecedora de capital humano e conhecimento científico, enquanto a UDESC desempenha um papel complementar significativo. O papel das universidades é primordial para o reconhecimento da trajetória de Florianópolis como a Capital da Inovação (Azevedo; Teixeira, 2017).

O governo atua como agente facilitador, criando políticas públicas e incentivos que fomentem a inovação, como a Lei Municipal de Inovação de Florianópolis, que promove a cooperação entre os diversos atores do ecossistema (Nascimento, 2023). A indústria, representada por associações como a ACATE e por empresas de base tecnológica, converte o conhecimento gerado em produtos e serviços inovadores, fortalecendo a competitividade e a economia local (Azevedo; Teixeira, 2017; Ribeiro; Cario; Azevedo, 2023). O Governo Estadual também tem contribuído ativamente por meio de políticas públicas e programas de incentivo, como o Sinapse da Inovação. As Secretarias de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento têm sido cruciais para articular o ecossistema (Garay, 2019).

Florianópolis conta com uma ampla infraestrutura de apoio à inovação, incluindo incubadoras, aceleradoras, coworkings e parques tecnológicos, que facilitam a colaboração entre os atores. Um estudo realizado pelo SEBRAE, em parceria com a ACATE, destacou a vocação tecnológica da grande Florianópolis, reforçando seu potencial para abrigar empresas inovadoras (Garay, 2019). A presença de universidades, aliada a habitats de inovação, fortalece a vocação da cidade para o desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras (Azevedo; Teixeira, 2017).

Florianópolis destaca-se como um polo de empreendedorismo criativo e tecnológico (Azevedo; Teixeira, 2017; Ribeiro; Cario; Azevedo, 2023; Finati *et al.*, 2022). O turismo também é um setor estratégico, complementado pela

economia criativa, com iniciativas como o Centro Sapiens, que fomenta projetos culturais e artísticos, e observatórios colaborativos que promovem inovação social (Ribeiro; Cario; Azevedo, 2023; Azevedo; Teixeira, 2017; Finati *et al.*, 2022).

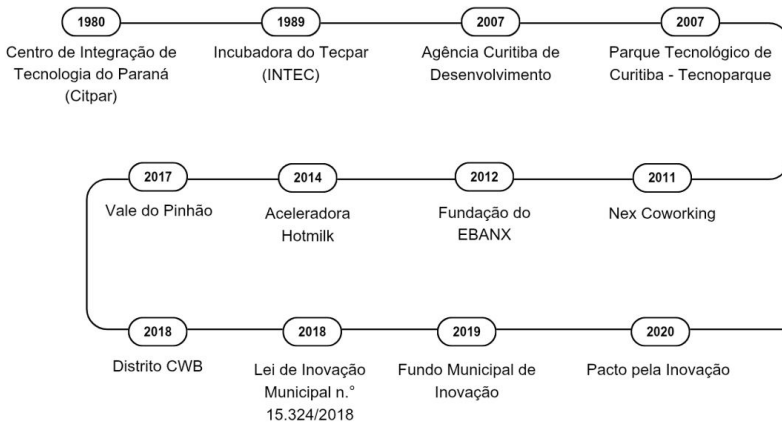
A integração dos diferentes atores foi um processo gradual, consolidado ao longo dos anos por meio do alinhamento de ações entre governo, setor privado, universidades e sociedade civil. Esse alinhamento contribuiu para a geração e retenção de valor no ecossistema (Garay, 2019). O Floripa Conecta é um exemplo prático dessa integração estratégica, reunindo organizações como Associação Comercial e Industrial de Florianópolis (ACIF), Câmara de Dirigentes Lojistas de Florianópolis (CDL Florianópolis), Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC), ACATE, CERTI e SEBRAE, com apoio da Prefeitura Municipal e do Governo Estadual, para promover ações conjuntas em prol da cidade (Garay, 2019).

A geração de valor no ecossistema é impulsionada pela interação entre empreendedores experientes e novos talentos, criando um ciclo virtuoso de aprendizado e investimentos em *startups* emergentes. Essa dinâmica fortalece o ambiente de inovação e promove uma cultura colaborativa (Garay, 2019).

## *Ecossistema de inovação de Curitiba*

O ecossistema de inovação de Curitiba, conhecido como Vale do Pinhão, é uma iniciativa que se destaca tanto em nível nacional quanto internacional. Inspirado no modelo do Vale do Silício, o Vale do Pinhão foi concebido como uma marca para conectar as ações do ecossistema inovador da cidade, promovendo empreendedorismo, economia criativa e tecnologias avançadas (Curitiba, 2021; Paulo; Machado, 2024). A Figura 17 apresenta a linha do tempo com a evolução do ecossistema de inovação de Curitiba.

**Figura 17 - Evolução do Ecossistema de Inovação de Curitiba.**



**Fonte: Autoria própria (2025).**

Desde a criação da Agência Curitiba de Desenvolvimento S/A em 2007, foram desenvolvidas estratégias que acompanham tendências globais. Inicialmente focada em empreendedorismo, a Agência evoluiu para ser o eixo central da inovação na cidade. Em 2017, o Vale do Pinhão foi formalizado como um ecossistema de inovação, integrando diversos atores sociais, como universidades, *startups*, investidores e movimentos culturais (Curitiba, 2021).

A criação do Vale do Pinhão foi acompanhada por diversas políticas públicas. Entre elas os marcos legislativos está a Lei de Inovação Municipal (Lei n.º 15.324/2018), que estabelece incentivos fiscais e desburocratização de processos. Outro exemplo significativo é o Programa Curitiba Tecno parque, que permite uma redução no ISS (Imposto Sobre Serviços) para empresas que apresentem projetos inovadores aprovados (Ribeiro; Lima, 2023).

Além disso, a prefeitura promove iniciativas para integrar os diferentes atores do ecossistema. Através de programas como Experimenta Curitiba e Feira de Soluções para a Cidade, que busca fomentar a participação cidadã na criação de soluções urbanas. Esses esforços são complementados pela articulação com o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC), que alinha as estratégias de inovação com projetos de reurbanização e revitalização urbana (Morais; Meza; Polli, 2021).

Curitiba é frequentemente citada como referência em inovação urbana e tecnológica. A cidade foi reconhecida como o segundo melhor ecossistema de *startups* do Brasil pelo Global Startup Ecosystem Index Report, ficando

atrás apenas de São Paulo. Isso reflete o grau de formalização e maturidade das *startups* locais, com grande adesão a modelos de negócio inovadores e uma diversidade de setores de atuação, como saúde, educação e tecnologia (Paulo; Machado, 2024; Sebrae, 2025).

Outro ponto de destaque são os espaços de coworking e as aceleradoras locais, que desempenham papel fundamental no fortalecimento do ecossistema. Exemplos como o Hot Milk da PUC-PR e o Nex Coworking oferecem infraestrutura, mentorias e networking para *startups* em diversas fases de desenvolvimento (Paulo; Machado, 2024; Sebrae, 2025).

## Controle sintético

O método foi aplicado a Florianópolis, e os resultados dessa aplicação são apresentados nas subseções seguintes: 4.5.1 Composição do contrafactual

### *Composição do contrafactual*

Para a construção do contrafactual, foram selecionadas cidades que apresentam características semelhantes nas variáveis preditoras, mas que não possuem um ecossistema de inovação consolidado. As cidades escolhidas para compor a unidade sintética de comparação com Florianópolis foram: Maringá (PR), Diadema (SP), Betim (MG), São José do Rio Preto (SP), Vila Velha (ES), Porto Velho (RO), Juiz de Fora (MG), Contagem (MG), Sorocaba (SP), Araraquara (SP) e Vitória (ES).

No método de controle sintético, o modelo atribui pesos às cidades do grupo de controle para que a combinação ponderada dessas unidades reproduza com a maior precisão possível as características da unidade tratada no período anterior à intervenção. Os pesos são definidos com base nas covariáveis observadas, e apenas as cidades que recebem peso diferente de zero contribuem efetivamente para a composição final. A Tabela 11 apresenta a composição da cidade sintética resultante, conforme os resultados obtidos na aplicação do modelo em Python.

**Tabela 11 - Composição do contrafactual.**

| <b>Cidade – Estudo de caso</b> | <b>Composição da cidade Sintética</b> |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Diadema (SP)                   | 26,1%                                 |
| Maringá (PR)                   | 26,7%                                 |
| Vila Velha (ES)                | 47,2%                                 |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

O controle sintético de Florianópolis é composto pelas cidades de Vila Velha, Maringá e Diadema. A combinação ponderada dessas três cidades conseguiu reproduzir adequadamente o comportamento do IFDM de Florianópolis no período anterior a 2008. Dessa forma, as demais cidades não foram consideradas pelo modelo na composição final do contrafactual. O modelo busca iterativamente a melhor combinação de pesos para as cidades controle, minimizando a diferença entre a cidade tratada e a cidade sintética no período pré-intervenção.

## *Variáveis de entrada*

Os estudos realizados para Florianópolis analisaram dados anuais de 2003 a 2016. Na construção da cidade sintética, o modelo atribui pesos diferenciados para cada variável de entrada, conforme detalhado na Tabela 12 para cada cidade analisada.

**Tabela 12 - Peso das variáveis de entrada.**

| <b>Variável</b>                                      | <b>Florianópolis</b> | <b>Cidade sintética</b> | <b>WMAPE</b> | <b>Importância</b> |
|--|----------------------|-------------------------|--------------|--------------------|
| IFDM   | 0,81                 | 0,81                    | 0,03         | 6%                 |
| Estimativa da população e censo demográfico          | 400.602              | 378.628                 | 23.144       | 13%                |
| Total de receitas municipais arrecadadas (R\$)       | 1.163,50             | 798,67                  | 364,85       | 2%                 |
| Taxa de homicídio (100 mil habitantes)               | 20,05                | 42,04                   | 25,86        | 7%                 |
| % população total atendida com esgotamento sanitário | 0,47                 | 0,49                    | 0,35         | 36%                |
| IDHM   | 0,77                 | 0,68                    | 0,08         | 23%                |

| Variável       | Florianópolis | Cidade sintética | WMAPE    | Importância |
|----------------|---------------|------------------|----------|-------------|
| PIB per capita | 18.835,50     | 15.684,11        | 3.995,30 | 13%         |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

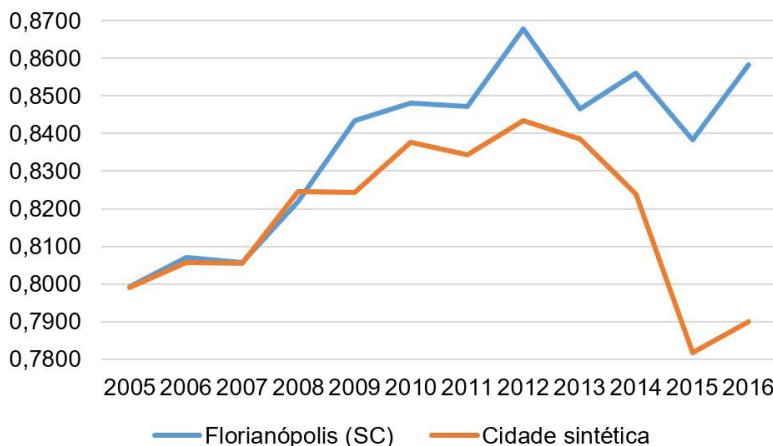
O Erro Médio Absoluto Ponderado (WMAPE - *Weighted Mean Absolute Percentage Error*) é utilizado para medir a precisão da aproximação do modelo, considerando a magnitude dos dados observados. Entre as variáveis preditoras, o IFDM apresentou um erro extremamente baixo (WMAPE = 0,03), o que indica que o modelo foi capaz de reproduzir quase perfeitamente seu comportamento no período pré-intervenção. As variáveis esgotamento sanitário e IDH foram aquelas com maior peso no modelo, com importâncias de 0,36 e 0,23, respectivamente. Isso revela que o modelo atribuiu maior relevância a esses indicadores na construção da cidade sintética, por entender que são determinantes para representar as condições de Florianópolis.

## *Análise do ecossistema de inovação nas diferentes cidades*

Com base nas variáveis de entrada e nas cidades consideradas, o modelo gerou a cidade sintética. Os gráficos a seguir apresentam a curva do desenvolvimento regional da cidade sintética e de Florianópolis (Gráfico 3).

A análise dos resultados indica que a trajetória do IFDM de Florianópolis, no período anterior a 2008, foi adequadamente reproduzida pelo modelo de controle sintético, evidenciando um bom ajuste entre a cidade real e sua contraparte sintética. A partir de 2008, ano definido como ponto de intervenção, observa-se uma divergência crescente entre as duas séries: enquanto a cidade sintética projeta uma evolução mais estável e moderada (isto é, a taxa esperada na ausência de um ecossistema de inovação consolidado), os dados observados para Florianópolis mostram um desempenho consistentemente superior.

**Gráfico 3 - Comparativo do desenvolvimento regional esperado e observado.**



**Fonte: Autoria própria (2025).**

Os efeitos pontuais, que representam a diferença ano a ano entre os valores observados e esperados do IFDM, atingem aproximadamente 0,07 pontos em 2016. Já os efeitos acumulados, obtidos pela soma dessas diferenças ao longo do tempo, totalizam cerca de 0,23 pontos até 2016. Esses resultados sugerem que a implementação e consolidação do ecossistema de inovação em Florianópolis, a partir de 2008, podem ter contribuído significativamente para a elevação do seu índice de desenvolvimento municipal.

### *Análise do Erro Médio Quadrático das Previsões*

A métrica adotada para avaliar a precisão das previsões do modelo em relação aos dados observados é o Erro Médio Quadrático da Previsão (*RMS-PE - Root Mean Squared Prediction Error*). Um valor de RMSPE reduzido no período anterior à intervenção indica que o modelo foi capaz de reproduzir adequadamente o comportamento da unidade tratada. Após a intervenção, um aumento na diferença entre os valores observados e os estimados pode sugerir a presença de um efeito causal da intervenção, desde que o ajuste pré-intervenção tenha sido satisfatório.

Para reforçar a robustez da análise, utiliza-se a razão entre o RMSPE após e o RMSPE antes da intervenção, denominada razão RMSPE, que permite comparar o desvio relativo entre diferentes unidades. A Tabela 12 apresenta os valores de RMSPE para Florianópolis e para as cidades do grupo de controle.

O modelo obteve um RMSPE pré-intervenção muito baixo para Florianópolis (0,00145), indicando que a cidade sintética conseguiu replicar com alta precisão o comportamento do IFDM antes de 2008. Em contraste, os RMSPEs das cidades doadoras (controle) foram significativamente mais altos, o que reforça que o bom ajuste foi específico da unidade tratada.

**Tabela 13 - Erro Médio Quadrático.**

| <b>Cidade</b>              | <b>pré_rmspe</b> | <b>pós_rmspe</b> | <b>pós/pré</b> |
|----------------------------|------------------|------------------|----------------|
| Florianópolis (SC)         | 0,0015           | 0,0358           | 24,6835        |
| Araraquara (SP)            | 0,1427           | 0,0848           | 0,5944         |
| Betim (MG)                 | 0,0149           | 0,0173           | 1,1642         |
| Contagem (MG)              | 0,0098           | 0,0212           | 2,1728         |
| Diadema (SP)               | 0,0125           | 0,0170           | 1,3601         |
| Juiz de Fora (MG)          | 0,0933           | 0,0764           | 0,8193         |
| Maringá (PR)               | 0,1037           | 0,0752           | 0,7250         |
| Porto Velho (RO)           | 0,0904           | 0,0676           | 0,7473         |
| Sorocaba (SP)              | 0,0069           | 0,0202           | 2,9215         |
| São José do Rio Preto (SP) | 0,1165           | 0,1087           | 0,9335         |
| Vila Velha (ES)            | 0,0279           | 0,0223           | 0,8014         |
| Vitória (ES)               | 0,0747           | 0,0517           | 0,6917         |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

Além disso, a razão entre o RMSPE pós e pré-tratamento para Florianópolis foi de 24,7, um valor elevado em comparação com as cidades de controle, indicando que a divergência observada após 2008 provavelmente se deve ao impacto do ecossistema de inovação e não a flutuações aleatórias ou má especificação do modelo.

## *Teste placebo*

A robustez do método é avaliada através de testes placebo, aplicados para cada modelo ao alterar o período de análise e a região analisada. Esses

testes ajudam a validar a confiabilidade e a eficácia do método, garantindo que os resultados não sejam específicos apenas ao período ou região estudados.

No teste placebo temporal, simulou-se a ocorrência do evento em 2007, um ano antes do marco real de consolidação do ecossistema de inovação em Florianópolis. Já no teste placebo espacial, o método foi aplicado a outras cidades do grupo de controle como se estas tivessem desenvolvido um ecossistema de inovação maduro no mesmo ponto temporal adotado para Florianópolis. A Tabela 14 apresenta o Erro Médio Quadrático no teste em placebo no tempo e no espaço. Esses testes permitem avaliar a robustez do modelo, distinguindo efeitos reais daqueles que poderiam ocorrer por acaso ou por má especificação.

**Tabela 14 - Erro Médio Quadrático no teste em placebo no tempo e no espaço.**

| Teste de placebo     | pre_rmspe | post_rmspe | pos/pre |
|----------------------|-----------|------------|---------|
| No tempo (in-time)   | 0.00150   | 0.00165    | 1.10    |
| No espaço (in-space) | 0.001450  | 0.035796   | 24.68   |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

No teste placebo temporal, o erro de predição permaneceu praticamente inalterado, com razão próxima de 1, o que indica ausência de efeito indevido antes de 2008. Por outro lado, no teste placebo espacial, a razão entre os erros pós e pré-intervenção foi de 24,68, valor significativamente superior ao das demais cidades do grupo de controle. Esse resultado evidencia que o efeito observado em Florianópolis após 2008 se destaca de forma substancial e não pode ser atribuído a variações aleatórias.

A aplicação do método de controle sintético ao caso de Florianópolis demonstrou ser uma abordagem robusta e eficaz para avaliar os efeitos da consolidação de um ecossistema de inovação no desenvolvimento regional. Apesar dos desafios enfrentados, especialmente relacionados à limitação na disponibilidade de dados históricos consistentes e comparáveis entre os municípios, os resultados obtidos foram estatisticamente significativos e indicam um impacto positivo relevante no Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) após 2008.

A razão entre os erros de predição (RMSPE) pós e pré-intervenção apresentou um valor expressivamente alto em comparação com as unidades

de controle, o que, aliado aos testes de placebo no tempo e no espaço, reforça a significância estatística do efeito observado. Os efeitos pontuais e acumulados evidenciaram ganhos consistentes no período pós-2008, sugerindo que a estruturação do ecossistema de inovação em Florianópolis contribuiu de forma concreta para o avanço de seu desenvolvimento municipal.

Para estudos futuros, recomenda-se a replicação do modelo em outras regiões, preferencialmente com uma base temporal mais extensa, de modo a capturar todo o ciclo de surgimento, consolidação e maturidade do ecossistema de inovação. Além disso, a utilização de um indicador de desenvolvimento regional sustentável para variável de interesse e variáveis ambientais nas covariáveis de controle, pode enriquecer a análise e ampliar sua capacidade explicativa.

Em síntese, os resultados obtidos para o caso de Florianópolis reforçam o potencial do método de controle sintético como ferramenta analítica para avaliar os efeitos dos ecossistemas de inovação. Observa-se que o ecossistema local gerou impactos mensuráveis e persistentes sobre o desenvolvimento territorial. Embora os dados utilizados se refiram a um período mais distante, os achados demonstram a robustez e a aplicabilidade do método, indicando que análises com dados mais recentes poderão aprofundar e atualizar a compreensão sobre a influência dos ecossistemas de inovação no desenvolvimento regional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou responder à seguinte pergunta de pesquisa: como avaliar a contribuição dos ecossistemas de inovação para o desenvolvimento regional sustentável? Conclui-se que essa avaliação requer ir além da mensuração isolada de indicadores, sendo necessária a adoção de uma abordagem sistêmica que integre a análise das relações de influência entre os elementos do ecossistema, evidências empíricas e métodos de análise causal. Tal abordagem permite a construção de um instrumento robusto e consistente de apoio à formulação e à avaliação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento regional sustentável.

Para isso, teve como objetivo geral desenvolver uma metodologia de diagnóstico, fundamentada nos atributos do modelo I-Reef, para avaliar a contribuição dos ecossistemas de inovação ao desenvolvimento regional sustentável, aplicada a contextos com recursos limitados. Para isso, foram realizadas etapas que compuseram os objetivos específicos.

Para atender o primeiro objetivo, foi realizada uma revisão de literatura, com objetivo de revisar os temas relevantes à temática, que se identificou os elementos apontados e a evolução da temática, além de comparar com os principais ecossistemas empresariais (ecossistema de negócio, baseado em conhecimento e ecossistema empreendedor). Também foram analisadas características dos países mais inovadores do mundo, com base nessa análise e na revisão dos ecossistemas anteriores se identificou fatores que potencializam o ecossistema de inovação. Posteriormente, se comparou a abordagem de ecossistema de inovação com o modelo I-Reef.

A pesquisa permitiu aprofundar a compreensão dos ecossistemas de inovação, destacando sua evolução, elementos estruturantes e relação com outras formas de ecossistemas empresariais. A partir da análise dos países mais inovadores, foram identificados fatores que contribuem para o fortalecimento desses ambientes, especialmente em contextos institucionais favoráveis. Esses achados fundamentam a reflexão sobre o modelo I-Reef, que se mostrou adequado para interpretar dinâmicas de inovação em regiões com recursos limitados.

Com base na revisão de literatura foi definido as dimensões do desenvolvimento regional sustentável, como sendo: Desenvolvimento social, desenvolvimento ambiental, desenvolvimento econômico e governança.

Também foi definido as dimensões do ecossistema de inovação, como sendo: vocação regional, diversidade de atores, geração e retenção de valor e integração estratégica entre os atores. Essas dimensões são os elementos de entrada na estrutura conceitual de ecossistemas de inovação para regiões com recursos limitados elaborada, baseada na abordagem I-Reef, atendendo, assim, o segundo objetivo.

Para identificar a influência mútua entre as dimensões dos ecossistemas de inovação e as dimensões do desenvolvimento regional sustentável foi aplicado o método DEMATEL com dez respondentes por meio de questionário, sendo esses, professores, pesquisadores e especialistas da área de ecossistemas de inovação. Os resultados apontaram as dimensões do ecossistema de inovação atuam como influenciadoras, enquanto as do desenvolvimento regional como influenciadas, sendo a dimensão que desempenha o papel central é a diversidade de atores envolvidos.

Para avaliar a contribuição dos ecossistemas estudados para o desenvolvimento regional sustentável, foram escolhidas três capitais brasileiras que têm um ecossistema de inovação bem estabelecido. As cidades escolhidas foram Porto Alegre, Santa Catarina e Curitiba. Primeiramente, buscou traçar uma linha do tempo para esses ecossistemas e depois identificar os elementos que os compõem, para ver a presença dos elementos da estrutura conceitual proposta nas cidades analisadas.

Os ecossistemas de inovação de Florianópolis, Curitiba e Porto Alegre contribuem para o desenvolvimento regional ao mobilizarem suas vocações locais e promoverem a articulação entre diversos atores. Florianópolis se destaca pela integração estratégica entre universidades, setor produtivo e organizações de fomento, com forte vocação tecnológica e geração de valor em setores intensivos em conhecimento. Curitiba apresenta diversidade institucional e políticas públicas estruturadas, fortalecendo a retenção de valor e o estímulo à economia criativa. Já Porto Alegre, embora enfrente desafios, possui potencial expressivo e iniciativas relevantes para ativar sua vocação científica e promover maior sinergia entre os agentes. Os três casos ilustram como ecossistemas bem estruturados podem impulsionar trajetórias sustentáveis de desenvolvimento regional.

Por fim, foi aplicado o método do controle sintético na cidade de Florianópolis, para identificar a o impacto do ecossistema de inovação ao desenvolvimento regional dessas cidades. A aplicação inédita do método de

controle sintético para avaliar o impacto de um ecossistema de inovação sobre o desenvolvimento regional revelou resultados estatisticamente robustos. No caso de Florianópolis, o modelo demonstrou que, após a consolidação do ecossistema em 2008, houve um descolamento positivo e significativo do índice de desenvolvimento municipal em relação ao contrafactual. Isso reforça a validade do método, amplamente utilizado na avaliação de políticas públicas, e evidencia que ecossistemas de inovação bem estruturados podem contribuir de forma concreta e mensurável para o desenvolvimento regional sustentável.

Com a conclusão dos objetivos específicos o objetivo geral foi alcançado, sendo oferecido assim, uma metodologia de diagnóstico modelo I-Reef. Essa metodologia leva em conta, a diferença de cada região e os desafios das regiões com recursos limitados.

Assim, com a conclusão dos objetivos específicos, o estudo atende ao objetivo geral ao propor uma metodologia de diagnóstico fundamentada nos indicadores do modelo I-Reef, que considera as especificidades regionais e os desafios associados a contextos com recursos limitados na avaliação da contribuição dos ecossistemas de inovação para o desenvolvimento regional sustentável. O Quadro 19 apresenta os resultados alcançados em relação ao objetivo geral e aos objetivos específicos.

**Quadro 19 - Síntese dos Objetivos da Pesquisa e Resultados Alcançados.**

| <b>Objetivos</b>  | <b>Resultados</b>   |
|---|---|
| OG: Desenvolver uma metodologia de diagnóstico, fundamentada nos atributos do modelo I-Reef, para avaliar a contribuição dos ecossistemas de inovação ao desenvolvimento regional sustentável, aplicada a contextos com recursos limitados. | Proposição de uma metodologia de diagnóstico estruturada a partir dos indicadores do modelo I-Reef, fundamentada nos elementos de sucesso dos ecossistemas de inovação identificados na literatura, que reconhece o ecossistema de inovação como influenciador do desenvolvimento regional sustentável por meio do método DEMATEL e incorpora a avaliação empírica desse impacto a partir da aplicação do método de controle sintético. |
| OE1: Revisar os temas relevantes à temática, a fim de identificar os fatores que influenciam o ecossistema de inovação e o desenvolvimento regional sustentável.  | Sistematização da evolução conceitual dos ecossistemas de inovação, com identificação de seus principais elementos estruturantes e de suas relações com outros ecossistemas empresariais; identificação dos fatores que potencializam os ecossistemas de inovação; comparação entre a abordagem de ecossistemas de inovação e o modelo I-Reef; definição das dimensões do desenvolvimento regional sustentável.                         |

| Objetivos   | Resultados  |
|---|---|
| OE2: Elaborar uma estrutura conceitual de ecossistemas de inovação para regiões com recursos limitados, baseado na abordagem I-Reef.        | Estrutura conceitual de ecossistemas de inovação para regiões com recursos limitados, que considera como elementos de entrada as pessoas, os recursos tangíveis e intangíveis e as relações entre os atores, os quais são articulados por fatores potencializadores como vocação regional, diversidade de atores, integração estratégica e geração e retenção de valor, resultando na contribuição dos ecossistemas de inovação para o desenvolvimento regional sustentável nas dimensões social, econômica, ambiental e de governança. |
| OE3: Identificar a influência mútua entre as dimensões dos ecossistemas de inovação e as dimensões do desenvolvimento regional sustentável. | Aplicação do método DEMATEL, evidenciando as dimensões do ecossistema de inovação como influenciadoras e a diversidade de atores como dimensão central.   |
| OE4: Avaliar a contribuição dos ecossistemas estudados para o desenvolvimento regional sustentável.   | Análise de estudos de caso dos ecossistemas de inovação de Florianópolis, Curitiba e Porto Alegre, com identificação de suas trajetórias, elementos estruturantes e contribuições ao desenvolvimento regional sustentável. Complementarmente, aplicou-se o método de controle sintético ao caso de Florianópolis, permitindo estimar o impacto do ecossistema de inovação sobre o desenvolvimento regional por meio da comparação com um cenário contrafactual.   |

**Fonte: Autoria própria (2025).**

Esta tese apresenta contributos nos âmbitos teórico, metodológico e prático, ampliando a compreensão sobre a relação entre ecossistemas de inovação e desenvolvimento regional sustentável, especialmente em contextos com recursos limitados.

Do ponto de vista teórico, o estudo avança ao integrar de forma explícita os conceitos de ecossistemas de inovação e desenvolvimento regional sustentável, uma relação ainda pouco explorada na literatura. Ao articular as dimensões do ecossistema de inovação com as dimensões social, econômica, ambiental e de governança do desenvolvimento regional, a pesquisa contribui para a consolidação de uma abordagem sistêmica e interdisciplinar. Ademais, a incorporação do modelo I-Reef amplia o debate teórico ao demonstrar sua aplicabilidade como estrutura conceitual adequada para regiões que enfrentam restrições de recursos, reforçando a relevância de modelos sensíveis ao contexto territorial.

No âmbito metodológico, a principal contribuição reside na proposição de uma metodologia de diagnóstico integrada, que combina métodos qualitativos e quantitativos de forma complementar. O uso do DEMATEL permite identificar as relações de influência entre os fatores do ecossistema de inovação e as dimensões do desenvolvimento regional sustentável, enquanto os estudos de múltiplos casos possibilitam a análise contextualizada da trajetória dos ecossistemas. Adicionalmente, a aplicação do Método de Controle Sintético representa um avanço metodológico ao introduzir uma abordagem de análise causal para avaliar o impacto dos ecossistemas de inovação como meio de desenvolvimento territorial, fortalecendo a robustez empírica das conclusões.

Quanto aos contributos práticos, a pesquisa oferece um instrumento aplicável a gestores públicos, formuladores de políticas e atores dos ecossistemas de inovação, auxiliando na tomada de decisão e no direcionamento de investimentos. A metodologia proposta permite diagnosticar quais elementos do ecossistema exercem maior influência sobre o desenvolvimento regional sustentável, apoiando a priorização de ações e políticas mais eficazes. Além disso, ao ser sensível às especificidades regionais, contribuindo para o fortalecimento de estratégias de desenvolvimento regional sustentável baseadas em inovação.

O presente trabalho apresenta algumas limitações. No que se refere à aplicação do Método de Controle Sintético, destaca-se a indisponibilidade de dados para todo o período analisado, o que impossibilitou o uso de um indicador específico de desenvolvimento regional sustentável. Em função dessa limitação, foi adotado um indicador de desenvolvimento regional. Contudo, em pesquisas futuras, essa restrição tende a ser superada, uma vez que o indicador de desenvolvimento regional sustentável já se encontra disponível para períodos mais recentes.

Outra limitação na aplicação da metodologia, é a seleção das cidades para o contrafactual, que deveriam diferir apenas pela ausência de um ecossistema de inovação. No entanto, as cidades escolhidas não eram totalmente comparáveis, pois as cidades sem esse ecossistema tinham níveis de desenvolvimento mais baixos. Além disso, as cidades apresentam alguma iniciativa de inovação.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se ampliar a série histórica analisada, de modo a capturar melhor o processo de surgimento e

maturação dos ecossistemas de inovação ao longo do tempo. Além disso, a incorporação de indicadores mais abrangentes de desenvolvimento regional sustentável, especialmente variáveis ambientais, pode enriquecer a análise e torná-la mais alinhada aos desafios contemporâneos. A ampliação da base de dados e a replicação da metodologia em diferentes contextos regionais também contribuirão para validar os achados e aprofundar a compreensão sobre os fatores que potencializam a contribuição dos ecossistemas de inovação para o desenvolvimento territorial.

## REFERÊNCIAS

- AARIKKA-STENROOS, L.; RITALA, P. Network management in the era of ecosystems: Systematic review and management framework. **Industrial marketing management**, v. 67, p. 23-36, 2017.
- ABADIE, A.; GARDEAZABAL, J. The Economic Costs of Conflict: A Case Study of the Basque Country, **American Economic Review**, Vol. 93. 2003.
- ABADIE, A.; DIAMOND, A.; HAINMUELLER, J. Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program. **Journal of the American Statistical Association**, June 2010, Vol. 105, No. 490, Applications and Case Studies. 2010.
- ACATE. Institucional. Disponível em: <https://www.acate.com.br/institucional/>. Acesso em: 12 nov. 2024.
- ACS, Z. J.; STAM, E.; AUDRETSCH, D. B.; O'CONNOR, A. The lineages of the entrepreneurial ecosystem approach. **Small Business Economics**, v. 49, p. 1-10, 2017.
- ADAMS, S. B. From orchards to chips: Silicon Valley's evolving entrepreneurial ecosystem. **Entrepreneurship & Regional Development**, v. 33, n. 1-2, p. 15-35, 2021.
- ADDIE, J.P. D. Anchoring (in) the region: The dynamics of university-engaged urban development in Newark, NJ, USA. **Geografiska Annaler: Series B, Human Geography**, v. 102, n. 2, p. 172-190, 2020.
- ADNER, R. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. **Harvard business review**, 84(4):98–107, 2006.
- ADNER, R.; KAPOOR, R. Value creation in innovation ecosystems: How the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strategic management journal*, v. 31, n. 3, p. 306-333, 2010.
- ADNER, R. Ecosystem as structure: an actionable construct for strategy. **Journal of Management**, 43:39–58, 2017. [https:// doi.org/10.1177/0149206316678451](https://doi.org/10.1177/0149206316678451).
- AGHION, P.; ANTONIN, C.; BUNEL, S. **The power of creative destruction: Economic upheaval and the wealth of nations**. Harvard University Press, 2021.

AGHION, P.; HOWITT, P. **A model of growth through creative destruction**. Cambridge: Harvard University Press, 1990.

AKSENOVA, G.; KIVINIEMI, A.; KOCATURK, T.; LEJEUNE, A. From Finnish AEC knowledge ecosystem to business ecosystem: lessons learned from the national deployment of BIM. **Construction management and economics** 37.6 (2019): 317-335.

ALVEDALEN, J.; BOSCHMA, R. A critical review of entrepreneurial ecosystems research: Towards a future research agenda. **European planning studies**, v. 25, n. 6, p. 887-903, 2017.

ALVES, A. C.; FISCHER, B.; VONORTAS, N. S.; QUEIROZ, S. R. R. D. Configurations of knowledge-intensive entrepreneurial ecosystems. **Revista de Administração de Empresas**, v. 59, p. 242-257, 2019.

ANDRADE, R.; PINHEIRO, P.; CARVALHO, L.; ROCHA, R. Building a Bridge: Knowledge Sharing Flows into Entrepreneurial Ecosystems. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, v. 8, n. 3, p. 144, 2022.

ANSELIN, L.; VARGA, A.; ACS, Z. J. Local geographic spillovers between university research and high technology innovations. **Journal of Urban Economics**, v. 42, n. 3, p. 422–448, nov. 1997. DOI: 10.1006/juec.1997.2032

ARTHUR, D.; MOIZER, J.; LEAN, J. **A systems approach to mapping UK regional innovation ecosystems for policy insight**. Industry and Higher Education, v. 37, n. 2, p. 193-207, 2023.

ARVANITIS, S.; SELIGER, F.; WOERTER, M. In search of markets and technology: the role of cross-border knowledge for domestic productivity. **Industrial and Corporate Change**, v. 32, n. 5, p. 1135-1162, 2023.

ASEFI, S.; RESENDE, D. N.; AMORIM, M. P. C. Modeling a successful innovation ecosystem toward a sustainable community: The I-Reef (a review study). **Energy Reports**, 6, 593-598, 2020.

ASHEIM, B. T.; GERTLER, M. S. **Regional innovation systems and the geographical foundations of innovation**. 2005.

ASHEIM, B. Differentiated knowledge bases and varieties of regional innovation systems. **Innovation**, v. 20, n. 3, p. 223-241, 2007.

ASHEIM, B. T.; BOSCHMA, R.; COOKE, P. Constructing regional advantage: Platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. **Regional studies**, v. 45, n. 7, p. 893-904, 2011.

ASHEIM, B. The changing role of learning regions in the globalizing knowledge economy: A theoretical re-examination. **Regional studies**, v. 46, n. 8, p. 993-1004, 2012.

ASHEIM, B T. Smart specialisation, innovation policy and regional innovation systems: what about new path development in less innovative regions?. Innovation: **The European Journal of Social Science Research**, v. 32, n. 1, p. 8-25, 2019.

ATES, A. Impeding factors for the generation of collaborative innovation performance in ecosystem-based manufacturing. **International Journal of Productivity and Performance Management**, n. ahead-of-print, 2022.

AUDRETSCH, D.B.; FELDMAN, M.P. R&D spillovers and the geography of innovation and production. **The American economic review**, v. 86, n. 3, p. 630-640, 1996.

AUDRETSCH, D.B.; BELITSKI, M. Entrepreneurial ecosystems in cities: establishing the framework conditions. **The Journal of Technology Transfer**, v. 42, p. 1030-1051, 2017.

AUDRETSCH, D.B.; BELIT'SKI, M.; GUERRERO, M. The dynamic contribution of innovation ecosystems to schumpeterian firms: A multi-level analysis. **Journal of Business Research**, v. 144, p. 975-986, 2022.

AUDY, J.; KNEBEL, P. **Tecnopuc: pessoas, criatividade e inovação**. EDI-PUCRS, 2015.

AUDY, J.L.N.; PIQUÉ, J.M.; TEIXEIRA, C.S. **As Cidades e o Futuro: Modelo de Pacto de Inovação**. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora Ltda, 2022. (ISBN: 9788582605806)

AUERSWALD, P.E.; DANI, L. **The adaptive life cycle of entrepreneurial ecosystems: the biotechnology cluster**. Small Business Economics, v. 49, p. 97-117, 2017.

AUSCHRA, C.; SCHMIDT, T.; SYDOW, J. **Entrepreneurial ecosystems as fields: Integrating meso-level institutional theory**. Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie, v. 63, n. 2-4, p. 64-78, 2019.

AUTIO, E.; LEVIE, J. Management of entrepreneurial ecosystems. In **The Wiley Handbook of Entrepreneurship**; John Wiley & Sons, Ltd.: Hoboken, NJ, USA, 2017; pp. 423-449.

- AUTIO, E.; NAMBISAN, S.; THOMAS, L. D.; WRIGHT, M. Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems. **Strategic Entrepreneurship Journal**, v. 12, n. 1, p. 72-95, 2018.
- AUTIO, E.; THOMAS, L.D.W. Researching ecosystems in innovation contexts. **Innovation & Management Review**, v. 19, n. 1, p. 12-25, 2022.
- AZEVEDO, I.S.C.; TEIXEIRA, C.S. Florianópolis: uma análise evolutiva do desenvolvimento inovador da cidade a partir do seu ecossistema de inovação. **Revista Brasileira de Contabilidade e Gestão**, v. 6, n. 11, p. 108-120, 2017.
- BAGCHI-SEN, S.; BAINES, N.; SMITH, H.L. Characteristics and outputs of university spin-offs in the United Kingdom. **International Regional Science Review**, v. 45, n. 6, p. 606-635, 2022.
- BAI, J. On regional innovation efficiency: Evidence from panel data of China's different provinces. **Regional Studies**, v. 47, n. 5, p. 773-788, 2013.
- BARBULESCU, O.; NICOLAU, C.; MUNTEANU, D. Within the entrepreneurship ecosystem: Is innovation clusters' strategic approach boosting businesses' sustainable development?. **Sustainability**, 13(21), 11762, 2021.
- BECATTINI, G. Sectors and/or districts: some remarks on the conceptual foundations of industrial economics. In: **Small Firms and Industrial Districts in Italy**. London: Routledge, p. 123–135, 1990.
- BEGUM, R.A.; SIWAR, C.; HASHIM, H.S. Tracking progress towards sustainable regional development: review of a few methodological frameworks. **Journal of Sustainability Science and Management**, v. 11, n. 1, p. 82-91, 2016.
- BEHERA, M.; DASH, M.; MOHANTY, A. K.; DAS, S. Entrepreneurial ecosystem: A geographical upliftment. **Revista Espacios**, v. 40, p. 26-36, 2019.
- BENNER, M. System-level agency and its many shades: path development in a multidimensional innovation system. **Regional Studies**, p. 1-14, 2023.
- BERA, Subhasis; RAHUT, Dil B. Driving Global Innovation Convergence: Evidence of 104 Countries' Productivity and Efficiencies of National Innovation System. **Journal of the Knowledge Economy**, p. 1-28, 2024.
- BERCOVITZ, J.; FELDMAN, M. Entrepreneurial universities and technology transfer: A conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. **The journal of technology transfer**, v. 31, p. 175-188, 2006.

- BERKHOUT, A. J.; HARTMANN, D.; VAN DER DUIN, P.; ORTT, R. Innovating the innovation process. **International journal of technology management**, 34(3-4), 390-404, 2006.
- BOISIER, S. Em busca do esquivo desenvolvimento regional: entre a caixa-preta e o projeto político. **Planejamento e políticas públicas**, n. 13, 1996.
- BOSCH, A. Smart specialization as a tool to foster innovation in emerging economies: Lessons from Brazil. **Foresight and STI Governance**, v. 13, n. 1 (eng), p. 32-47, 2019.
- BOSCHMA, R. Proximity and innovation: a critical assessment. **Regional studies**, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.
- BOSCHMA, R.; FRENKEN, K. Some notes on institutions in evolutionary economic geography, **Economic Geography**, 2009.
- BOSCHMA, R. Global value chains from an evolutionary economic geography perspective: a research agenda. **Area Development and Policy**, v. 7, n. 2, p. 123-146, 2022.
- BOUTTELL, J.; CRAIG, P.; LEWSEY, J.; ROBINSON, M.; POPHAM, F. Synthetic control methodology as a tool for evaluating population-level health interventions. **Journal of Epidemiology and Community Health**, 2018
- BOZZI, A.; MATTHES, M. A Glance at Switzerland's Innovation Ecosystem in Food and Nutrition. **Chimia**, v. 74, n. 10, p. 761-761, 2020.
- BOYER, J.; OZOR, J.; RONDÉ, P. Local innovation ecosystem: structure and impact on adaptive capacity of firms. In: **Innovation Policies and Practices within Innovation Ecosystems**. Routledge, 2022. p. 59-89.
- BRAGA, I. F. B. Análise Dematel aos determinantes de smart city. Dissertação de Mestrado. ISCTE-Instituto Universitario de Lisboa, Portugal, 2020.
- BRASIL. **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)**. Evolução, impacto e potencial dos parques tecnológicos do Brasil. Viçosa, MG: MCTI/Universidade Federal de Viçosa/ANPROTEC, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes-mcti/evolucao-impacto-e-potencial-dos-parques-tecnologicos-do-brasil/evolucao-impacto-e-potencial-dos-parques-tecnologicos-do-brasil.pdf/view>. Acesso em: 26 mar. 2025.
- BREKKE, T. What do we know about the university contribution to regional economic development? A conceptual framework. **International Regional Science Review**, v. 44, n. 2, p. 229-261, 2021.

- BREM, A.; RADZIWON, A. Efficient Triple Helix collaboration fostering local niche innovation projects—A case from Denmark. **Technological Forecasting and Social Change**, 123, 130-141, 2017.
- BRESCHI, S; LISSONI, F. Localised knowledge spillovers vs. innovative milieux: Knowledge “tacitness” reconsidered. **Papers in regional science**, v. 80, p. 255-273, 2001.
- BRITO, S; LEITÃO, J. Mapping and defining entrepreneurial ecosystems: A systematic literature review. **Knowledge Management Research & Practice**, v. 19, n. 1, p. 21-42, 2021.
- BROWN, R; MASON, C. Looking inside the spiky bits: a critical review and conceptualisation of entrepreneurial ecosystems. **Small business economics**, v. 49, p. 11-30, 2017.
- BRYDGES, T; PUGH, R. Coming into fashion: Expanding the entrepreneurial ecosystem concept to the creative industries through a Toronto case study. **The Canadian Geographer/Le Géographe canadien**, v. 65, n. 3, p. 346-367, 2021.
- BUBNOVSKAIA, O.V.; Tam, D.T.; Gafforova, E.B.; Salamzadeh, A. Exploring the relationship between entrepreneurship and economic growth in selected countries. **World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development**, v. 20, n. 2, p. 272-289, 2024.
- BURATTI, M.; CANTNER, U.; CUNNINGHAM, J. A.; LEHMANN, E. E.; MENTER, M. The dynamics of entrepreneurial ecosystems: an empirical investigation. **R&D Management**, v. 53, n. 4, p. 656-674, 2023.
- CALABUIG, M. F.; GONZALEZ, S.M. H.; SANTOS, A.M.; GÓMEZTAFALLA, A. Entrepreneurial ecosystems, knowledge spillovers, and their embeddedness in the sport field: a bibliometric and content analysis. **Knowledge Management Research & Practice**, 19(1), 65-83, 2021.
- CALIARI, L.; COLETTI C.; SANTOS D.R.; REICHERT F. M.; MENEZES D.C. O papel dos Ecosistemas de Inovação na Transformação Digital Empresarial: o caso do Pacto Alegre. **XLVI Encontro da ANPAD - EnANPAD 2022**.
- CAPETILLO, A; TIJERINA, A.A.; RAMIREZ, R.; GALVAN, J. A.. Evolution from triple helix into penta helix: the case of Nuevo Leon 4.0 and the push for industry 4.0. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)**, v. 15, n. 4, p. 597-612, 2021.

CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D.F.J. 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. **International Journal of Technology Management**. v. 46, n°. 3-4, p. 201-234, 2009.

CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D.F.J. Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE) Ecosystem: Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concepts and the "Mode 3" Knowledge Production System. **Journal of Knowledge Economic**. v. 2, p. 327–372, 2011.

CARAYANNIS, E. G.; RAKHMATULLIN, R. The Quadruple/Quintuple Innovation Helixes and Smart Specialisation Strategies for Sustainable and Inclusive Growth in Europe and Beyond. **Journal of Knowledge Economic**. v. 5, p. 212–239, 2014.

CASALE MASHIAH, D.; BEERI, I.; VIGODA-GADOT, E.; HARTMAN, A.. Responsible research and innovation in Europe: empirical evidence from regional planning initiatives in Austria, Norway, and Spain. **European Planning Studies**, p. 1-26, 2023.

CASARAMONA, A.; SAPIA, A.; SORACI, A. How TOI and the quadruple and quintuple helix innovation system can support the development of a new model of international cooperation. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 6, n. 3, p. 505-521, 2015.

CATTABRIGA, A. A Makerspace Network as Part of a Regional Innovation Ecosystem, the Case of Emilia-Romagna. **European Journal of Creative Practices in Cities and Landscapes**, v. 2, n. 2, p. 83-103, 2019.

CAO, Z.; SHI, X. A systematic literature review of entrepreneurial ecosystems in advanced and emerging economies. **Small Business Economics**, v. 57, n. 1, p. 75-110, 2021.

CAPPELLANO, F.; MAKKONEN, T. Cross-border regional innovation ecosystems: the role of non-profit organizations in cross-border cooperation at the US-Mexico border. **GeoJournal**, v. 85, n. 6, p. 1515-1528, 2020.

CAVALLO, A.; GHEZZI, A.; BALOCCO, R. Entrepreneurial ecosystem research: Present debates and future directions. **International entrepreneurship and management journal**, v. 15, p. 1291-1321, 2019.

CAVIGGIOLI, F.; COLOMBELLI, A.; MARCO, A.; SCELLATO, G.; UGHETTO, E. The impact of university patenting on the technological specialization of European regions: a technology-level analysis. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 188, p. 122216, 2023.

CERTI. História da CELTA. Disponível em: <https://celta.certi.org.br/historia/>. Acesso em: 26 out. 2024.

CHAUDHURI, S.K. Innovation Ecosystem for Sustainable Energy in Low-income Countries of Africa towards the Goal of the Agenda 2030 of the UNEP and the Agenda 2063 of the AU: A Critical Review. **Journal of Scientometric Research**, v. 10, n. 3, p. 444-455, 2021.

CHESBROUGH, H. W. Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. **Harvard Business Press**, 2003.

CHO, D.S.; RYAN, P.; BUCIUNI, G. Evolutionary entrepreneurial ecosystems: A research pathway. **Small Business Economics**, v. 58, n. 4, p. 1865-1883, 2022.

CHRISTENSEN, C. M.; BAUMANN, H.; RUGGLES, R.; SADTLER, T. M. Disruptive innovation for social change. **Harvard business review**, v. 84, n. 12, p. 94-101, 163, 2006.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S.C. Organizing and leading “heavyweight” development teams. **California management review** 34, no. 3, 1992, 9-28.

CLARYSSE, B.; WRIGHT, M.; BRUNEEL, J.; MAHAJAN, A. Creating value in ecosystems: Crossing the chasm between knowledge and business ecosystems. **Research policy**, v. 43, n. 7, p. 1164-1176, 2014.

CLOUTIER, L.; MESSEGHEM, K. Whirlwind model of entrepreneurial ecosystem path dependence. **Small Business Economics**, v. 59, n. 2, p. 611-625, 2022.

COBBEN, D.; OOMS, W.; ROIJAKKERS, N.; RADZIWON, A. Ecosystem types: A systematic review on boundaries and goals. **Journal of Business Research**, 142, 138-164, 2022.

COENEN, L.; ASHEIM, B.; BUGGE, M. M.; HERSTAD, S. J. Advancing regional innovation systems: What does evolutionary economic geography bring to the policy table?. *Environment and Planning C: Politics and Space*, v. 35, n. 4, p. 600-620, 2017.

- CONTENT, J.; BOSMA, N.; JORDAAN, J.; SANDERS, M. Entrepreneurial ecosystems, entrepreneurial activity and economic growth: new evidence from European regions. **Regional Studies**, v. 54, n. 8, p. 1007-1019, 2020.
- COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. **Research policy**, v. 26, n. 4-5, p. 475-491, 1997.
- COOKE, P. Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. **Industrial and corporate change**, v. 10, n. 4, p. 945-974, 2001.
- COOKE, P. The virtues of variety in regional innovation systems and entrepreneurial ecosystems. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, v. 2, n. 3, p. 13, 2016.
- CORVELLO, V.; FELICETTI, A. M.; STEIBER, A.; ALÄNGE, S. Start-up collaboration units as knowledge brokers in Corporate Innovation Ecosystems: a study in the automotive industry. **Journal of Innovation & Knowledge**, v. 8, n. 1, p. 100303, 2023.
- COSTA, J.; CANCELA, D.; REIS, J. Neverland or tomorrowland? Addressing (In) compatibility among the SDG pillars in Europe. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 22, p. 11858, 2021.
- CRESCENZI, R.; IAMMARINO, S. Global investments and regional development trajectories: the missing links. In: Transitions in regional economic development. **Routledge**, 2017. p. 171-203.
- CRESWELL, J. W. Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 4. ed. **Thousand Oaks: SAGE Publications**, 2014.
- CROITORU, A. The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle. **Journal of comparative research in anthropology and sociology**, v. 3, n. 02, p. 137-148, 2012.
- CUNHA, S. K.; NEVES, P. Aprendizagem Tecnológica e a Teoria da Hélice Tripla: Estudo de Caso num APL de louças. RAI - **Revista de Administração e Inovação**, v.5, p. 97-111, 2008.
- CURITIBA. Com Vale do Pinhão, **Curitiba se torna a cidade mais inteligente da América Latina**. Curitiba, 25 dez. 2021. Disponível em: [https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/com-vale-do-pinhao-curitiba-se-torna-a-cidade-mais-inteligente-da-america-latina/62101?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/com-vale-do-pinhao-curitiba-se-torna-a-cidade-mais-inteligente-da-america-latina/62101?utm_source=chatgpt.com). Acesso em 02 set. 2024.

DAVIS, J.P. The group dynamics of interorganizational relationships: Collaborating with multiple partners in innovation ecosystems. **Administrative science quarterly**, v. 61, n. 4, p. 621-661, 2016.

DEDEHAYIR, O.; MÄKINEN, S. J.; ORTT, J. R. Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, p. 18-29, 2018.

DENG, J.; CHEN, T.; ZHANG, Y. Effect of Collaborative Innovation on High-Quality Economic Development in Beijing–Tianjin–Hebei Urban Agglomeration—An Empirical Analysis Based on the Spatial Durbin Model. **Mathematics**, v. 11, n. 8, p. 1909, 2023.

DIEZ, J.R. Innovative networks in manufacturing: some empirical evidence from the metropolitan area of Barcelona. **Technovation**, v. 20, n. 3, p. 139-150, 2000.

DOLOREUX, D.; DIONNE, S. Is regional innovation system development possible in peripheral regions? Some evidence from the case of La Pocatière, Canada. **Entrepreneurship and Regional Development**, v. 20, n. 3, p. 259-283, 2008.

DOLOREUX, D.; GAVIRIA P.J., PASTOR, L.I., PORTO, G.I., SANZ, B.; ZABALA, I.J.M. Territorial innovation models: to be or not to be, that's the question. **Scientometrics**, v. 120, p. 1163-1191, 2019.

ELKINGTON, J. The triple bottom line. **Environmental management: Readings and cases**, v. 2, p. 49-66, 1997.

ENGEL, J. S.; DEL-PALACIO, I. Global clusters of innovation: the case of Israel and Silicon Valley. **California Management Review**, v. 53, n. 2, p. 27-49, 2011.

ENKEL, E.; GASSMANN, O.; CHESBROUGH, H. Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. **R&d Management**, v. 39, n. 4, p. 311-316, 2009.

ERINA, I.; SHATREVICH, V.; GAILE-SARKANE, E. Impact of stakeholder groups on development of a regional entrepreneurial ecosystem. **European Planning Studies**, v. 25, n. 5, p. 755-771, 2017.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix--University-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. **EASST review**, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and 'mode 2' to a tri- ple helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v.29, p.109–123, 2000.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. The triple helix: University–industry–government innovation and entrepreneurship. **Routledge**, 2017.

ETZKOWITZ, H. Is Silicon Valley a global model or unique anomaly?. **Industry and higher education**, v. 33, n. 2, p. 83-95, 2019.

FALATOONITOOSI, E.; AHMED, S.; SOROOSHIAN, S. Expanded DEMATEL for determining cause and effect group in bidirectional relations. **The Scientific World Journal**, v. 2014, n. 1, p. 103846, 2014.

FARINHA, L.; FERREIRA, J. J.; RANGA, M.; SANTOS, D. Regional helix ecosystems and economic growth. **Regional Helix Ecosystems and Sustainable Growth: The Interaction of Innovation, Entrepreneurship and Technology Transfer**, 1-9, 2020.

FELDMAN, M.P.; FRANCIS, J.L. Homegrown solutions: Fostering cluster formation. **Economic development quarterly**, v. 18, n. 2, p. 127-137, 2004.

FENG, L.; LU, J.; WANG, J. A systematic review of enterprise innovation ecosystems. **Sustainability**, 13(10), 5742, 2021. doi.org/10.3390/su13105742.

FERNANDES, A.J.; FERREIRA, J.J. Entrepreneurial ecosystems and networks: a literature review and research agenda. **Review of Managerial Science**, v. 16, n. 1, p. 189-247, 2022.

FERNANDES, F.R.; CARDOSO, T. A.; CAPAVERDE, L. Z.; SILVA, H. D. F. N. Comunidades de prática: uma revisão bibliográfica sistemática sobre casos de aplicação organizacional. **Atoz: novas práticas em informação e conhecimento**, v. 5, n. 1, p. 44-52, 2016.

FERNÁNDEZ, S.J; REYES-VINTIMILLA, P. The influence of the regional context on firms' innovation patterns: Evidence from Ecuador. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 32, n. 5, p. 503-515, 2020.

FERRAS, X.H.; NYLUND, P.A. Clusters as innovation engines: The accelerating strengths of proximity. **European Management Review**, v. 16, n. 1, p. 37-53, 2019.

FERREIRA, R. T. F.; MIGUEL, P A. C. Análise comparativa de modelos conceituais de processos de inovação e a norma brasileira de gestão da inovação. **Exacta**, v. 11, n. 3, p. 285-297, 2013.

FINATI, C.; ALEMSAN, N.; SALVI, N. C.; DE SOUZA, R. P. L.; TEIXEIRA, C. S. Pré-incubadora cocreation lab e sua contribuição para o ecossistema de inovação de florianópolis. In: **Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação–ciki**. 2022.

FIRJAN. **Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal**. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/>. Acesso em: 30 mai. 2025.

FISCHER, B.B.; QUEIROZ, S.; VONORTAS, N.S. On the location of knowledge-intensive entrepreneurship in developing countries: lessons from São Paulo, Brazil. **Entrepreneurship & Regional Development**, v. 30, n. 5-6, p. 612-638, 2018.

FISCHER, B.; MEISSNER, D.; VONORTAS, N.; GUERRERO, M. Spatial features of entrepreneurial ecosystems. **Journal of Business Research**, v. 147, p. 27-36, 2022.

F-JARDON, C. M.; PAGANI, R. N. Is collective efficiency in subsistence clusters a growth strategy? The case of the wood industry in Oberá, Argentina. **International Journal of Emerging Markets**, 2016.

FRANGENHEIM, A.; TRIPPL, M.; CHLEBNA, C. Beyond the single path view: Interpath dynamics in regional contexts. **Economic geography**, v. 96, n. 1, p. 31-51, 2020.

FREEL, M.S. On regional systems of innovation: illustrations from the West Midlands. **Environment and Planning C: Government and Policy**, v. 20, n. 5, p. 633-654, 2002.

FRIMANSLUND, T.; KWIATKOWSKI, G.; OKLEVIK, O. The role of finance in the literature of entrepreneurial ecosystems. **European Planning Studies**, v. 31, n. 2, p. 372-391, 2023.

FRYKFORS, C.O; JÖNSSON, H. Reframing the multilevel triple helix in a regional innovation system: a case of systemic foresight and regimes in renewal of Skåne's food industry. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 22, n. 7, p. 819-829, 2010.

GABRIELSSON, J.; POLITIS, D.; BILLSTRÖM, A. University spin-offs and triple helix dynamics in regional innovation ecosystems: A comparison of technology intensive start-ups in Sweden. **Global Business and Economics Review**, v. 21, n. 3-4, p. 362-381, 2019.

GABUS, A.; FONTELA, EJBGR. World problems, an invitation to further thought within the framework of DEMATEL. Battelle Geneva Research Center, Geneva, **Switzerland**, v. 1, n. 8, p. 12-14, 1972.

GAMIDULLAEVA, L.; TOLSTYKH, T.; BYSTROV, A.; RADAYKIN, A.; SHMELEVA, N. Cross-sectoral digital platform as a tool for innovation ecosystem development. **Sustainability**, v. 13, n. 21, p. 11686, 2021.

GANCARCZYK, M. The performance of high-growers and regional entrepreneurial ecosystems: A research framework. **Entrepreneurial Business and Economics Review**, v. 7, n. 3, p. 99-123, 2019.

GAO, X.; GUO, X.; SYLVAN, K. J.; GUAN, J. The Chinese innovation system during economic transition: A scale-independent view. **Journal of Informetrics**, v. 4, n. 4, p. 618-628, 2010.

GAO, K.; GUO, X.; LIU, T.; HAN, R. Government low-carbon policies optimization for smart transportation enterprises. **Discrete Dynamics in Nature and Society**, v. 2022.

GARAY, J.G. **Formação de um ecossistema de inovação o caso da cidade de Florianópolis**. 2019.

GARRETT, J.S. Knowledge and cooperation for regional development: the effect of provincial and federal policy initiatives in Canada and Australia. **Prometheus**, v. 25, n. 1, p. 31-50, 2007.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. **Plageder**, 2009.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIUSTOLISI, A.; BENNER, M.; TRIPPL, M. Smart specialisation strategies: towards an outward-looking approach. **European Planning Studies**, v. 31, n. 4, p. 738-757, 2023.

GODDARD, J.; ROBERTSON, D.; VALLANCE, P. Universities, Technology and Innovation Centres and regional development: the case of the North-East of England. **Cambridge Journal of Economics**, v. 36, n. 3, p. 609-627, 2012.

GODLEY, A.; MORAWETZ, N.; SOGA, L. The complementarity perspective to the entrepreneurial ecosystem taxonomy. **Small Business Economics**, v. 56, p. 723-738, 2021.

GOMES, L.A.V.; FACIN, A.L.F.; SALERNO, M.S.; IKENAMI, R.K. Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. **Technological forecasting and social change**, v. 136, p. 30-48, 2018.

GOMES, L.A.V.; FACIN, A.L.F.; SALERNO, M.S.. Managing uncertainty propagation in innovation ecosystems. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 171, p. 120945, 2021.

GOMES, M.A S.; PEREIRA, F. E. C. Hélice Tríplice: Um ensaio teórico sobre a relação Universidade-Empresa-Governo em busca da inovação. **International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)**, v. 4, n. 8, p. 136-155, 2015.

GONÇALVES, L. F. **A governança nos diferentes estágios de desenvolvimento dos ecossistemas de inovação em territórios**. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, 2022.

GRAF, Holger; HENNING, Tobias. Public research in regional networks of innovators: a comparative study of four East German regions. **Regional Studies**, v. 43, n. 10, p. 1349-1368, 2009.

GRANSTRAND, O.; HOLGERSSON, M. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. **Technovation**, v. 90, p. 102098, 2020.

GRILLITSCH, M. Following or breaking regional development paths: on the role and capability of the innovative entrepreneur. **Regional Studies**, v. 53, n. 5, p. 681-691, 2019.

GRILLITSCH, M.; SOTARUTA, M. Trinity of change agency, regional development paths and opportunity spaces. **Progress in human geography**, v. 44, n. 4, p. 704-723, 2020.

GRIMPE, C.; SOFKA, W.; DISTEL, A.P. SME participation in research grant consortia—the emergence of coordinated attention in collaborative innovation. **Small Business Economics**, p. 1-26, 2022.

GU, Y.; HU, L.; ZHANG, H.; HOU, C. Innovation ecosystem research: emerging trends and future research. **Sustainability**, v. 13, n. 20, p. 11458, 2021.

GUAN, Y.; LI, L.; LIU, C. Resilience Characteristics and Driving Mechanism of Urban Collaborative Innovation Network—A Case Study of China's New Energy Vehicle Industry. **Systems**, v. 11, n. 5, p. 214, 2023.

GUNASEKARA, C. The generative and developmental roles of universities in regional innovation systems. **Science and Public Policy**, v. 33, n. 2, p. 137-150, 2006.

- HAN, M.S.; YUAN, Q.; FAHAD, S.; MA, T. Dynamic evaluation of green development level of ASEAN region and its spatio-temporal patterns. **Journal of Cleaner Production**, v. 362, p. 132402, 2022.
- HANSEN, T. Substitution or overlap? The relations between geographical and non-spatial proximity dimensions in collaborative innovation projects. **Regional Studies**, v. 49, n. 10, p. 1672-1684, 2015.
- HANSEN, T.; COENEN, L. The geography of sustainability transitions: Review, synthesis and reflections on an emergent research field. **Environmental innovation and societal transitions**, v. 17, p. 92-109, 2015.
- HARMAAKORPI, V. Regional development platform method (RDPM) as a tool for regional innovation policy. **European Planning Studies**, v. 14, n. 8, p. 1085-1104, 2006.
- HARRIS, J. L. Bridging the gap between 'Fin' and 'Tech': The role of accelerator networks in emerging FinTech entrepreneurial ecosystems. **Geoforum**, v. 122, p. 174-182, 2021.
- HASSINK, R. How to unlock regional economies from path dependency? From learning region to learning cluster. **European planning studies**, v. 13, n. 4, p. 521-535, 2005.
- HAYTER, C.S. A trajectory of early-stage spinoff success: the role of knowledge intermediaries within an entrepreneurial university ecosystem. **Small Business Economics**, v. 47, p. 633-656, 2016.
- HE, D.; ZOU, H.; WANG, H.; SUN, J. Parasitism or symbiosis? A selection of R&D strategy from the perspective of responsibility paradox. **IEEE Access**, v. 9, p. 91950-91965, 2021.
- HE, X.; XIA, M.; LI, X.; LIN, H.; XIE, Z. How innovation ecosystem synergy degree influences technology innovation performance—Evidence from China's high-tech industry. **Systems**, v. 10, n. 4, p. 124, 2022.
- HELMAN, J. Analysis of the local innovation and entrepreneurial system structure towards the 'Wrocław innovation ecosystem' concept development. **Sustainability**, v. 12, n. 23, p. 10086, 2020.
- HO, M.H.C. **How regional innovation systems play a relative competitive role within knowledge networks**. 2009.
- HUANG, S.A.; DUVAL, C.N.; PARK, J. Technology and talent: capturing the role of universities in regional entrepreneurial ecosystems. **Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy**, v. 12, n. 2, p. 92-116, 2018.

HUANG, X.; MA, L.; LI, R.; LIU, Z. Determinants of innovation ecosystem in underdeveloped areas—take nanning high-tech zone in western China as an example. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, v. 6, n. 4, p. 135, 2020.

HUGGINS, R.; WILLIAMS, N. Entrepreneurship and regional competitiveness: the role and progression of policy. **Entrepreneurship & Regional Development**, v. 23, n. 9-10, p. 907-932, 2011.

IACOBUCCI, D.; PERUGINI, F. Entrepreneurial ecosystems and economic resilience at local level. **Entrepreneurship & Regional Development**, v. 33, n. 9-10, p. 689-716, 2021.

ANSITI, M.; LEVIEN, R. Strategy as ecology. **Harvard Business Review**, 82(3), 68–81, 2004.

IBGE (**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**). Porto Alegre. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/porto-alegre/panorama>. Acesso em: 12 jan. 2024a.

IBGE (**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**). Cidades e Estados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>. Acesso em: 12 dez. 2024b.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Pesquisa do PIB dos Municípios: Tabelas. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas>. Acesso em: 18 out. 2024c.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Estimativas de População. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/estimapop/tabelas>. Acesso em: 8 jun. 2025a.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Censo demográfico – Séries temporais. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/amostra-religioes>. Acesso em: 8 jun. 2025b.

IDSC-BR. **Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades** – Brasil. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/>. Acesso em: 3 set. 2024.

IIZUKA, M.; HANE, G. Towards attaining the SDGs: cases of disruptive and inclusive innovations. **Innovation and Development**, v. 11, n. 2-3, p. 343-364, 2021.

INÁCIO, R.D.O.; RODRIGUES, M.D.; XAVIER, T. R.; WITTMANN, M. L.; MINUSSI, T. N. **Desenvolvimento regional sustentável: abordagens para um novo paradigma**. 2013.

INSTITUTO CALDEIRA. **Conexão que acelera a inovação**. Disponível em: <https://institutocaldeira.org.br>. Acesso em 04 de novembro de 2023.

IPEA (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA). **Cadernos ODS**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/publicacoes/cadernos2024.html>. Acesso em: 03 fev. de 2025.

IPEA (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA). **Atlas da violência: dados e séries históricas**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/dados-series/20>. Acesso em: 16 out. 2024a.

IPEA (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA). **Estimativas anuais da arrecadação tributária e das receitas totais dos municípios brasileiros entre 2003 e 2019**. Carta de Conjuntura, 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/index.php/2020/07/estimativas-anuais-da-arrecadacao-tributaria-e-das-receitas-totais-dos-municipios-brasileiros-entre-2003-e-2019/>. Acesso em: 15 out. 2024b.

ISAKSEN, A.; ONSAGER, K. Regions, networks and innovative performance: The case of knowledge-intensive industries in Norway. **European Urban and Regional Studies**, v. 17, n. 3, p. 227-243, 2010.

ISAKSEN, A.; KARLSEN, J. Can small regions construct regional advantages? The case of four Norwegian regions. **European Urban and Regional Studies**, v. 20, n. 2, p. 243-257, 2013.

ISENBERG, D. J. How to start an entrepreneurial revolution. **Harvard Business Review**, 88(6), 40–50, 2010

ISO 56000 (2020). **Innovation management - Fundamentals and vocabulary**. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:56000:ed-1:-v1:en>. Acesso em: 03 Ago. 2023.

JARVI, K.; ALMPANOPOULOU, A.; RITALA, P. Organization of knowledge ecosystems: Prefigurative and partial forms. **Research Policy**, 47(8), 1523-1537, 2018.

JIANG, Y.; ZHENG, W. Coupling mechanism of green building industry innovation ecosystem based on blockchain smart city. **Journal of Cleaner Production**, v. 307, p. 126766, 2021.

JIANG, H.; YANG, J.; LIU, W. Innovation ecosystem stability and enterprise innovation performance: the mediating effect of knowledge acquisition. **Journal of Knowledge Management**, v. 26, n. 11, p. 378-400, 2022.

KAMATH, R.; ELOLA, A.; HERMANS, F. The green-restructuring of clusters: investigating a biocluster's transition using a complex adaptive system model. **European Planning Studies**, v. 31, n. 9, p. 1842-1867, 2023.

KAUFMANN, A.; WAGNER, P. EU regional policy and the stimulation of innovation: The role of the European Regional Development Fund in the objective 1 region Burgenland. **European Planning Studies**, v. 13, n. 4, p. 581-599, 2005.

KHERRAZI, S. Management control of collaborative innovation: Design and structuring mode. **European Journal of Innovation Management**, v. 24, n. 3, p. 848-869, 2021.

KIM, H.Y.; JUNG, C.M. Does a technology incubator work in the regional economy? Evidence from South Korea. **Journal of urban planning and development**, v. 136, n. 3, p. 273-284, 2010.

KINNEAR, S.; OGDEN, I. **Planning the innovation agenda for sustainable development in resource regions: A central Queensland case study**. Resources Policy, v. 39, p. 42-53, 2014.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007.

KIURU, J.; INKINEN, T. **Predicting innovative growth and demand with proximate human capital: A case study of the Helsinki metropolitan area**. Cities, v. 64, p. 9-17, 2017.

KLIMAS, P.; CZAKON, W. Species in the wild: a typology of innovation ecosystems. **Review of Managerial Science**, v. 16, n. 1, p. 249-282, 2022.

KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An Overview of Innovation. In: Landau, R. and Rosenberg, N., Eds., *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, **National Academy Press**, Washington DC, 275-307, 1986.

KNOX, S.; ARSHED, N. Network governance and coordination of a regional entrepreneurial ecosystem. **Regional Studies**, v. 56, n. 7, p. 1161-1175, 2022.

KRAVCHENKO, N. A.; KUZNETSOV, A. V. **Problems in implementing scenarios of innovative development in Siberia**. *Regional Research of Russia*, v. 4, p. 355-363, 2014.

KRAVCHENKO, N.A.; YUSUPOVA, A.T.; KUZNETSOVA, S.A. Research and business cooperation: international practice and Siberian experience. **Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences**, v. 12, n. 4, p. 643-659, 2019.

KRLEV, G.; TERSTRIEP, J. Pinning it down? Measuring innovation for sustainability transitions. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 45, p. 270-288, 2022.

KUEBART, A. Geographies of relational coordination in venture capital firms. **European Planning Studies**, v. 27, n. 11, p. 2206-2226, 2019.

KUEBART, A.; IBERT, O. Beyond territorial conceptions of entrepreneurial ecosystems: The dynamic spatiality of knowledge brokering in seed accelerators. **Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie**, v. 63, n. 2-4, p. 118-133, 2019.

KUEBART, A. Open creative labs as functional infrastructure for entrepreneurial ecosystems: Using sequence analysis to explore tempo-spatial trajectories of startups in Berlin. **Research Policy**, v. 51, n. 9, p. 104444, 2022.

LABIAK J.S.; MACEDO, M.; TEIXEIRA, C.; SILVA, E. **Sistema Regional de Inovação e seus fluxos de Conhecimento e Fontes de Fomento à Inovação – Sistema Brasileiro de C,T & I**. In: LABIAK JUNIOR, S. *et al* (Org.). *Gestão do Conhecimento e Capital Intelectual em Habitats de Inovação*. [S.l.]: Novas Edições Acadêmicas, 2016. (v. 1, Cap. 3)

LAFUENTE, E.; VAILLANT, Y.; RABETINO, R. Digital disruption of optimal co-innovation configurations. **Technovation**, v. 125, p. 102772, 2023.

LAI, Y.; VONORTAS, N.S. Regional entrepreneurial ecosystems in China. **Industrial and Corporate Change**, v. 28, n. 4, p. 875-897, 2019.

LAINE, K.T. Regional development and proactive interaction: a Finnish application. **Industry and Higher Education**, v. 18, n. 5, p. 321-327, 2004.

LANGE, B.; SCHMIDT, S. Entrepreneurial ecosystems as a bridging concept? A conceptual contribution to the debate on entrepreneurship and regional development. **Growth and Change**, v. 52, n. 2, p. 790-807, 2021.

- LANGVIK, T.Å. *et al.* Innovation and regional development. **Ai & Society**, v. 19, p. 384-406, 2005.
- LARANJA, M. Innovation systems as regional policy frameworks: the case of Lisbon and Tagus Valley. **Science and Public Policy**, v. 31, n. 4, p. 313-327, 2004.
- LECKEL, A.; VEILLEUX, S.; DANA, L.P. Local Open Innovation: A means for public policy to increase collaboration for innovation in SMEs. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 153, p. 119891, 2020.
- LEE, M.; GASPAR, R.; DU, H. Enabling an Innovation Ecosystem and Participation at the Higher End of Global Value Chains. **Asian Development Review**, v. 38, n. 02, p. 123-157, 2021.
- LEITE, N.S.; LUCIO, F.G.C. Educação no Estado do Ceará: análises utilizando o método do controle sintético. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 57, jan.-mar. 2021
- LI, C. W.; Tzeng, G. H. Identification of a threshold value for the DEMATEL method using the maximum mean de-entropy algorithm to find critical services provided by a semiconductor intellectual property mall. **Expert Systems with Applications**, 36(6), 9891-9898. 2009.
- LI, X. Specialization, institutions and innovation within China's regional innovation systems. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 100, p. 130-139, 2015.
- LIMA, A.D.; PASQUINI, T.C.; ALMEIDA, M.C.; PAGANI, R.N.; RESENDE, D.N. Innovation reefs (I-Reef): a comparison with the main ecosystems. In the 2023 International Association for Management of Technology, IAMOT 2023 (pp. 1074-1081). IAMOT. ISBN: 978-65-00-80827-8, <http://hdl.handle.net/10773/39199>, 2023.
- LIMA, A.D.; PRZYBYSZ, A.L.; RESENDE, D.; PAGANI, R.N. Innovation Reefs (I-Reef): Innovation Ecosystems Focused on Regional Sustainable Development. **Sustainability**, v. 16, n. 22, p. 9679, 2024.
- LIU, L.; WAN, W.; WU, Y.J. How local entrepreneurial teams achieve sustainable performance: The interaction between regional entrepreneurial ecosystems and organizational legitimacy. **Sustainability**, v. 12, n. 21, p. 9237, 2020.
- LIU, K.; QIAO, Y.; ZHOU, Q. Spatiotemporal heterogeneity and driving force analysis of innovation output in the Yangtze river economic zone: the perspective of innovation ecosystem. **Complexity**, v. 2021, p. 1-16, 2021.

- LIU, H.; JU, Q.; ZHAO, N.; LI, H.; SKIBNIEWSKI, M. J. Value Proposition for Enabling Construction Project Innovation by Applying Building Information Modeling. *Computational Intelligence and Neuroscience*, v. 2022, 2022.
- LOPES, J.N.M.; FARINHA, L. Measuring the performance of innovation and entrepreneurship networks. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 9, n. 2, p. 402-423, 2018.
- LOWE, N.J.; FELDMAN, M.P. **Institutional life within an entrepreneurial region**. *Geography Compass*, v. 11, n. 3, p. e12306, 2017.
- LOZANO, S.; ARENAS, A. A model to test how diversity affects resilience in regional innovation networks. **Journal of Artificial Societies and Social Simulation**, v. 10, n. 4, p. 8, 2007.
- LUDWIG, K.; PROFETA, A.; MÄRDIAN, A.; HOLLAH, C.; SCHMIEDEKNECHT, M. H.; HEINZ, V. Transforming the German food system: How to make start-ups great!. **Sustainability**, v. 14, n. 4, p. 2363, 2022.
- MA, H.; QIN, H. ARMA analysis of the green innovation technology of core enterprises under the ecosystem–Time series data. **Applied Mathematics and Nonlinear Sciences**, v. 7, n. 2, p. 785-794, 2022.
- MAJAVA, J.; RINKINEN, S.; HARMAAKORPI, V. Business ecosystem perspective on innovation policy: a case study of San Diego life sciences. **International Journal of Innovation and Learning**, v. 27, n. 1, p. 19-36, 2020.
- MALECKI, E.J. Connecting local entrepreneurial ecosystems to global innovation networks: open innovation, double networks and knowledge integration. **International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management**, v. 14, n. 1, p. 36-59, 2011.
- MALECKI, E. J. Entrepreneurship and entrepreneurial ecosystems. *Geography compass*, v. 12, n. 3, p. e12359, 2018.
- MANYIKA, J.; LUND, S.; DC, W.; BUGHIN, J. Digital globalization: The new era of global flows, 2016.
- MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2004.
- MARITZ, A.; NGUYEN, Q.; HSIEH, H.M. Exploring the strategic intent and practices of university accelerators: A case of Australia. **Sustainability**, v. 13, n. 19, p. 10769, 2021.

MARQUES, K.S.; LERMEN, F.H.; GULARTE, A.C.; MAGALHÃES, R.F.; DANILEVICZ, Â.M.; ECHEVESTE, M.E.S. Inside of an innovation ecosystem: evidence from the Brazilian wine sector. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 27, n. 1, p. 66-80, 2021.

MARTIN, S.S.H.; COENEN, L. Institutional context and cluster emergence: The biogas industry in Southern Sweden. In: Broadening Our Knowledge on Cluster Evolution. **Routledge**, 2018. p. 99-117.

MARTINS, J.T; HUKAMPAL, S.S. Boundary organisations in regional innovation systems: traversing knowledge boundaries for industry 4.0 regional transformations. **R&D Management**, 2023.

MATOS, G. P.; TEIXEIRA, C. S. A evolução histórica e as diferentes analogias dos ecossistemas de inovação. In: **Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação–ciki**. 2022.

MAZZUCATO, M.; ROBINSON, D. K. R. Co-creating and directing Innovation Ecosystems? NASA's changing approach to public-private partnerships in low-earth orbit. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, p. 166-177, 2018.

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.

MEJIA, S; MONTES, H.J.M; TABORDA, J.A.G. A Hub-based university innovation model. **Journal of technology management & innovation**, v. 14, n. 1, p. 11-17, 2019.

MELANÇON, Y.; DOLOREUX, D. Developing a knowledge infrastructure to foster regional innovation in the periphery: a study from Quebec's coastal region in Canada. **Regional Studies**, v. 47, n. 9, p. 1555-1572, 2013.

MICK, M.A.A.P. Modelo de maturidade para determinar a influência da transferência de tecnologia na indústria 4.0. 2021.

MODINA, M.; CAPALBO, F.; SORRENTINO, M.; IANIRO, G.; KHAN, M. F. Innovation ecosystems: a comparison between university spin-off firms and innovative start-ups. Evidence from Italy. **International Entrepreneurship and Management Journal**, p. 1-31, 2023.

MOKYR, J. **A culture of growth: The origins of the modern economy**. Princeton: Princeton University Press, 2016.

MOODYSSON, J.; TRIPPL, M.; ZUKAUSKAITE, E. Policy learning and smart specialization: balancing policy change and continuity for new regional industrial paths. **Science and Public Policy**, v. 44, n. 3, p. 382-391, 2017.

MOORE, J. F. Predators and prey: a new ecology of competition. **Harvard business review**, 71(3), 75-86, 1993.

MOORE, J. F. Business ecosystems and the view from the firm. **The anti-trust bulletin**, 51(1), 31-75, 2006.

MORAIS, X.N.; MEZA, M.L.F.G.; POLLI, S.A. Estratégia discursiva na implementação do projeto Vale do Pinhão em Curitiba (PR). **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 17, n. 47, p. 52-70, 2021.

MORGAN, K. The learning region: institutions, innovation and regional renewal. **Regional studies**, v. 41, n. S1, p. S147-S159, 2007.

MORRISON, A.; PIETROBELLI, C. Global value chains and technological capabilities: a framework to study industrial innovation in developing countries. In: **Dynamic Capabilities Between Firm Organisation and Local Systems of Production**. Routledge, 2007. p. 175-198.

MOTTA, L. N. **Funções de governança de redes interorganizacionais para a promoção de ecossistemas de inovação**. 2021. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2021

MOUTINHO, R. Inside the ‘Black-Box of Innovation’: Translating R&D outlays into economic and employment growth. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 45, p. 37-53, 2017.

MULLER, E.; ZENKER, A.; HUFNAGL, M.; HÉRAUD, J.A.; SCHNABL, E.; MAKKONEN, T.; KROLL, H. Smart specialisation strategies and cross-border integration of regional innovation systems: Policy dynamics and challenges for the Upper Rhine. **Environment and Planning C: Politics and Space**, v. 35, n. 4, p. 684-702, 2017.

NATÁRIO, M.; BRAGA, A.; DANIEL, A.; ROSA, C.; SALGADO, M. Using a Triple Helix approach to examine interactions and dynamics of innovation in less-favoured regions: The case of the Portuguese Polytechnic of Guarda. **Industry and Higher Education**, v. 31, n. 6, p. 351-359, 2017.

NATE, S.; GRECU, V.; STAVYTSKY, A.; KHARLAMOVA, G. Fostering Entrepreneurial Ecosystems through the Stimulation and Mentorship of New Entrepreneurs. **Sustainability**, 14(13), 7985, 2022.

NATIONAL GEOGRAPHIC. **Symbiosis: The Art of Living Together**. Disponível em: <https://education.nationalgeographic.org/resource/symbiosis-art-living-together/6th-grade/>. Acesso em: 11 jan. 2023.

NIETH, L.; BENNEWORTH, P.; CHARLES, D.; FONSECA, L.; RODRIGUES, C.; SALOMAA, M.; STIENSTRA, M. Embedding entrepreneurial regional innovation ecosystems: reflecting on the role of effectual entrepreneurial discovery processes. **European planning studies**, v. 26, n. 11, p. 2147-2166, 2018.

NUNES, L.F.F. **Cocriação de valor em ecossistemas de inovação: uma análise dos papéis dos atores em um parque científico e tecnológico**. 2020. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

NYLUND, P.A.; BREM, A.; AGARWAL, N. Innovation ecosystems for meeting sustainable development goals: The evolving roles of multinational enterprises. **Journal of Cleaner Production**, v. 281, p. 125329, 2021.

OECD. **Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data** – Oslo Manual, OECD, Paris, 1997.

OCDE/EUROSTAT, Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, **The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities**, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, 2018.

OCDE. Global Forum Annual Report 2022. Paris: OECD Publishing, 2022. Disponível em: <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/networks/global-forum-tax-transparency/global-forum-annual-report-2022.pdf>. Acesso em: 2 set. 2023.

OLIVEIRA, L.O.; REIS, D.A.; FLEURY, A.L.; VASQUES, R.A.; FONSECA FILHO, H.; KORJA, M.; BARUQUE, R. J. Innovation Ecosystem framework directed to Sustainable Development Goal# 17 partnerships implementation. **Sustainable Development**, v. 29, n. 5, p. 1018-1036, 2021.

ONU. Organização das Nações Unidas. **The Sustainable Development Goals Report 2021**. New York: United Nations, 2021. Disponível em: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2021.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2023.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: [https://brasil.un.org/pt-br/sdgs?utm\\_source=chatgpt.com](https://brasil.un.org/pt-br/sdgs?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 05 abr. 2023.

ORLOVA, L.; GAGARINSKAYA, G.; GORBUNOVA, Y.; KALMYKOVA, O. Start-ups in the field of social and economic development of the region: a cognitive model. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, v. 5, n. 4, p. 795-811, 2018.

PACTO ALEGRE. Conheça o Pacto Alegre. Disponível em: <https://pactoalegre.poa.br/conheca-o-pacto-alegre/> Acesso em: 04 set. 2023.

PACTO ALEGRE. Porto Alegre posiciona-se como capital da inovação: entenda por quê. Disponível em: <https://pactoalegre.poa.br/porto-alegre-capital-da-inovacao/>. Acesso em: 02 ago. 2024.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; DE RESENDE, L. M. M. Methodi ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, Springer, v. 105, n. 3, p. 2109–2135, 2015.

PAGANI, R.N.; KOVALESKI, J.L.; RESENDE, L.M. El contexto de la innovación social en Latinoamérica. *Innovación Social y Conocimiento Local el Latinoamérica*, p. 23, 2016.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; DE RESENDE, L. M. M. Avanços na composição da Methodi Ordinatio para revisão sistemática de literatura. *Ciência da Informação*, 46(2), 2017. doi: 10.18225/ci.inf.v47i1.1886.

PAGANI, R. N.; PEDROSO, B.; dos SANTOS, C. B.; KOVALESKI, J. L. Methodi Ordinatio 2.0: Revisited under statistical estimation, and presenting Finder and RankIn. *Quality & Quantity*, p. 1-40, 2022.

PAGANI, R. N.; LIMA, A. D.; RESENDE, D. N.; KOVALESKI, J. L. Global innovation index: an overview of latin america and the top 20 innovative countries. *Economic and Social Development: Book of Proceedings*, p. 24-33, 2023.

PAULO, N.F.; MACHADO, C.C.L. mapeamento de startups sebrae/pr: Importancia e relevancia para o ecossistema de inovação Vale do Pinhão. *Caderno PAIC*, 2024.

PLATA, G.; APARICIO, S.; SCOTT, S. The sum of its parts: Examining the institutional effects on entrepreneurial nodes in extensive innovation ecosystems. *Industrial Marketing Management*, v. 99, p. 136-152, 2021.

PELLIKKA, J.; ALI-VEHMAS, T. Fostering techno-entrepreneurship and open innovation practices in innovation ecosystems-the case of Nokia. In *Handbook of Research on Techno-Entrepreneurship*, Third Edition (pp. 175-200). Edward Elgar Publishing, 2019.

PIERRAKIS, Y.; SARIDAKIS, G. The role of venture capitalists in the regional innovation ecosystem: A comparison of networking patterns between private and publicly backed venture capital funds. **The Journal of Technology Transfer**, v. 44, n. 3, p. 850-873, 2019.

PILINKIENE, V.; MACIULIS, P. Comparison of different ecosystem analogies: The main economic determinants and levels of impact. **Procedia-social and behavioral sciences**, 156, 365-370, 2014.

PINTO, H.; GUERREIRO, J. Innovation regional planning and latent dimensions: the case of the Algarve region. **The Annals of Regional Science**, v. 44, n. 2, p. 315-329, 2010.

POBLETE, L.; KADEFORS, A.; RÅDBERG, K.K.; GLUCH, P. Temporality, temporariness and keystone actor capabilities in innovation ecosystems. **Industrial Marketing Management**, v. 102, p. 301-310, 2022.

POGUE, G. P.; FRENCH, R.; THOMPSON, K.; LORENZINI, F.; MARKMAN, A. Building an innovation coral reef: the austin technology incubator case study. Open Innovation, in press. **Oxford University Press**, New York, 2016.

POGUE, G. P.; LORENZINI, F.; THOMPSON, K. Technology Transfer and The Innovation Reef. In (Eds.) Trzmielak, D.; Gibson, D. International cases on innovation, knowledge, and technology transfer. **Center for Technology Transfer UŁ**, p. 14-39, 2014.

POLLERMANN, K. Process-integrated evaluations for sustainable regional development - **The Planning Review**, v. 43, n. 169, p. 68-79, 2007.

PORTER, M. E. Competitive advantage: creating and sustaining competitive performance. New York: **Free Press**, 1985.

PORTER, M. E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

PORTER, M. Clusters, innovation, and competitiveness: New findings and implications for policy. In: **Presentation given at the European Presidency Conference on Innovation and Clusters in Stockholm**. 2008.

PROKOP, V.; HAJEK, P.; STEJSKAL, J. Configuration paths to efficient national innovation ecosystems. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 168, p. 120787, 2021.

PUCRS. **Aliança para Inovação**. Disponível em: <https://alianca.pucrs.br/>. Acesso em: 22 set. 2024.

PUSTOVRH, A.; RANGUS, K.; DRNOVSEK, M. The role of open innovation in developing an entrepreneurial support ecosystem. **Technological forecasting and social change**, v. 152, p. 119892, 2020.

REVERTE, C. The importance of institutional differences among countries in SDGs achievement: A cross-country empirical study. **Sustainable Development**, v. 30, n. 6, p. 1882-1899, 2022.

RIBEIRO, A.N.A.S.; CARIO, S.F.; AZEVEDO, P. Drivers de Internacionalização de Startups Promovidos pelo Ecosistema de Inovação de Florianópolis-SC. **Ciências Sociais em Perspectiva**, v. 22, n. 42, 2023.

RIBEIRO, R.R.; LIMA, L.A. Análise de políticas públicas de fomento à inovação: estudo da realidade de Curitiba (BR) e Bragança (PT). **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 13, n. 2, p. 1-18, 2023.

ROBERTSON, J. Competition in knowledge ecosystems: A theory elaboration approach using a case study. **Sustainability**, 12(18), 7372, 2021.

ROBERTSON, J.; CARUANA, A.; FERREIRA, C. Innovation performance: The effect of knowledge-based dynamic capabilities in cross-country innovation ecosystems. **International Business Review**, p. 101866, 2021.

RODRIGUES, C.; SANTOS, F. Empowerment: estudos de casos em empresas manufatureiras. **Gestão & Produção**. São Carlos, v. 11, n. 2, p. 263-274, mai.-ago. 2004.

ROMANO, S.A.; ZABALA, J.M.I. Davids versus Goliaths: Epigenetic dynamics and structural change in the Swedish innovation system. **Growth and Change**, v. 53, n. 4, p. 1737-1761, 2022.

RONG, K.; LIN, Y.; YU, J.; ZHANG, Y.; RADZIWON, A. Exploring regional innovation ecosystems: an empirical study in China. In: **Innovation Policies and Practices within Innovation Ecosystems**. Routledge, p. 10-34, 2022.

ROUNDY, P.T.; BAYER, M.A. To bridge or buffer? A resource dependence theory of nascent entrepreneurial ecosystems. **Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies**, v. 11, n. 4, p. 550-575, 2019.

ROUNDY, P.T.; FAYARD, D. Dynamic capabilities and entrepreneurial ecosystems: the micro-foundations of regional entrepreneurship. **The Journal of Entrepreneurship**, v. 28, n. 1, p. 94-120, 2019.

ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES. **Prize in Economic Sciences 2025 – Press release**. NobelPrize.org, 13 out. 2025. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2025/press-release/>. Acesso em: 17 de Out. de 2025.

RUBENS, N.; STILL, K.; HUHTAMAKI, J.; RUSSELL, M. G. A network analysis of investment firms as resource routers in Chinese innovation ecosystem. **Jornal Software**, 6:1737–1745, 2011. <https://doi.org/10.4304/jsw.6.9.1737-1745>.

RUSSELL, M.G.; SMORODINSKAYA, N.V. Leveraging complexity for ecosystemic innovation. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, p. 114-131, 2018.

SÁBATO, J.A.; BOTANA, N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de America Latina. El pimsamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo. Buenos Aires, **Editorial Paidós**, 1975.

SANTOS, É. L.; FRANZ, N. M.; SIMÃO, A. G., TERNOSKI, S.; SILVA, C. L. D.; SANTOS, G. D. Cidades inteligentes e sustentáveis: percepções sobre a cidade de Curitiba/PR a partir dos planos plurianuais de 2014 a 2021. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 14, p. e20210299, 2022.

SAXENIAN, A. **Regional advantage: culture and competition in Silicon Valley and Route 128**. Cambridge: Harvard University Press, 1994.

SEBRAE. **Observatório Sebrae Startups**. Disponível em: <https://observatorio.sebraestartups.com.br/pt-br>. Acesso em: 22 jan. 2024.

SEBRAE. **Mapeamento das Startups Paranaenses**. Disponível em: <https://observatorio.sebraestartups.com.br/pt-br>. Acesso em: 18 mar. 2025.

SCARINGELLA, L.; RADZIWON, A. Innovation, entrepreneurial, knowledge, and business ecosystems: Old wine in new bottles? **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, p. 59-87, 2018.

SCHAEFFER, P.R.; GUERRERO, M.; FISCHER, B. B.. Mutualism in ecosystems of innovation and entrepreneurship: A bidirectional perspective on universities' linkages. **Journal of Business Research**, v. 134, p. 184-197, 2021.

SCHAFER, S.; HENN, S. The evolution of entrepreneurial ecosystems and the critical role of migrants. A Phase-Model based on a Study of IT startups in the Greater Tel Aviv Area. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 11, n. 2, p. 317-333, 2018.

SCHAEFFER, V.; MATT, M. Development of academic entrepreneurship in a non-mature context: the role of the university as a hub-organisation. **Entrepreneurship & Regional Development**, v. 28, n. 9-10, p. 724–745, 2016.

SCHERER, F. M. Demand-pull and technological invention: Schmookler revisited. **The Journal of Industrial Economics**, v. 30, n. 3, p. 225-237, 1982.

SCHUMPETER, J. A.; OPIE, R. The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. **Harvard University Press**, 1934.

SHVETSOVA, O.A.; LEE, S.Kon. Living labs in university-industry cooperation as a part of innovation ecosystem: Case study of South Korea. **Sustainability**, v. 13, n. 11, p. 5793, 2021.

SI, S. L.; YOU, X. Y.; LIU, H. C.; ZHANG, P. DEMATEL technique: A systematic review of the state-of-the-art literature on methodologies and applications. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2018, p. 1-33, 2018.

SILVA, C.M.W. **Competências dos orquestradores de ecossistemas de inovação nas cidades**. 2023. 86 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2023.

SILVINO, Z. R.; JOAQUIM, F. L.; SOUZA, C. J. D.; SANTOS, L. M. D.; BALBINO, C. M. **Inovação tecnológica: perspectiva dialógica sob a ótica do Joseph Schumpeter**, 2020.

SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento). **Diagnósticos anteriores do SNIS: Água e Esgotos**. Disponível em: <https://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 12 dez. 2024.

SPIGEL, B. The relational organization of entrepreneurial ecosystems. **Entrepreneurship theory and practice**, v. 41, n. 1, p. 49-72, 2017.

SPIGEL, B.; HARRISON, R. Toward a process theory of entrepreneurial ecosystems. **Strategic entrepreneurship journal**, v. 12, n. 1, p. 151-168, 2018.

SPIGEL, B.; KITAGAWA, F.; MASON, C. A manifesto for researching entrepreneurial ecosystems. **Local Economy**, v. 35, n. 5, p. 482-495, 2020.

SPINOSA, L.M.; SCHLEMM, M.M.; REIS, R.S. A process-based approach to support entrepreneurship and innovation ecosystem management—A Brazilian trial. In: **The World Scientific Reference on Entrepreneurship**:

**Volume 4: Process Approach to Academic Entrepreneurship**—Evidence from the Globe. 2017. p. 309-334.

SRHOLEC, M. A multilevel approach to geography of innovation. **Regional studies**, v. 44, n. 9, p. 1207-1220, 2010

STAL, E.; FUJINO, A. As relações universidade-empresa no Brasil sob a ótica da Lei de Inovação. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 5-19, 2005.

STAM, E.; VAN DE VEN, A. Entrepreneurial ecosystem elements. **Small business economics**, v. 56, n. 2, p. 809-832, 2021.

STASISKIENE, Z.; MEILIENE, E.; CIUTIENE, R.; PETKEVICIENE, J. Innovation ecosystem for sustainable business model development: practical insights. **Environmental Research, Engineering and Management**, v. 77, n. 2, p. 63-70, 2021.

STEPHENS, B.; BUTLER, J. S.; GARG, R.; GIBSON, D. V. Austin, Boston, Silicon Valley, and New York: Case studies in the location choices of entrepreneurs in maintaining the Technopolis. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 146, p. 267-280, 2019.

STERNBERG, R. Innovation networks and regional development—evidence from the European Regional Innovation Survey (ERIS): theoretical concepts, methodological approach, empirical basis and introduction to the theme issue. **European Planning Studies**, v. 8, n. 4, p. 389-407, 2000.

STERNBERG, R. Entrepreneurship, proximity and regional innovation systems. **Tijdschrift voor economische en sociale geografie**, v. 98, n. 5, p. 652-666, 2007.

STOLZ, L. Start-up competitions as anchor events in Entrepreneurial Ecosystems: first findings from two German regions. **Geografiska Annaler: Series B, Human Geography**, v. 105, n. 1, p. 38-57, 2023.

STRAETE, E. A system perspective on innovation in the Norwegian dairy industry. **Norsk Geografisk Tidsskrift—Norwegian Journal of Geography**, v. 61, n. 1, p. 25-33, 2007.

SUN, Y.; CAO, C. Intra-and inter-regional research collaboration across organizational boundaries: Evolving patterns in China. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 96, p. 215-231, 2015.

SVARE, H.; GAUSDAL, A.H. Strengthening regional innovation through network-based innovation brokering. **Entrepreneurship & Regional Development**, v. 27, n. 9-10, p. 619-643, 2015.

TANG, C.; DOU, J. Exploring the polycentric structure and driving mechanism of urban regions from the perspective of innovation network. **Frontiers in Physics**, v. 10, p. 855380, 2022.

TECNO PUC. **Parque Científico e Tecnológico da PUCRS**. Disponível em: <https://tecno.puc.pucrs.br>. Acesso em: 14 nov. de 2024.

TIBA, S.; VAN RIJNSOEVER, F.J.; HEKKERT, M.P. The lighthouse effect: How successful entrepreneurs influence the sustainability-orientation of entrepreneurial ecosystems. *Journal of cleaner production*, v. 264, p. 121616, 2020.

THOMAS, E.; FACCIN, K.; ASHEIM, B.T. Universities as orchestrators of the development of regional innovation ecosystems in emerging economies. **Growth and change**, v. 52, n. 2, p. 770-789, 2021.

TOLSTYKH, T; GAMIDULLAEVA, L.; SHMELEVA, N.; LAPYGIN, Y. Regional development in Russia: An ecosystem approach to territorial sustainability assessment. **Sustainability**, v. 12, n. 16, p. 6424, 2020.

TOLSTYKH, T; GAMIDULLAEVA, L.; SHMELEVA, N. Universities as knowledge integrators and cross-industry ecosystems: self-organizational perspective. **Sage Open**, v. 11, n. 1, p. 2158244020988704, 2021.

UFRGS. **Sobre o Zenit UFRGS**. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/zenit/sobre-o-zenit/>. Acesso em: 20 out. 2024.

USMAN, M.; VANHAVERBEKE, W. How start-ups successfully organize and manage open innovation with large companies. **European Journal of Innovation Management**, v. 20, n. 1, p. 171-186, 2017.

VAILLANT, Y.; LAFUENTE, E.; VENDRELL-HERRERO, F. Assessment of industrial pre-determinants for territories with active product-service innovation ecosystems. **Technovation**, v. 119, p. 102658, 2023.

VALKOKARI, K. Business, innovation, and knowledge ecosystems: How they differ and how to survive and thrive within them. **Technology innovation management review**, 5(8), 2015.

VAN DER BORGH, M.; CLOODT, M.; ROMME, A. G. L. Value creation by knowledge-based ecosystems: Evidence from a field study. **R&D Management**, 42(2), 150– 169, 2012.

VAZ, E.; NORONHA T.V.; GALINDO, P.V.; NIJKAMP, P. Modelling innovation support systems for regional development—analysis of cluster structures in innovation in Portugal. **Entrepreneurship & Regional Development**, v. 26, n. 1-2, p. 23-46, 2014.

VEDULA, S.; KIM, P.H. Gimme shelter or fade away: The impact of regional entrepreneurial ecosystem quality on venture survival. **Industrial and Corporate Change**, v. 28, n. 4, p. 827-854, 2019.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VILLANI, E.; LECHNER, C. How to acquire legitimacy and become a player in a regional innovation ecosystem? The case of a young university. **The Journal of technology transfer**, v. 46, n. 4, p. 1017-1045, 2021.

WALSH, J.; WINSOR, B. Socio-cultural barriers to developing a regional entrepreneurial ecosystem. **Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy**, v. 13, n. 3, p. 263-282, 2019.

WANG, G.; YU, L. Characteristic and enlightenment on universities collaborative innovation mode of Japan Shikoku Area. **Education Sciences**, v. 9, n. 4, p. 257, 2019.

WANG, M.; ZHANG, R.; ABDULWASE, R.; YAN, S.; MUHAMMAD, M. The Construction of Ecosystem and Collaboration Platform for Enterprise Open Innovation. **Frontiers in Psychology**, v. 13, p. 935644, 2022.

WCED. WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. Our Common Future Oxford. **UK: Oxford University Press**, 1987.

WENGER, E. Communities of practice: A brief introduction. 2011. Disponível em: <https://scholarsbank.uoregon.edu/items/6baf09ba-c319-4949-acef-cb-220dc2953a>. Acesso em: 26 jan. 2025.

WESTNES, P.; HATAKENAKA, S.; GJELSVIK, M.; LESTER, R.K. The role of Universities in strengthening local capabilities for innovation—A comparative case study. **Higher Education Policy**, v. 22, n. 4, p. 483-503, 2009.

WIPO. Global Innovation Index. **What is the future of innovation-driven growth?** 2022. Disponível em: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-en-main-report-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.

WIPO. **Global Innovation Index. Global Innovation Index 2025**. Disponível em: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2025/en/index.html>. Acesso em: 10 ago. 2025.

WISE, E.; EKLUND, M.; SMITH, M.; WILSON, J. A participatory approach to tracking system transformation in clusters and innovation ecosystems—Evolving practice in Sweden’s Vinnväxt programme. **Research evaluation**, v. 31, n. 2, p. 271-287, 2022.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Accelerating the emergence and development of innovation ecosystems through procurement: a toolkit**. Geneva: World Economic Forum, 2018. Disponível em: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_\\_Innovation\\_Ecosystems\\_Toolkit.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF__Innovation_Ecosystems_Toolkit.pdf). Acesso em: 2 jul. 2023.

WU, R.; WANG, Z.; SHI, Q. Increment of heterogeneous knowledge in enterprise innovation ecosystem: an agent-based simulation framework. **Complexity**, v. 2021, p. 1-16, 2021.

WU, X. Technology, power, and uncontrolled great power strategic competition between China and the United States. **China International Strategy Review**, v. 2, n. 1, p. 99-119, 2020.

XIE, X.; LIU, X.; BLANCO, C. Evaluating and forecasting the niche fitness of regional innovation ecosystems: A comparative evaluation of different optimized grey models. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 191, p. 122473, 2023.

YAGHMAIE, P.; VANHAVERBEKE, W. Identifying and describing constituents of innovation ecosystems: A systematic review of the literature. **Euro-Med Journal of Business**, v. 15, n. 3, p. 283-314, 2020.

YAMAMURA, S.; LASSALLE, P. Proximities and the emergence of regional industry: Evidence of the liability of smallness in Malta. **European Planning Studies**, v. 28, n. 2, p. 380-399, 2020.

YANG, J. S.; CHAE, S.; KWAK, W.; KIM, S. B.; KIM, I. M. Agent-based approach for revitalization strategy of knowledge ecosystem. **Journal of the Physical Society of Japan**, 78(3), 2009 034803-034803.

YANG, J.L.; TZENG, G.H. An integrated MCDM technique combined with DEMATEL for a novel cluster-weighted with ANP method. **Expert Systems with Applications**, vol. 38, no. 3, pp. 1417–1424, 2011.

YANG, W.; LIU, J.; LI, L.; ZHOU, Q.; JI, L. How could policies facilitate digital transformation of innovation ecosystem: a multiagent model. **Complexity**, v. 2021, p. 1-19, 2021.

- YANG, W.; LIU, J.; LI, L.; ZHOU, Q.; JI, L. Technological innovation and value creation of enterprise innovation ecosystem based on system dynamics modeling. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2021, p. 1-13, 2021.
- YI, H.; ZHANG, Q. Knowledge-sharing strategies of university-industry alliances promoting green technology innovation in ecosystems: Based on the utility of multichannel funding. **Ieee Access**, v. 10, p. 65728-65743, 2022.
- YIN, R.K. Estudo de caso: Planejamento e métodos. 3.ed. Porto Alegre: **Bookman**, 2005. 212p.
- YOON, D. The regional-innovation cluster policy for R&D efficiency and the creative economy: With focus on Daedeok Innopolis. **Journal of Science and Technology Policy Management**, v. 8, n. 2, p. 206-226, 2017.
- YOKURA, Y.; MATSUBARA, H.; STERNBERG, R. R&D networks and regional innovation: a social network analysis of joint research projects in Japan. **Area**, v. 45, n. 4, p. 493-503, 2013.
- YU, W. A. N. G. Innovation ecosystem with chinese characteristics: Experiences and lessons from small and medium-sized manufacturing enterprises. **Technical Gazette**, v. 28, n. 4, p. 1291-1296, 2021.
- YUN, J.J.; WON, D.; PARK, K.; YANG, J.; ZHAO, X. Growth of a platform business model as an entrepreneurial ecosystem and its effects on regional development. **European Planning Studies**, v. 25, n. 5, p. 805-826, 2017.
- ZEN, A. C.; HAUSER, G. A articulação e o desenvolvimento dos parques tecnológicos: O caso do Programa Porto Alegre Tecnópolis–Brasil. Anales do 11º **Seminário Latino Americano de Gestão Tecnológica**, Porto Alegre, RS, 2005.
- ZHAO, X. Cooperation and competition in the innovation ecosystem from the perspective of evolutionary psychology. **Frontiers in Psychology**, v. 12, p. 769847, 2021.
- ZHAO, S.L.; SONG, W.; ZHU, D.Y.; PENG, X. B.; CAI, W. Evaluating China's regional collaboration innovation capability from the innovation actors perspective—An AHP and cluster analytical approach. **Technology in Society**, v. 35, n. 3, p. 182-190, 2013.
- ZHENG, X.; CAI, Y. Transforming innovation systems into innovation ecosystems: the role of public policy. **Sustainability**, v. 14, n. 12, p. 7520, 2022.

ZOU, H.; Qin, H.; He, D.; Sun, J. Research on an enterprise green innovation ecosystem from the vulnerability perspective: Evolutionary game and simulation. **IEEE Access**, v. 9, p. 140809-140823, 2021.

# APÊNDICE A

## Questionário da Pesquisa

Questionário 1 – Aplicação de DEMATEL para identificar a influência das dimensões do I-Reef nas dimensões do desenvolvimento regional sustentável.

Com base nos seus conhecimentos sobre ecossistema de inovação, responda as questões conforme a escala de influência:

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 0 | Nenhuma influência    |
| 1 | Pouca influência      |
| 2 | Média influência      |
| 3 | Alta influência       |
| 4 | Muito alta influência |

Em que medida a diversidade de atores influencia no desenvolvimento social da região?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a diversidade de atores no desenvolvimento econômico da região?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a diversidade de atores influencia no desenvolvimento ambiental da região?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a diversidade de atores influencia na governança regional?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a vocação regional influencia no desenvolvimento social da região?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a vocação regional influencia no desenvolvimento econômico da região?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a vocação regional influencia no desenvolvimento ambiental da região?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a vocação regional influencia na governança regional?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a integração estratégica entre os atores influencia no desenvolvimento social da região?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a integração estratégica entre os atores influencia no desenvolvimento econômico da região?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a integração estratégica entre os atores influencia no desenvolvimento ambiental da região?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a integração estratégica entre os atores influencia na governança regional?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a geração e retenção de valor influencia no desenvolvimento social da região?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a geração e retenção de valor influencia no desenvolvimento econômico da região?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a geração e retenção de valor influencia no desenvolvimento ambiental da região?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

Em que medida a geração e retenção de valor influencia na governança regional?

0 ( )            1 ( )            2 ( )            3 ( )            4 ( )

## APÊNDICE B

Indicadores utilizados na composição do índice de desenvolvimento regional sustentável no método de controle sintético

**Tabela 15 - Taxa de homicídio (100 mil habitantes).**

| Município                  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Florianópolis (SC)         | 25,9  | 28,51 | 23,06 | 17,84 | 18,25 | 21,06 | 18,3  | 21,71 | 19,03 | 13,96 | 12,6  | 14,12 | 13,02 | 17,2  |
| Maringá (PR)               | 7,21  | 7,37  | 11,12 | 10,02 | 15,34 | 14,78 | 12,29 | 9,88  | 15,91 | 20,13 | 19,78 | 14,31 | 10,79 | 10,36 |
| Diadema (SP)               | 74,55 | 53,58 | 48,32 | 33,76 | 30,09 | 36    | 27,78 | 33,6  | 20,55 | 21,88 | 25,16 | 20,32 | 17,73 | 13,74 |
| Betim (MG)                 | 66,49 | 78,32 | 77,88 | 71,73 | 62,91 | 66,71 | 57,48 | 57,92 | 58,8  | 50,35 | 53,82 | 62,8  | 51,76 | 49,63 |
| São José do Rio Preto (SP) | 15,18 | 10,06 | 12,73 | 10,05 | 10,42 | 7,1   | 8,71  | 10,75 | 11,34 | 9,58  | 10,86 | 10,05 | 6,1   | 9,17  |
| Vila Velha (ES)            | 68,98 | 57,03 | 54,99 | 62,62 | 68,05 | 59,89 | 70,18 | 53,28 | 52,1  | 50,51 | 48,51 | 52,5  | 39,51 | 34,19 |
| Porto Velho (RO)           | 47,42 | 62,8  | 51,38 | 58,33 | 41,84 | 34,35 | 37,17 | 46,3  | 37,24 | 40,13 | 39,06 | 37,18 | 42,51 | 45,06 |
| Juiz de Fora (MG)          | 7,77  | 9,29  | 5,59  | 7,51  | 9,39  | 9,3   | 8,44  | 11,41 | 12,25 | 18,86 | 25,53 | 26,04 | 22,53 | 26,85 |
| Contagem (MG)              | 61,86 | 70,62 | 61,11 | 52,19 | 51,02 | 47,06 | 37,92 | 39,54 | 40,79 | 47,61 | 42,59 | 40,96 | 41,84 | 44,73 |
| Sorocaba (SP)              | 29,39 | 23,53 | 21,84 | 16,15 | 13,27 | 13,22 | 13,52 | 14,97 | 12,95 | 11,47 | 10,83 | 17,12 | 10,38 | 13,6  |
| Araraquara (SP)            | 17,45 | 16,7  | 12,47 | 11,81 | 5,35  | 12,47 | 14,2  | 7,95  | 7,39  | 17,81 | 8,13  | 8,48  | 7,51  | 10,04 |
| Vitória (ES)               | 54,33 | 59,42 | 60,95 | 65,27 | 57,22 | 56,63 | 51,21 | 47,71 | 41,26 | 38,16 | 39,56 | 44,65 | 25,67 | 17,69 |

Fonte: IPEA (2024a).

**Tabela 16 - Total de receitas municipais arrecadadas (em milhões de reais).**

| Município                  | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Florianópolis (SC)         | 812  | 932  | 962  | 1127 | 1235 | 1330 | 1450 | 1598 | 1637 | 1675 | 1699 | 1837 | 1828 | 1884 |
| Maringá (PR)               | 603  | 661  | 693  | 740  | 807  | 963  | 981  | 1116 | 1186 | 1289 | 1381 | 1452 | 1470 | 1523 |
| Diadema (SP)               | 703  | 762  | 807  | 913  | 943  | 1228 | 1098 | 1223 | 1281 | 1533 | 1389 | 1406 | 1316 | 1267 |
| Betim (MG)                 | 1062 | 1217 | 1301 | 1592 | 1584 | 1877 | 1868 | 2086 | 2150 | 2217 | 2054 | 2106 | 1909 | 1981 |
| São José do Rio Preto (SP) | 1029 | 1015 | 1014 | 1064 | 1140 | 1036 | 1047 | 1210 | 1376 | 1688 | 1451 | 1530 | 1586 | 1472 |
| Vila Velha (ES)            | 436  | 482  | 560  | 647  | 714  | 884  | 858  | 979  | 1079 | 1172 | 1127 | 1138 | 1062 | 1040 |
| Porto Velho (RO)           | 527  | 613  | 584  | 673  | 738  | 924  | 1228 | 1275 | 1442 | 1511 | 1449 | 1493 | 1457 | 1459 |
| Juiz de Fora (MG)          | 888  | 986  | 1048 | 1111 | 1212 | 1274 | 1379 | 1530 | 1570 | 1788 | 1603 | 1721 | 1693 | 1680 |
| Contagem (MG)              | 942  | 1009 | 1052 | 1204 | 1315 | 1531 | 1458 | 1620 | 1795 | 1847 | 1826 | 1855 | 1828 | 1838 |
| Sorocaba (SP)              | 1347 | 1387 | 1374 | 1255 | 1466 | 1632 | 1655 | 1869 | 2041 | 2168 | 2255 | 2334 | 2297 | 2181 |
| Araraquara (SP)            | 458  | 470  | 470  | 459  | 578  | 718  | 712  | 790  | 815  | 827  | 874  | 909  | 891  | 827  |
| Vitória (ES)               | 1126 | 1345 | 1499 | 1658 | 1923 | 2115 | 2002 | 2119 | 2231 | 2422 | 2124 | 2131 | 1918 | 1805 |

Fonte: IPEA (2024b).

**Tabela 17 - Percentual da população total atendida com esgotamento sanitário.**

| Município             | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Florianópolis         | 44%  | 43%  | 44%  | 45%  | 49%  | 51%  | 50%  | 54%  | 56%  | 53%  | 55%  | 56%  | 57%  | 60%  |
| Maringá               | 71%  | 68%  | 71%  | 76%  | 79%  | 82%  | 84%  | 85%  | 91%  | 96%  | 95%  | 95%  | 100% | 100% |
| Diadema               | 81%  | 83%  | 85%  | 83%  | 90%  | 89%  | 92%  | 96%  | 96%  | 96%  | 90%  | 94%  | 100% | 94%  |
| Betim                 | 66%  | 62%  | 64%  | 63%  | 64%  | 67%  | 72%  | 87%  | 89%  | 91%  | 93%  | 96%  | 75%  | 75%  |
| São José do Rio Preto | 89%  | 89%  | 89%  | 89%  | 89%  | 89%  | 89%  | 89%  | 89%  | 93%  | 93%  | 93%  | 93%  | 94%  |
| Vila Velha            | 2%   | 6%   | 8%   | 10%  | 14%  | 16%  | 17%  | 21%  | 23%  | 27%  | 32%  | 37%  | 43%  | 48%  |

| <b>Município</b> | <b>2003</b> | <b>2004</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> | <b>2007</b> | <b>2008</b> | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Porto Velho      | 2%          | 2%          | 2%          | 2%          | 3%          | 2%          | 2%          | 2%          | 3%          | 2%          | 3%          | 2%          | 4%          | 3%          |
| Juiz de Fora     | 98%         | 97%         | 97%         | 97%         | 97%         | 97%         | 97%         | 97%         | 97%         | 97%         | 97%         | 95%         | 95%         | 94%         |
| Contagem         | 77%         | 76%         | 76%         | 77%         | 78%         | 79%         | 89%         | 95%         | 97%         | 98%         | 99%         | 100%        | 80%         | 81%         |
| Sorocaba         | 94%         | 90%         | 97%         | 98%         | 105%        | 97%         | 97%         | 97%         | 96%         | 98%         | 90%         | 96%         | 96%         | 96%         |
| Araraquara       | 98%         | 97%         | 98%         | 98%         | 94%         | 94%         | 95%         | 97%         | 97%         | 97%         | 97%         | 97%         | 97%         | 97%         |
| Vitória          | 46%         | 51%         | 54%         | 52%         | 55%         | 57%         | 59%         | 60%         | 63%         | 60%         | 60%         | 64%         | 67%         | 71%         |

**Fonte: SNIS (2024).**

**Tabela 18 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).**

| <b>Município</b>      | <b>2003</b> | <b>2004</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> | <b>2007</b> | <b>2008</b> | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Florianópolis         | 0,766       | 0,766       | 0,766       | 0,766       | 0,766       | 0,766       | 0,766       | 0,847       | 0,847       | 0,847       | 0,847       | 0,847       | 0,847       | 0,847       |
| Maringá               | 0,740       | 0,740       | 0,740       | 0,740       | 0,740       | 0,740       | 0,740       | 0,808       | 0,808       | 0,808       | 0,808       | 0,808       | 0,808       | 0,808       |
| Diadema               | 0,664       | 0,664       | 0,664       | 0,664       | 0,664       | 0,664       | 0,664       | 0,757       | 0,757       | 0,757       | 0,757       | 0,757       | 0,757       | 0,757       |
| Betim                 | 0,612       | 0,612       | 0,612       | 0,612       | 0,612       | 0,612       | 0,612       | 0,749       | 0,749       | 0,749       | 0,749       | 0,749       | 0,749       | 0,749       |
| São José do Rio Preto | 0,701       | 0,701       | 0,701       | 0,701       | 0,701       | 0,701       | 0,701       | 0,774       | 0,774       | 0,774       | 0,774       | 0,774       | 0,774       | 0,774       |
| Vila Velha            | 0,709       | 0,709       | 0,709       | 0,709       | 0,709       | 0,709       | 0,709       | 0,800       | 0,800       | 0,800       | 0,800       | 0,800       | 0,800       | 0,800       |
| Porto Velho           | 0,613       | 0,613       | 0,613       | 0,613       | 0,613       | 0,613       | 0,613       | 0,736       | 0,736       | 0,736       | 0,736       | 0,736       | 0,736       | 0,736       |
| Juiz de Fora          | 0,703       | 0,703       | 0,703       | 0,703       | 0,703       | 0,703       | 0,703       | 0,778       | 0,778       | 0,778       | 0,778       | 0,778       | 0,778       | 0,778       |
| Contagem              | 0,651       | 0,651       | 0,651       | 0,651       | 0,651       | 0,651       | 0,651       | 0,756       | 0,756       | 0,756       | 0,756       | 0,756       | 0,756       | 0,756       |
| Sorocaba              | 0,721       | 0,721       | 0,721       | 0,721       | 0,721       | 0,721       | 0,721       | 0,798       | 0,798       | 0,798       | 0,798       | 0,798       | 0,798       | 0,798       |
| Araraquara            | 0,742       | 0,742       | 0,742       | 0,742       | 0,742       | 0,742       | 0,742       | 0,815       | 0,815       | 0,815       | 0,815       | 0,815       | 0,815       | 0,815       |
| Vitória               | 0,759       | 0,759       | 0,759       | 0,759       | 0,759       | 0,759       | 0,759       | 0,845       | 0,845       | 0,845       | 0,845       | 0,845       | 0,845       | 0,845       |

**Fonte: IBGE (2024b).**

**Tabela 19 - Produto Interno Bruto per capita (R\$).**

| <b>Município</b>      | <b>2003</b> | <b>2004</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> | <b>2007</b> | <b>2008</b> | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Florianópolis         | 13141       | 13502       | 15805       | 17087       | 19842       | 22608       | 23337       | 26770       | 29796       | 32198       | 33037       | 36652       | 37514       | 39056       |
| Maringá               | 11832       | 12922       | 13711       | 14908       | 18105       | 18361       | 21428       | 23958       | 27216       | 31002       | 35751       | 37190       | 38894       | 39925       |
| Diadema               | 13466       | 15292       | 18062       | 18633       | 21787       | 23332       | 23679       | 27713       | 30015       | 30688       | 32557       | 34297       | 33168       | 32322       |
| Betim                 | 25221       | 25232       | 28957       | 33971       | 41435       | 46288       | 46741       | 61850       | 56928       | 55679       | 54140       | 54131       | 57283       | 59562       |
| São José do Rio Preto | 10978       | 11765       | 13325       | 14275       | 16641       | 18259       | 20452       | 23933       | 27181       | 29979       | 32971       | 33817       | 34001       | 34975       |
| Vila Velha            | 8830        | 10205       | 10372       | 11568       | 13642       | 15277       | 17180       | 19125       | 20639       | 23024       | 21940       | 23585       | 23523       | 23035       |
| Porto Velho           | 7812        | 8895        | 10165       | 10745       | 12116       | 13892       | 17872       | 21221       | 25564       | 27041       | 24124       | 25896       | 27788       | 28855       |
| Juiz de Fora          | 9414        | 10588       | 11110       | 12107       | 14157       | 15429       | 15832       | 19201       | 20142       | 22688       | 24173       | 25341       | 25998       | 25954       |
| Contagem              | 13395       | 14493       | 16720       | 19432       | 21370       | 25085       | 25882       | 31722       | 33219       | 36781       | 38182       | 41086       | 40120       | 40518       |
| Sorocaba              | 14394       | 16605       | 19083       | 21168       | 26056       | 29307       | 28535       | 33618       | 38710       | 43233       | 46652       | 46424       | 47732       | 46791       |
| Araraquara            | 13687       | 12982       | 15050       | 17015       | 18501       | 20894       | 22298       | 26236       | 29033       | 32587       | 33921       | 35385       | 36810       | 39416       |
| Vitória               | 25237       | 33318       | 40104       | 42430       | 47527       | 57824       | 54060       | 64624       | 73986       | 73004       | 63887       | 66566       | 64800       | 60411       |

Fonte: IBGE (2024c).

**Tabela 20 - Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM).**

| <b>Município</b>      | <b>2003</b> | <b>2004</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> | <b>2007</b> | <b>2008</b> | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Florianópolis         | 0,7992      | 0,8070      | 0,8058      | 0,8219      | 0,8435      | 0,8480      | 0,8472      | 0,8679      | 0,8465      | 0,8561      | 0,8384      | 0,8584      | 0,7992      | 0,8070      |
| Maringá               | 0,8614      | 0,8636      | 0,8564      | 0,8630      | 0,8796      | 0,8881      | 0,8827      | 0,8810      | 0,8921      | 0,8747      | 0,8474      | 0,8646      | 0,8614      | 0,8636      |
| Diadema               | 0,7962      | 0,7968      | 0,7898      | 0,8179      | 0,8011      | 0,8399      | 0,8263      | 0,8256      | 0,8447      | 0,8209      | 0,7789      | 0,8004      | 0,7962      | 0,7968      |
| Betim                 | 0,7180      | 0,7549      | 0,7591      | 0,7885      | 0,7911      | 0,8111      | 0,8124      | 0,8265      | 0,8015      | 0,7893      | 0,7517      | 0,7615      | 0,7180      | 0,7549      |
| São José do Rio Preto | 0,8631      | 0,8865      | 0,8470      | 0,8967      | 0,9049      | 0,9291      | 0,9331      | 0,9316      | 0,9225      | 0,9098      | 0,8683      | 0,8753      | 0,8631      | 0,8865      |
| Vila Velha            | 0,7652      | 0,7780      | 0,7850      | 0,8063      | 0,8058      | 0,8077      | 0,8114      | 0,8318      | 0,8049      | 0,7964      | 0,7462      | 0,7416      | 0,7652      | 0,7780      |

| Município    | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Porto Velho  | 0,6431 | 0,6822 | 0,6566 | 0,6821 | 0,7466 | 0,7490 | 0,7460 | 0,7270 | 0,7404 | 0,7179 | 0,6917 | 0,6985 | 0,6431 | 0,6822 |
| Juiz de Fora | 0,7304 | 0,7699 | 0,7671 | 0,7675 | 0,8021 | 0,7990 | 0,8100 | 0,8176 | 0,8070 | 0,8132 | 0,7688 | 0,7954 | 0,7304 | 0,7699 |
| Contagem     | 0,7421 | 0,7954 | 0,7908 | 0,7907 | 0,7940 | 0,8263 | 0,8292 | 0,8343 | 0,8257 | 0,7994 | 0,7546 | 0,7621 | 0,7421 | 0,7954 |
| Sorocaba     | 0,8235 | 0,8353 | 0,8172 | 0,8525 | 0,8273 | 0,8717 | 0,8806 | 0,8657 | 0,8675 | 0,8523 | 0,8215 | 0,8343 | 0,8235 | 0,8353 |
| Araraquara   | 0,8910 | 0,9085 | 0,9078 | 0,8966 | 0,9088 | 0,8920 | 0,8915 | 0,9143 | 0,9004 | 0,8766 | 0,8443 | 0,8510 | 0,8910 | 0,9085 |
| Vitória      | 0,8153 | 0,8310 | 0,8269 | 0,8558 | 0,8623 | 0,8710 | 0,8583 | 0,8517 | 0,8548 | 0,8580 | 0,8314 | 0,8244 | 0,8153 | 0,8310 |

Fonte: FIRJAN (2025).

**Tabela 21 – Estimativa da população e Censo demográfico.**

| Município             | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Florianópolis         | 369.102 | 386.913 | 396.778 | 406.564 | 396.723 | 402.344 | 408.161 | 421.240 | 427.298 | 433.158 | 453.285 | 461.524 | 469.690 | 477.798 |
| Maringá               | 303.551 | 313.465 | 318.952 | 324.397 | 325.968 | 331.412 | 335.511 | 357.077 | 362.329 | 367.410 | 385.753 | 391.698 | 397.437 | 403.063 |
| Diadema               | 373.014 | 383.629 | 389.503 | 395.333 | 386.779 | 394.266 | 397.738 | 386.089 | 388.576 | 390.980 | 406.718 | 409.613 | 412.428 | 415.180 |
| Betim                 | 348.491 | 376.318 | 391.718 | 407.003 | 415.098 | 429.507 | 441.748 | 378.089 | 383.571 | 388.873 | 406.474 | 412.003 | 417.307 | 422.354 |
| São José do Rio Preto | 382.274 | 398.079 | 406.826 | 415.508 | 402.770 | 414.272 | 419.632 | 408.258 | 412.076 | 415.769 | 434.039 | 438.354 | 442.548 | 446.649 |
| Vila Velha            | 370.727 | 387.204 | 396.323 | 405.374 | 398.068 | 407.579 | 413.548 | 414.586 | 419.854 | 424.948 | 458.489 | 465.690 | 472.762 | 479.664 |
| Porto Velho           | 353.961 | 380.884 | 373.917 | 380.974 | 369.345 | 379.185 | 382.829 | 428.527 | 435.732 | 442.701 | 484.992 | 494.013 | 502.748 | 511.219 |
| Juiz de Fora          | 478.607 | 493.121 | 501.153 | 509.125 | 513.348 | 520.612 | 526.706 | 516.247 | 520.811 | 525.225 | 545.942 | 550.710 | 555.284 | 559.636 |
| Contagem              | 565.258 | 583.386 | 593.419 | 603.376 | 608.650 | 617.749 | 625.393 | 603.442 | 608.715 | 613.815 | 637.961 | 643.476 | 648.766 | 653.800 |
| Sorocaba              | 528.729 | 552.194 | 565.180 | 578.068 | 559.157 | 576.312 | 584.313 | 586.625 | 593.776 | 600.692 | 629.231 | 637.187 | 644.919 | 652.481 |
| Araraquara            | 189.634 | 194.401 | 197.039 | 199.657 | 195.815 | 199.132 | 200.666 | 208.662 | 210.673 | 212.617 | 222.036 | 224.304 | 226.508 | 228.664 |
| Vitória               | 302.633 | 309.507 | 313.312 | 317.085 | 314.042 | 317.815 | 320.156 | 327.801 | 330.526 | 333.162 | 348.268 | 352.104 | 355.875 | 359.555 |

Fonte: IBGE (2025a); IBGE (2025b).

# SOBRE OS AUTORES

## Angelica Duarte Lima

Doutora em regime de co-tutela em Engenharia de Produção (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) e Políticas Públicas (Universidade de Aveiro), na linha de pesquisa de transferência de tecnologia, com o tema focado em ecossistemas de inovação. Possui graduação em Engenharia de Produção (2017) e mestrado em Engenharia, na área de Ciência e Tecnologia de Materiais (2020), ambos pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## Regina Negri Pagani

É pesquisadora e docente permanente no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), vice-líder do Grupo de Pesquisa Gestão da Transferência de Tecnologia (GTT) e pesquisadora colaboradora da Unidade de Investigação em Governança, Competitividade e Políticas Públicas (GOVCOPP) da Universidade de Aveiro, Portugal.

Doutora em Engenharia de Produção pela UTFPR, com período de doutorado sanduíche na Université de Technologie de Compiègne (UTC – Sorbonne Alliance, França), desenvolveu a metodologia Methodi Ordinatio, amplamente utilizada na priorização e análise de literatura científica. Ao longo de sua trajetória, a autora tem desenvolvido trabalhos em colaboração com pesquisadores doutores, contribuindo para o avanço de métodos aplicados à revisão da literatura, com foco na integração entre rigor metodológico, métricas científicas e apoio à tomada de decisão em ambientes complexos e orientados por dados. Além disso, atua fortemente em estudos voltados a ecossistemas de inovação e cidades inteligentes.

# David Resende

Concluiu seu projeto de pesquisa de Pós-Doutorado em 2014 no IC2 Institute - Universidade do Texas em Austin. Ele tem usado a Análise de Envoltória de Dados Multiestágio (DEA) em sua avaliação quantitativa de Escritórios de Transferência de Tecnologia nos EUA, onde validou a metodologia, além de em outros países.

É Professor Coordenador na Universidade de Aveiro, onde lecciona na Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda. Seus interesses de pesquisa incluem a gestão de ecossistemas de inovação, gestão da transferência de tecnologia (TT), estudos transculturais em TT e inovação centrada no usuário no paradigma de inovação aberta.

É presidente do Comitê de Direção da PICTIS - Plataforma Internacional para Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde, membro do conselho editorial internacional da The Innovation and Technology Management Review, membro do Comitê Científico e editor da International Scientific Conference on Economic and Social Development, membro do T2S - Tech-Transfer Society, membro da University-Technology Enterprise Network (UTEN), Investigador integrado da Unidade de Investigação GOVCOPP (Governança, Competitividade e Políticas Públicas) da Universidade de Aveiro, e foi Membro do painel de avaliadores da FCT para bolsas de doutoramento em Indústria (BDE 2014 e 2015) e, nos últimos anos, da agência europeia para os projetos ERASMUS+ KA2. Esteve envolvido como Co-PI e coordenador nacional do projeto ERASMUS+ VETEC: Vietnamese European Knowledge and Technology Transfer Education Consortium (Erasmus+, 2017).

O professor David Resende formou-se em Engenharia Eletrônica (1985). Sua carreira profissional começou no Rio de Janeiro como Engenheiro Eletrônico em grandes empresas (informática e indústria de telecomunicações) e, ao mesmo tempo, abriu sua primeira empresa em 1986 (deixou esta empresa em 1989). Em 1992 foi para a Siemens em Lisboa para trabalhar como Engenheiro de Software, depois foi para a indústria aeronáutica como Engenheiro de Hardware (OGMA, Alverca-Portugal). Em 1995 criou sua segunda empresa no setor de computação, da qual saiu em 2003. Sua carreira acadêmica e pesquisa em Gestão da Inovação começou em 1999 com o mestrado em Inovação e gestão do conhecimento. Seus estudos sobre a relação universidade-empresas são um interesse antigo que vem de seus primeiros passos como empreendedor nos anos 80.

Seus principais temas de pesquisa são: Transferência de Tecnologia e Gestão da Inovação, Políticas de Inovação, Os I-Reefs e Ecossistemas de Inovação, Empreendedorismo, Inovação Orientada ao Usuário, Inovação Aberta e Cocriação, Eco-Design e a Inovação e Transformação Digital.

# ÍNDICE REMISSIVO

## A

abordagem sistêmica 117, 120

acessibilidade 28

ambientais 38, 54, 75, 77, 83, 88, 96, 116, 122

ambiental 11, 12, 16, 46, 48, 53, 54, 62, 64, 81, 96, 97, 99, 100, 117, 120, 158, 159

## B

bem-sucedido 12, 36, 37

biodiversidade 12, 37, 38, 39, 51

biologia 30, 40

blockchain 87, 90, 139

## C

cidade sintética 73, 78, 110, 111, 112, 114

competitividade 15, 20, 32, 74, 90, 107

comunicações 28, 50

controle sintético 14, 70, 72, 73, 74, 76, 78, 79, 110, 111, 112, 115, 116, 118, 119, 120, 142, 160

coworking 36, 102, 110

## D

desenvolvimento 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 25, 26, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 55, 56, 57, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87,

88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 110, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 127, 136, 156, 158, 159, 160

desenvolvimento econômico 16, 32, 45, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 94, 100, 102, 117, 158, 159

desenvolvimento regional 10, 11, 12, 13, 14, 15, 36, 45, 46, 50, 55, 56, 57, 62, 63, 64, 68, 70, 71, 73, 74, 75, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 90, 91, 95, 96, 97, 99, 100, 102, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 127, 158, 160

desenvolvimento sustentável 12, 37, 45, 46, 47, 55, 65, 67, 75, 81, 87, 89, 90, 92, 94, 96, 97, 106

diversidade 36, 37, 38, 39, 55, 65, 83, 84, 88, 93, 94, 95, 99, 103, 104, 106, 110, 118, 120, 158

## E

ecossistema 11, 13, 14, 15, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 51, 57, 62, 63, 64, 65, 67, 69, 70, 71, 73, 74, 78, 79, 80, 85, 86, 87, 88, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 126, 134, 135, 147, 158

ecossistema de inovação 11, 13, 14, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 40, 41, 57, 62, 63, 64, 65, 67, 69, 70, 71, 73, 74, 78, 79, 80, 85, 87, 88, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 126, 134, 135, 147, 158

ecossistemas 10, 11, 12, 13, 14, 15, 25, 26, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 44, 48, 55, 56, 57, 58, 61, 62, 63, 68, 70, 73, 78, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 97, 100, 106, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 136, 144, 145, 146, 151, 165

empreendedor 30, 41, 43, 58, 85, 86, 87, 89, 117

empreendedorismo 34, 37, 42, 45, 69, 70, 82, 85, 88, 89, 91, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109

empresas 13, 15, 16, 18, 20, 23, 24, 27, 28, 31, 32, 34, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 49, 50, 74, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 95, 96, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 149

equidade social 11

estatística 78, 116

estratégias 10, 12, 13, 25, 30, 38, 47, 50, 51, 57, 82, 83, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 102, 109, 121

estratégico 46, 55, 93, 94, 95, 100, 107

## F

ferramenta 10, 25, 78, 116

ferramentas 18, 19, 21

framework 27, 85, 123, 125, 126, 127, 134, 135, 145, 146, 155

## G

gestão 11, 17, 18, 19, 20, 32, 46, 48, 50, 51, 54, 63, 79, 82, 86, 89, 93, 94, 100, 102, 133

gestores públicos 10, 13, 39, 52, 92, 101, 121

## I

indicadores 25, 26, 29, 30, 47, 48, 52, 54, 76, 77, 82, 84, 112, 117, 119, 122

infraestrutura 10, 11, 26, 28, 34, 36, 53, 84, 93, 106, 107, 110

inovação 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 55, 56, 57, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 134, 135, 136, 139, 144, 145, 146, 147, 149, 151, 158, 165

investimentos 54, 77, 87, 93, 96, 100, 108, 121

# L

legisladores 39, 92

# M

mercado global 20, 43

método 10, 14, 57, 62, 63, 64, 70, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 86, 97, 100, 110, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 142, 160

modelos lineares 20, 24

# N

negócios 30, 32, 35, 41, 42, 43, 44, 58, 66, 83, 85, 87, 107

# P

paradigmas 15

política 32, 34, 38, 54, 70, 76, 78, 82, 88, 89, 106

políticas 13, 25, 27, 34, 38, 40, 44, 45, 47, 50, 51, 54, 55, 69, 70, 73, 74, 78, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 107, 109, 117, 118, 119, 121, 127, 149

políticas públicas 25, 47, 55, 69, 70, 74, 78, 83, 86, 90, 93, 95, 107, 109, 117, 118, 119, 127, 149

polos tecnológicos 73

portfólio 41, 42, 57, 61, 80, 81, 90, 91

portfólios 58, 59, 81, 82

processo 11, 16, 20, 21, 23, 25, 29, 34, 36, 55, 74, 83, 91, 96, 100, 108, 121

protagonismo econômico 15

protocolo 61, 81

# Q

qualidade de vida 69, 100, 102

# R

ranking nacional 69

# S

serviços 6, 16, 17, 19, 30, 31, 39, 48, 50, 51, 92, 107

sistemas 17, 18, 19, 28, 30, 32, 40, 44, 51, 55, 63, 77, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90

socioeconômico 93, 104

socioeconômicos 69, 70, 90

software 58, 61

sustentabilidade 11, 16, 34, 42, 45, 46, 50, 69, 81, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 96, 106

sustentável 10, 12, 13, 14, 15, 16, 36, 37, 43, 45, 46, 47, 51, 54, 55, 56, 57, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 70, 71, 73, 74, 75, 77, 80, 81, 83, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 100, 103, 106, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 139, 158, 160

# T

talentos 34, 35, 70, 74, 93, 95, 96, 100, 103, 108

tecnologia 15, 18, 21, 26, 28, 32, 38, 39, 43, 49, 53, 54, 78, 82, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 101, 102, 104, 105, 106, 110, 144, 165

tecnológico 11, 15, 16, 28, 29, 34, 36, 74, 81, 90, 92, 102, 105, 106, 107, 146



vocação tecnológica 107, 118





**AYA EDITORA**

**2026**