



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

DIEGO MOURA VIEIRA

**POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO AO ECOSISTEMA DE INOVAÇÃO
PERNAMBUCANO: um Estudo de Caso sobre o Programa Desenvolve.ai**

Recife

2023

DIEGO MOURA VIEIRA

**POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO AO ECOSISTEMA DE INOVAÇÃO
PERNAMBUCANO: um Estudo de Caso sobre o Programa Desenvolve.ai**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, na Área de concentração: Engenharia de Software e Linguagem de Programação.

Orientador(a): Profa. Dra. Carina Frota Alves

Recife
2023

Catálogo na fonte
Bibliotecária Monick Raquel Silvestre da S. Portes, CRB4-1217

V658p Vieira, Diego Moura
 Políticas públicas de incentivo ao ecossistema de inovação pernambucano:
 um estudo de caso sobre o programa Desenvolve.ai / Diego Moura Vieira. –
 2023.
 102 f.: il., fig., tab.

 Orientadora: Carina Frota Alves.
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn,
 Ciência da Computação, Recife, 2023.
 Inclui referências e apêndices.

 1. Engenharia de software. 2. Políticas públicas. I. Alves, Carina Frota
 (orientadora). II. Título.

 005.1 CDD (23. ed.) UFPE - CCEN 2023-152

DIEGO MOURA VIEIRA

**POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO AO ECOSSISTEMA DE INOVAÇÃO
PERNAMBUCANO: um Estudo de Caso sobre o Programa Desenvolve.ai**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação. Área de Concentração: Engenharia de Software e Linguagens de Programação.

Aprovado em: 18/08/2023.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Carina Frota Alves (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Profa. Dra. Veronica Teichrieb (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Profa. Dra. Teresa Maria de Medeiros Maciel (Examinadora Externa)
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a você que está lendo este texto, afinal o que seria de um autor sem um ávido leitor, não é mesmo?! Se chegou até aqui, com certeza deve ter lido o título desta dissertação e de alguma forma foi atraído para adentrar em seu conteúdo. Sendo assim, sugiro apreciar a leitura com uma boa garrafa de vinho. Seguindo o rito e as boas maneiras, faço aqui meus sinceros e sucintos agradecimentos em ordem cronológica (i) àquela que me estimulou a enveredar no meio acadêmico, minha orientadora Carina Alves, sempre parceira, concisa e assertiva em nossos encontros virtuais; e (ii) a minha futura esposa Aryella, por sempre incentivar essa caminhada, lado a lado, abrindo mão de feriados e fins de semana.

RESUMO

O advento das tecnologias digitais tornou a produção científica e a inovação mais abertas, colaborativas e globais. A inovação aberta reúne recursos e agentes externos às organizações para o desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços. Para tornar a indústria mais produtiva e competitiva, é fundamental identificar os desafios e orquestradores para formulação de políticas públicas de incentivo à inovação e seus ecossistemas. Entretanto, os estímulos do governo à inovação são limitados e, geralmente, não levam em consideração aspectos socioeconômicos locais. Dessa forma, esta pesquisa explora os desafios das políticas públicas de incentivo à inovação aberta na indústria. Realizamos uma Revisão Rápida (RR) para sintetizar evidências na literatura. A RR permitiu mapear os principais desafios das políticas públicas de fomento à inovação aberta. Com base nos resultados, descrevemos um conjunto de boas práticas de inovação aberta em ecossistemas de inovação. Os estudos incluídos em nossa revisão descrevem ações e generalizações em nível nacional, às vezes deixando de observar que a inovação é um processo iterativo de aprendizagem que ocorre em nível local. Através de um estudo de caso único, analisamos o programa de inovação aberta Desenvolve.ai, promovido pelo Porto Digital, em parceria com a Agência de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco (ADEPE), cujo propósito é promover a conexão entre academia e indústria dentro do ecossistema de inovação pernambucano. Para o estudo de caso, além da análise documental sobre o programa, realizamos entrevistas semiestruturadas com os principais atores envolvidos. As entrevistas revelaram os principais achados classificados em oito categorias: Entraves burocráticos para inovação aberta; Grau de maturidade em inovação; Facilitadores da interação entre academia, indústria e governo; Políticas Públicas de incentivo; Baixa transparência no processo de inovação aberta; Interação com o ecossistema de inovação local; Impacto do fator humano no processo de inovação e; Interação com a Indústria. Nossos resultados sugerem pontos de melhoria sobre os impactos da política pública de inovação pernambucana, que serve de arcabouço legal para o Desenvolve.ai. Como contribuição final da pesquisa, propomos um conjunto de 9 indicadores para avaliar a efetividade de políticas públicas de inovação, a fim de prover maior transparência para os atores envolvidos e melhorar o acompanhamento desses programas.

Palavras-chave: inovação aberta; políticas públicas; ecossistemas locais de inovação; indicadores de inovação.

ABSTRACT

The advent of digital technologies has made scientific production and innovation more open, collaborative and global. Open innovation brings together resources and agents external to organizations to develop new products, processes and services. To make the industry more productive and competitive, it is essential to identify the challenges and orchestrators for formulating public policies to encourage innovation and its ecosystems. However, government incentives for innovation are limited and generally do not take into account local socioeconomic aspects. Thus, this research explores the challenges of public policies to encourage open innovation in industry. We performed a Rapid Review (RR) to synthesize evidence in the literature. RR allowed mapping the main challenges of public policies to encourage open innovation. Based on the results, we describe a set of good open innovation practices in innovation ecosystems. The studies included in our review describe actions and generalizations at the national level, sometimes failing to note that innovation is an interactive learning process that takes place at the local level. Through a single case study, we analyze the open innovation program *Desenvolvimento.ai*, promoted by Porto Digital, in partnership with the Economic Development Agency of Pernambuco (ADEPE), whose purpose is to promote the connection between academia and industry within the ecosystem of Pernambuco innovation. For the case study, in addition to document analysis of the program, we conducted semi-structured interviews with the main actors involved. The interviews revealed the main findings classified into eight categories: Bureaucratic barriers to open innovation; Degree of maturity in innovation; Facilitators of interaction between academia, industry and government; Public incentive policies; Low transparency in the open innovation process; Interaction with the local innovation ecosystem; Impact of the human factor in the innovation process and; Interaction with the Industry. Our results suggest points of improvement on the impacts of the public innovation policy of the State of Pernambuco, which serves as a legal framework for the *Desenvolvimento.ai*. As a final research contribution, we propose a set of 9 indicators to assess the effectiveness of public innovation policies, in order to provide greater transparency for the actors involved and improve the monitoring of these programs.

Keywords: open innovation; public policy; local innovation ecosystems; innovation indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Inovação aberta x Inovação fechada.....	19
Figura 2 - Evolução do modelo de interação da hélice tripla para quádrupla.....	21
Figura 3 - 4ª Revolução Industrial.....	23
Figura 4 - Pilares da Indústria 4.0.....	24
Figura 5 - Fomento público à inovação.....	26
Figura 6 - Etapas da de pesquisa.....	34
Figura 7 - Distribuição das publicações no período de busca.....	40
Figura 8 - Fluxograma do procedimento de busca e seleção de artigos.....	40
Figura 9 - Análise de dados em pesquisas qualitativas.....	43
Figura 10 - Trechos de entrevistas e códigos.....	44
Figura 11 - Trechos da codificação axial.....	45
Figura 12 - Processo de síntese temática.....	46
Figura 13 - Categorias e códigos da pesquisa.....	47
Figura 14 - Número de artigos de autores da academia e da indústria.....	49
Figura 15 - Artigos por tipo de pesquisa.....	50
Figura 16 - Uso dos recursos do Fundo Inovar-PE.....	51
Figura 17 - Fluxo de comprovação de investimentos em P,D&I.....	59
Figura 18 - Origem das startups participantes do Desenvolve.ai (por região).....	62
Figura 19 - Origem das startups participantes do Desenvolve.ai (por UF).....	62
Figura 20 - Tecnologias abordadas nas soluções aprovadas no Desenvolve.ai.....	66
Figura 21 - Fluxo operacional do Desenvolve.ai.....	67

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Revisão de Entrevistas.....	42
Tabela 2 - Lista final de artigos selecionados para avaliação em profundidade.....	48
Tabela 3 - Boas Práticas de Inovação Aberta.....	51
Tabela 4 - Desafios das Políticas Públicas de Incentivo à Inovação Aberta.....	53
Tabela 5 - Percentual mínimo de investimento em P,D&I por atividade industrial.....	56
Tabela 6 - Investimentos em P,D&I na primeira edição do Desenvolve.ai.....	61
Tabela 7 - Desafios tecnológicos: ciclo 1 da 1ª edição do Desenvolve.ai.....	63
Tabela 8 - Desafios tecnológicos: ciclo 2 da 1ª edição do Desenvolve.ai.....	64
Tabela 9 - Desafios tecnológicos: ciclo 3 da 1ª edição do Desenvolve.ai.....	64
Tabela 10 - Desafios tecnológicos: ciclo 4 da 1ª edição do Desenvolve.ai.....	64
Tabela 11 - Desafios tecnológicos: ciclo 5 da 1ª edição do Desenvolve.ai.....	64
Tabela 12 - Desafios tecnológicos: ciclo 6 da 1ª edição do Desenvolve.ai.....	65
Tabela 13 - Desafios tecnológicos: ciclo 7 da 1ª edição do Desenvolve.ai.....	65
Tabela 14 - Desafios tecnológicos: ciclo 8 da 1ª edição do Desenvolve.ai.....	65
Tabela 15 - Desafios tecnológicos: ciclo 9 da 1ª edição do Desenvolve.ai.....	65
Tabela 16 - Desafios tecnológicos: ciclo 10 da 1ª edição do Desenvolve.ai.....	66
Tabela 17 - Perfil dos representantes das instituições entrevistadas.....	68
Tabela 18 - Boas práticas de Inovação Aberta do Desenvolve.ai.....	70
Tabela 19 - Conjunto de indicadores de avaliação da efetividade de políticas públicas.....	76

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	PANORAMA SITUACIONAL.....	11
1.2	MOTIVAÇÃO E CONTEXTO DA PESQUISA.....	13
1.3	QUESTÕES DE PESQUISA E CONTRIBUIÇÕES.....	16
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	INOVAÇÃO ABERTA.....	18
2.2	TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA INDÚSTRIA.....	22
2.3	POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO À INOVAÇÃO.....	25
2.4	INDICADORES DE DESEMPENHO DE INOVAÇÃO.....	31
2.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	33
3.1.	ETAPAS DA PESQUISA.....	33
3.2	ETAPA 1 - REVISÃO RÁPIDA DA LITERATURA.....	36
3.2.1	Protocolo de Pesquisa	37
3.2.1.1	Problemática.....	37
3.2.1.2	Questões de Pesquisa.....	38
3.2.1.3	Estratégia de Pesquisa.....	38
3.2.1.4	Procedimento de Seleção.....	39
3.3	ETAPA 2 - ESTUDO DE CASO.....	41
3.3.1	Análise Documental	41
3.3.2	Entrevistas Semiestruturadas	42
3.3.3	Análise dos Dados	43
4	RESULTADOS DA REVISÃO RÁPIDA DA LITERATURA	48
4.1	SÍNTESE DOS RESULTADOS DA REVISÃO.....	48
4.2	REVISÃO DOS ESTUDOS PRIMÁRIOS.....	49
4.3	BOAS PRÁTICAS E DESAFIOS DA INOVAÇÃO ABERTA.....	51

5	RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO.....	55
5.1	CONTEXTO DO ESTUDO.....	55
5.1.1	Inovar-PE	55
5.1.2	Dados Atualizados	57
5.2	O PROGRAMA DE INOVAÇÃO ABERTA “DESENVOLVE.AI”	60
5.2.1	Finalidade	60
5.2.2	Abrangência	61
5.2.3	Desafios Tecnológicos	63
5.2.4	O que dizem os participantes da 1ª edição do programa	67
6	PROPOSTA DE INDICADORES PARA AVALIAR A EFETIVIDADE DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INOVAÇÃO	75
6.1	VISÃO GERAL DOS INDICADORES.....	75
6.2	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	80
7	CONCLUSÕES, AMEAÇAS À VALIDADE E TRABALHOS FUTUROS...	81
7.1	CONTRIBUIÇÕES À ACADEMIA, GOVERNO E INDÚSTRIA.....	81
7.2	AMEAÇAS À VALIDADE.....	82
7.3	TRABALHOS FUTUROS.....	84
	REFERÊNCIAS	85
	APÊNDICE A - PROTOCOLO DE ENTREVISTAS	93
	APÊNDICE B - EMPRESAS COM OBRIGATORIEDADE INOVAR-PE (2022/2023)	96

1 INTRODUÇÃO

1.1 PANORAMA SITUACIONAL

Apesar do cenário macroeconômico conturbado causado pela pandemia de COVID-19, a balança comercial brasileira apresentou um superávit recorde de US\$61,8 bilhões em 2022. Um resultado expressivo, influenciado principalmente pela recuperação do mercado Chinês, principal parceiro comercial do Brasil, responsável por 67% do superávit da balança comercial, de acordo com o Indicador de Comércio Exterior (ICOMEX), divulgado pela Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (IBRE FGV, 2022).

Contudo, quando joga-se luz sobre os resultados da balança comercial brasileira, analisando os produtos exportados com base na Classificação Industrial Internacional de Atividades Econômicas - *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities* (ISIC), e correlaciona esses dados com o indicador de intensidade em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I) da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), percebe-se que apenas 9,5% das exportações brasileiras corresponderam a produtos de alta ou média-alta intensidade tecnológica, enquanto 7 commodities concentraram 52,9% dos produtos vendidos no mercado internacional (ME, 2023).

O Índice Global de Inovação (IGI) 2022, divulgado pela *World Intellectual Property Organization* (WIPO), *Institut européen d'administration des affaires* (INSEAD) e *Cornell SC Johnson College of Business*, que leva em consideração indicadores como investimentos de capital de risco/PIB, renda per capita, participações em patentes e publicações científicas por habitante, mostra o Brasil na 54ª posição entre 132 países avaliados (WIPO, 2023). Este resultado confirma o levantamento feito pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), que evidencia um percentual de investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I) do Brasil em relação ao PIB, 39% abaixo da média de grandes economias, como Estados Unidos, China, Coreia do Sul e Alemanha (CNI, 2023). Um contrassenso da política econômica brasileira, pois de acordo com Hanusch, Chakrabort, & Krurana (2017), em uma análise empírica sobre políticas fiscais, desenvolvimento econômico e inovação dos países do G20, indica que a cada 1% investido em P,D&I gera-se um retorno adicional de 9,92% ao PIB, um valor agregado superior ao desembolso em outras áreas, como Educação (0,25%), Defesa (0,03%) e Infraestrutura (0,01%).

É evidente que o Brasil ainda possui problemas significativos de diferenciação comercial, e muito dessa falta de competitividade se deve aos baixos investimentos em P,D&I, algo inconcebível para o país que já foi a 6ª maior economia do planeta em 2011, ocupando hoje a 9ª posição (FMI, 2023). No entanto, esse déficit de diferenciação produtiva e competitividade pode ser atenuado e até revertido, através de políticas públicas de incentivo à P,D&I, implementando a transformação digital na Indústria, para o desenvolvimento de produtos, processos e serviços novos ou significativamente aprimorados, permitindo ao Brasil competir em todos os mercados em igualdade de condições, a começar pelo mercado interno (Meira, 2013).

O Manual de Oslo, que atualmente contém as principais diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre atividades inovadoras da indústria, define inovação como a introdução com êxito, no mercado, de produtos, serviços ou processos, novos ou significativamente aprimorados, provocando mudanças de paradigmas no cenário internacional, seja de forma incremental ou disruptiva (OCDE, 2018).

Do ponto de vista de Schumpeter (1934), o avanço tecnológico, através da inovação, é propulsor do progresso econômico e um elemento chave na luta concorrencial das empresas e das nações no atual cenário macroeconômico globalizado. O crescente aumento da competitividade internacional favorece o surgimento de novos *players* em diversos segmentos de mercado, trazendo novas tecnologias que rompem antigos modelos de negócios em escala global, tornando-os obsoletos e provocando constantes mudanças de comportamento de consumo.

Essa frequente evolução de produtos, processos e serviços, aliada à forte competitividade e consumidores cada vez mais exigentes, figura entre os principais desafios enfrentados pela indústria e pressiona os setores produtivos a intensificarem a busca por inovação, a fim de se manterem competitivos dentro dos seus respectivos mercados. De acordo com Meira (2013), a inovação e a difusão de tecnologias digitais são essenciais à sobrevivência de organizações em um mercado cada vez mais global e competitivo, afinal inovação é a emissão de mais e melhores notas fiscais. Desse modo, inovar é questão de sobrevivência, e deve ser articulada e objetivada em prol das necessidades do consumidor (Meira, 2013). No entanto, Judge et al. (2020) ressaltam que o processo de inovação não ocorre de forma isolada, mas depende de vários atores e envolve um conjunto de estruturas institucionais que podem apoiar e aprimorar este processo. Ou seja, o advento das tecnologias digitais vem tornando a ciência e a inovação mais abertas, colaborativas e globais.

A inovação aberta é um conceito proposto pelo pesquisador Henry Chesbrough, em seu livro *Open Innovation: The New Imperative for Creating And Profiting from Technology* (Harvard Business School Press – 2003), com intuito de acelerar o processo de inovação dentro das organizações e alavancar o conhecimento externo para melhorar processos internos. Entre os atores presentes no ambiente externo, destaca-se o papel do governo e seu apoio público para estímulo à inovação, que deve compreender uma combinação de políticas e instrumentos de fomento para ajudar as organizações a inovar (Leckel et al., 2020).

1.2 MOTIVAÇÃO E CONTEXTO DA PESQUISA

Em termos gerais, o uso da denominação “ecossistema” tem origem no campo da biologia e ecologia, definido pela literatura como um sistema dinâmico formado por um conjunto de organismos que interagem entre si e com o ambiente ao seu redor, podendo variar de tamanho e complexidade. Moore (1993), em seu artigo publicado na *Harvard Business Review*, incorporou o termo ao universo dos negócios. Posteriormente, com a contribuição de Adner (2006), que associou os termos “ecossistema” e “inovação”, criou-se o conceito de “ecossistema de inovação”.

Na área de tecnologia, ecossistema de inovação se refere a um conceito amplamente difundido na literatura internacional, para descrever ambientes complexos e interconectados, promotores de pesquisa e desenvolvimento. É um modelo que enfatiza ações colaborativas, interação e sinergia entre múltiplos atores, como empresas, startups, Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), governo, investidores e comunidades locais. (Sawatani et al., 2007; Guo, 2009; Wang, 2010; Komninos, Pallot & Schaffers, 2013; Koslosky, Speroni & Gauthier, 2015).

Entretanto, a legislação brasileira não possui uma definição específica para “ecossistema de inovação”, mas o termo é amplamente utilizado em políticas e programas governamentais relacionados à inovação e ao empreendedorismo, principalmente quando envolve Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). De forma geral, o termo é utilizado para descrever o conjunto de atores, recursos e instituições que interagem para promover mecanismos de estímulo à cooperação em uma determinada região ou setor econômico. Isso inclui ICTs, universidades, startups e demais empresas, além de incubadoras, aceleradoras, parques tecnológicos, associações e ambientes de inovação (MCTI, 2023).

Nesse contexto, após insucessos na formulação e adoção de mecanismos de estímulo à inovação no ecossistema de inovação do Estado de Pernambuco entre 2010 e 2012, como o Programa de Apoio a Parcerias para a Inovação Tecnológica e a Formação Qualificada (Pitec), promovido pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE), o Governo do Estado encomendou a formulação de uma política de incentivo à inovação aberta com viés de obrigatoriedade de investimentos em P,D&I.

O Pitec foi lançado através do edital FACEPE 03/2011, possibilitando às empresas interessadas subvenção econômica através de recursos financeiros não-reembolsáveis de até R\$1.000.000,00 para projetos de P,D&I realizados em parceria com Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) e de Ensino Superior (IES), exigindo contrapartida de 50% do valor do projeto (FACEPE, 2011). No entanto, apenas uma empresa (Accenture) se beneficiou do Pitec em 2013 e nenhuma outra empresa privada se interessou em apoiar a formação qualificada prevista no programa, através de projetos de mestrado ou doutorado. Segundo Oliveira (2018), o principal motivo da falta de interesse neste edital foi devido a desinformação.

Contudo, a formulação da política pública encomendada pelo Governo do Estado de Pernambuco avançou, coordenada pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado (SDEC).

Embasado pelos resultados dessa ação e no intuito de revisar o estímulo à investimentos em P,D&I por parte das indústrias com sede ou unidades no Estado, em 2013 o Governo Estadual promulgou a Lei nº 5.063. Regulamentada pelo Decreto nº 40.218/2013. A Lei, conhecida como “Inovar-pe”, institui obrigatoriedade de investimentos em P,D&I, como contrapartida de empresas contribuintes do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviço (ICMS) beneficiário dos programas de incentivos fiscais PRODEPE¹, PRODINPE² e PRODEAUTO³, além da criação do Fundo de Inovação do Estado de Pernambuco.

Em 2020, a partir de uma parceria institucional entre a ADEPE e o Porto Digital, no âmbito do Inovar-PE, foi criado o programa de inovação aberta intitulado “Desenvolve.ai”. O Desenvolve.ai surgiu como forma de possibilitar a conexão das indústrias que possuem obrigatoriedade de investimento em P,D&I com o ecossistema de inovação do Estado.

¹ Programa de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco, um pacote de incentivos fiscais direcionados para setores específicos de atividades econômicas do Estado, destacando-se: Indústrias; Centros de distribuição; e importadores atacadistas. Para as indústrias do Estado, concede-se incentivo através de concessão de créditos presumidos de ICMS, que podem variar de 47,5% a 95%.

² Programa de Desenvolvimento da Indústria Naval e de Mecânica Pesada Associada do Estado de Pernambuco. destinado a estaleiros navais, voltado para construção, ampliação, reparo, modernização e transformação de embarcações.

³ Programa de Desenvolvimento do Setor Automotivo do Estado de Pernambuco, destinado aos estabelecimentos industriais de veículos, estabelecimentos comerciais atacadistas de veículos e empresas sistemistas.

Atualmente em sua 2ª edição, o Desenvolve.ai estima lançar desafios tecnológicos de 40 empresas industriais do Estado, na forma de chamadas⁴ públicas de inovação.

O ato de inovar, tende a reunir e integrar recursos e atores (universidade, governo, indústria e sociedade) para o aperfeiçoamento ou desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços, a fim de promover maior produtividade, competitividade e qualidade de vida, tanto da indústria e da cadeia produtiva, quanto de um setor econômico específico ou de uma determinada região geográfica. No entanto, comumente os estímulos do governo à inovação são limitados e não levam em consideração aspectos socioeconômicos locais (Moore, 1993; Adne, 2003; Etzkowitz & Klofsten, 2005; Kerry & Danson, 2013; Flor, Diaz & Ortiz, 2020).

Partindo dessa premissa, entende-se ser fundamental identificar os principais desafios e orquestradores para criação de políticas de incentivo à inovação. Portanto, esta pesquisa tem o intuito de investigar os desafios das políticas públicas de incentivo à inovação aberta e à transformação digital na indústria. Através de uma Revisão Rápida (RR) da literatura, e de um estudo de caso único sobre o programa de inovação aberta Desenvolve.ai, busca-se contribuir na sintetização de evidências para compreender os fatores que influenciam o desempenho do processo de inovação aberta.

Para o estudo de caso, além da análise documental, conta-se com entrevistas aos principais atores que participaram da primeira edição do Desenvolve.ai, realizada entre 2020 e 2021, entre eles a ADEPE e o Porto Digital, além de startups e indústrias do Estado. Por fim, o estudo de caso permite compreender e qualificar a problemática da ausência de indicadores de desempenho de inovação, que permitem avaliar com precisão os resultados e impactos das políticas de incentivo à inovação em âmbito local, bem como a relevância dos projetos por ela subsidiados (direta ou indiretamente), com o caso do programa Desenvolve.ai.

De forma sucinta, um dos principais fatores de motivação desta pesquisa diz respeito a tímida divulgação de indicadores do desempenho da inovação ao longo de toda essa linha do tempo retratada, dificultando comparações e reflexões de lições aprendidas das políticas, programas e demais ações voltadas à inovação em nível Estadual.

⁴ <https://www.desenvolve.ai/>

1.3 QUESTÕES DE PESQUISA E CONTRIBUIÇÕES

Esta pesquisa tem o objetivo de investigar as boas práticas de inovação aberta no contexto de ecossistemas de inovação, assim como as políticas públicas de incentivo à inovação na indústria, através da busca por respostas às seguintes Questões de Pesquisa (QPs):

- QP1: Quais são as boas práticas de inovação aberta em ecossistemas de inovação?
- QP2: Quais são os principais desafios das atuais políticas públicas de incentivo à inovação aberta para apoiar a Transformação Digital na Indústria?

Estas questões foram investigadas através de uma Revisão Rápida (RR) da literatura. A coesão dos resultados da RR podem ser enxergados no estudo de caso sobre o programa Desenvolve.ai. O estudo de caso apresenta detalhes, tanto do arcabouço legal (Inovar-PE) do programa Desenvolve.ai quanto da sua operacionalização, no que tange a relação academia-indústria, impacto no ecossistema de inovação local, abrangências, investimentos e desafios tecnológicos. O intuito de investigar este caso em específico é possibilitar a análise de impactos, proposição de melhorias e fazer contraponto aos principais desafios da atual política pública de incentivo à inovação do Estado de Pernambuco, por meio das QPs:

- QP3: Quais são os benefícios e impactos do Desenvolve.ai para o ecossistema de inovação local?
- QP4: Quais os pontos de melhoria no atual modelo de aplicação de políticas públicas de inovação do Estado de Pernambuco?

Levando-se em consideração a ausência de estudos investigativos sobre o Desenvolve.ai, face a sua recente criação, em 2020, uma das principais contribuições desta dissertação é permitir uma melhor compreensão desse modelo de inovação aberta, atualmente em prática. Em suma, investiga-se um recorte da complexidade do ecossistema de inovação do Estado de Pernambuco.

Além disso, é proposto um conjunto de indicadores de avaliação da efetividade das políticas públicas de incentivo à inovação, a fim de trazer maior transparência e possibilidade

de monitorar os resultados da atual legislação pernambucana, no que diz respeito aos dispêndios em P,D&I, através das ICTs do Estado. Nesse sentido, procura-se responder:

- QP5: Quais são os indicadores apropriados para avaliar a efetividade de políticas públicas de incentivo à inovação aberta?

Os resultados desta pesquisa são passíveis de aplicação em outros contextos regionais, assim como o programa de inovação aberta alvo do estudo de caso, desde que se tenha o devido amparo legal, na forma e incentivo.

A pesquisa também propõe um enfoque de melhoria contínua, pois ao propor indicadores de avaliação da efetividade das ações de políticas públicas de inovação, possibilita a mensuração dos resultados e aperfeiçoamento do mecanismo legal, bem como atrair parceiros e investidores. Por conseguinte, a demanda por capital humano qualificado pode impactar positivamente universidades e centros de pesquisa.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A partir desta introdução, esta dissertação está dividida nos seguintes capítulos. O capítulo 2 discute a fundamentação teórica sobre inovação aberta, transformação digital na indústria e políticas públicas de inovação. O capítulo 3 descreve a metodologia de pesquisa utilizada. No capítulo 4 apresentamos os resultados obtidos a partir da revisão rápida da literatura. O capítulo 5 relata o estudo de caso único sobre o programa de inovação aberta Desenvolve.ai. O capítulo 6 apresenta os resultados da pesquisa e a proposição de indicadores para avaliar a efetividade das políticas públicas de incentivo à inovação. Finalmente, o capítulo 7 discute as conclusões, ameaças à validade e trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem a finalidade de apresentar a fundamentação teórica deste estudo, através de uma breve contextualização sobre inovação aberta, transformação digital e políticas públicas de inovação.

2.1 INOVAÇÃO ABERTA

Desde Adam Smith, Karl Marx e posteriormente, Schumpeter, até os modelos econômicos neoclássicos, existe uma unanimidade de pensamento no qual, o processo de crescimento econômico sustentável está intrinsecamente relacionado à introdução e à difusão das inovações técnicas e organizacionais. No entanto, apenas Marx, no século XIX, e Schumpeter, no século XX, deram à inovação o protagonismo em suas teorias do crescimento econômico (Freeman, 1995).

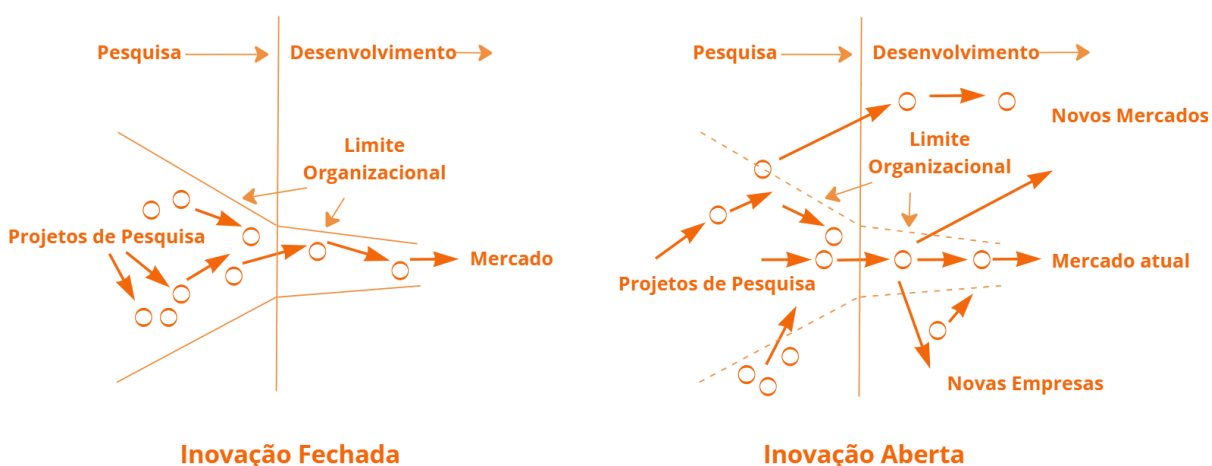
Segundo (Flor, Diaz & Ortiz, 2020), políticas públicas de estímulo à competitividade industrial, através da inovação, permeiam o cenário econômico há décadas. Todavia, em muitos casos elas foram projetadas para um modelo fechado de inovação, onde acesso à fontes externas de conhecimento não é uma prioridade e as empresas não buscavam novas aplicações para o conhecimento adquirido (Chesbrough & Vanhaverbeke, 2018).

A relação direta da inovação com o mercado fica mais evidente pelo olhar de Christensen & Bower (1995) quando afirmam que o padrão de negócios mais consistente é o fracasso das empresas líderes em seus segmentos quando ocorrem mudanças de cenário econômico, especialmente no mercado de tecnologia (Jucá, 2022). Por muito tempo a inovação ficou restrita aos ambientes internos corporativos, com seus setores de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) engajados em angariar talentos para alcançar a capacidade de inovar internamente, ato que Chesbrough (2003) denomina “inovação fechada”.

Para uma melhor assimilação do conceito de inovação aberta, é preciso observar os modelos tradicionais de inovação fechada, que limitam o escopo de conhecimento e recursos internos das empresas (Jucá, 2022). Quase sempre a inovação fechada é embasada nas premissas de riscos, totalidade dos direitos autorais e de propriedade intelectual do produto, processo ou serviço inventado. A Figura 1 resume os dois formatos de inovação. Por sua vez,

a inovação aberta é definida como um processo de inovação distribuído, baseando-se em fluxos de conhecimento gerenciados intencionalmente através das fronteiras organizacionais, usando mecanismos pecuniários e não pecuniários alinhados com o modelo de negócios da organização para orientar e motivar o compartilhamento de conhecimento (Chesbrough & Bogers, 2014).

Figura 1 - Inovação aberta x Inovação fechada



Fonte: Adaptado de Chesbrough, 2003.

Por sua vez, a inovação aberta é definida como um processo de inovação distribuído, baseando-se em fluxos de conhecimento gerenciados intencionalmente através das fronteiras organizacionais, usando mecanismos pecuniários e não pecuniários alinhados com o modelo de negócios da organização para orientar e motivar o compartilhamento de conhecimento (Chesbrough & Bogers, 2014). Ao expandir as fronteiras das organizações, a inovação aberta provoca impactos significativos na prática de inovação e atualmente é um paradigma amplamente debatido na pesquisa de gestão do conhecimento (Leckel et al., 2020; Mubarak & Petraite, 2020).

Kerry & Danson (2013) destacam que existe um consenso entre acadêmicos, empresários e políticos de que a inovação aberta é um fator crucial no desenvolvimento econômico e cada vez mais há evidências que sugerem que os níveis de inovação diferem entre diferentes áreas geográficas, especialmente a nível regional. Como resultado, os sistemas regionais de inovação, também conhecidos como ecossistemas de inovação, têm sido tema de crescente pesquisa. A inovação aberta conduz efetivamente a uma cultura aberta

orientada pela confiança, que se baseia nas interações de várias partes interessadas com diversas origens, locais e conhecimentos que se reúnem para ganhos mútuos (Mubarak & Petraite, 2020).

Flor; Diaz & Ortiz (2020), pontuam a importância da inter-relação entre a indústria e os atores de um ecossistema de inovação para o aumento da competitividade e o desenvolvimento socioeconômico regional, cuja qual tem se traduzido em políticas públicas indutoras de P,D&I. Tais políticas costumam conter diversas ações e iniciativas que buscam envolver e fomentar a interação colaborativa entre universidades, empresas, startups e governos. A formulação de políticas públicas eficazes construídas em torno da inovação aberta deve aproveitar o valor agregado da abertura na ciência e ainda promover o investimento necessário para transformar iniciativas colaborativas em novas tecnologias e novos modelos de negócios (Bogers; Chesbrough & Moedas, 2018).

Os sistemas locais de inovação geralmente envolvem organizações atuando em rede, de forma colaborativa, para aprimorar seus esforços. Essas interações geralmente ocorrem entre organizações de origens diferentes. Uma teoria proeminente que retrata essa interação é o modelo “Tríplice Hélice”, proposto por Etzkowitz (Kerry e Danson, 2013).

Nesse contexto de inter-relações, Etzkowitz (2003), define como tríplice hélice o modelo de inovação em que universidade, indústria e governo interagem mutuamente como esferas institucionais primárias para promover o desenvolvimento socioeconômico baseado no conhecimento, por meio da inovação e do empreendedorismo. O estímulo à formação de parcerias e transferência tecnológica da academia para a indústria é uma alternativa na captação de projetos inovadores de uma forma mais aberta (Chesbrough, 2003). Os custos elevados e riscos inerentes à projetos de P,D&I internos, direcionam as empresas à academia, na busca por conhecimentos externos relacionados à inovação (Desidério e Zilber, 2015).

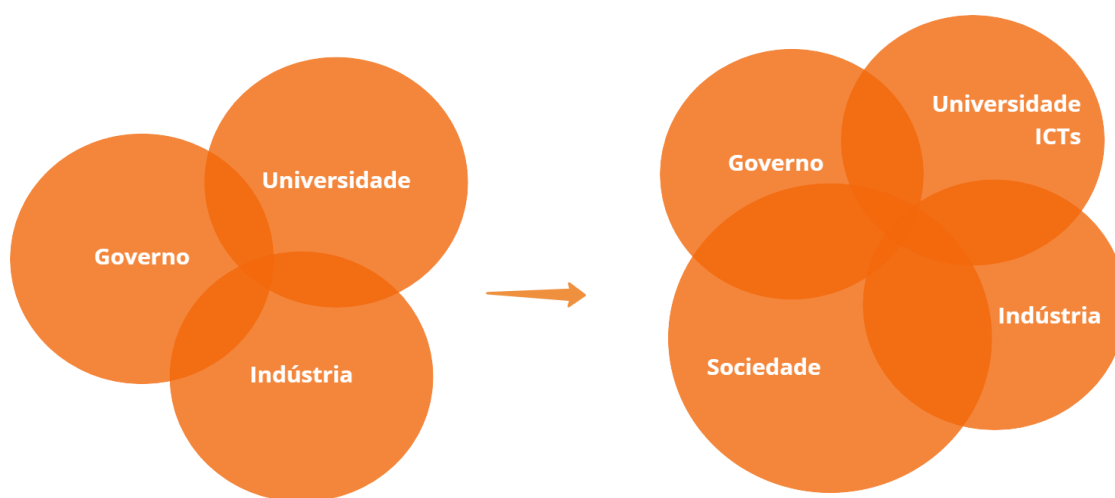
Do ponto de vista de Etzkowitz & Klofsten (2005) e Kerry e Danson (2013), Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) são a ponte entre academia e indústria, e vetores de um ambiente socioeconômico baseado no conhecimento e compartilhando riscos financeiros e tecnológicos. As ICTs atuam como catalisadores para novos mercados, setores econômicos, clusters e redes, uma peça chave no desenvolvimento regional, nos termos da nova geografia econômica e da Política Nacional de Inovação brasileira (PNI).

Promulgada em 2020, a PNI tem por finalidade orientar, coordenar e articular as estratégias, programas e ações de fomento à inovação aberta, além estabelecer mecanismos de cooperação entre estados e municípios para a promoção de políticas públicas do setor (Decreto nº 10.534 de 28 de outubro de 2020). O modelo da Hélice Tríplice também inspirou

políticas e programas para o desenvolvimento econômico e social baseado no conhecimento na Europa, Ásia e América Latina (Etzkowitz & Zhou, 2017).

Etzkowitz e Klofsten (2005) sugerem que Políticas Públicas e Iniciativas de Fomento à P,D&I poderiam estar mais próximas de políticas endógenas de desenvolvimento regional, descentralizando a atuação do governo federal. Por sua vez, Carayannis & Campbell (2012), frente ao modelo proposto por Etzkowitz e Klofsten, sugerem uma “Quarta Hélice”, onde insere-se a sociedade civil como quarto elemento baseado especificamente na mídia e na cultura. Essa visão expansiva de modelo de inovação aberta, representada na Figura 2, transcende as fronteiras da bilateralidade academia-indústria como única indutora de inovação, e passa a considerar o mundo corporativo de forma generalizada, cada qual com seu nível de contribuição. Assim como os centros de pesquisas, que rompem com o paradigma puramente acadêmico das universidades.

Figura 2 - Evolução do modelo de interação da hélice tripla para quádrupla.



Fonte: Etzkowitz, 2003. & Carayannis & Campbell (2012).

Este modelo encoraja a perspectiva da democracia do conhecimento para a produção e inovação. Ressalta-se que a sociedade representa os atores sociais organizados ou não, que não apenas apresentam demandas, como também estabelecem os limites do processo de inovação. Atualmente discute-se a inserção de uma quinta hélice ao modelo inicialmente proposto por Etzkowitz (2003), onde leva-se em conta os aspectos e o contexto socioambiental (Laguna & Durán-Romero, 2017; Machado, Lazzarotti, & Bencke, 2018; Parry, 2018).

2.2 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA INDÚSTRIA

A transformação digital é um processo evolutivo inevitável do mercado, que busca cada vez mais otimizar experiências de usuários e fluxos de trabalhos, promover tomada de decisões mais assertivas, disponibilizar informações em tempo real e até mesmo de forma preditiva (BNDES, 2016; PERNAMBUCO, 2022; CNI, 2023). Comumente a transformação digital é encarada como a simples utilização de tecnologias digitais como, inteligência artificial, robótica, computação em nuvem, entre outras, todavia, em sua definição mais ampla, a transformação digital é uma mudança de cultura e de racionalidade corporativa sobre experiências, processos, operações e modelos de negócios (Rocha et al., 2021).

Andrus et al. (2018), em um estudo conjunto entre o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e a Consultoria Deloitte, destacam que o sucesso digital das organizações, no intuito de melhorarem seus processos produtivos, sua eficiência operacional e seu fator competitivo não é exclusivamente dependente da adoção massiva de tecnologias inovadoras, depende principalmente da cultura e gestão estratégica corporativa, em meio a cenários de inovação predominantemente incertos. O processo de transformação digital, por meio da inovação aberta, possui um espectro de impacto muito mais amplo e compreende mudanças culturais profundas nas organizações.

Durante a pandemia da COVID-19, a transformação digital da economia e da sociedade em geral foi impulsionada pelo isolamento social, como também houve a reorganização de várias atividades econômicas, que provocou a intensificação do uso de instrumentos e recursos digitais e a criação de novas ferramentas e novos hábitos (Salles, 2021). A migração para processos digitais tornou-se uma necessidade para a sobrevivência das organizações e para a inserção das pessoas no mundo contemporâneo da informação e da comunicação. O teletrabalho e as formas híbridas de produção e comercialização de produtos e serviços foram expandidas de forma acelerada. O sistema de educação avançou com aulas remotas, a telemedicina se apresentou como um instrumento real nos serviços de saúde, o comércio e os serviços de entrega cresceram exponencialmente com a expansão do *e-commerce* (PERNAMBUCO, 2022). Porém, não é de hoje que as TICs vêm revolucionando os diversos setores da economia, principalmente a manufatura (Liu, Chen & Zhang, 2020).

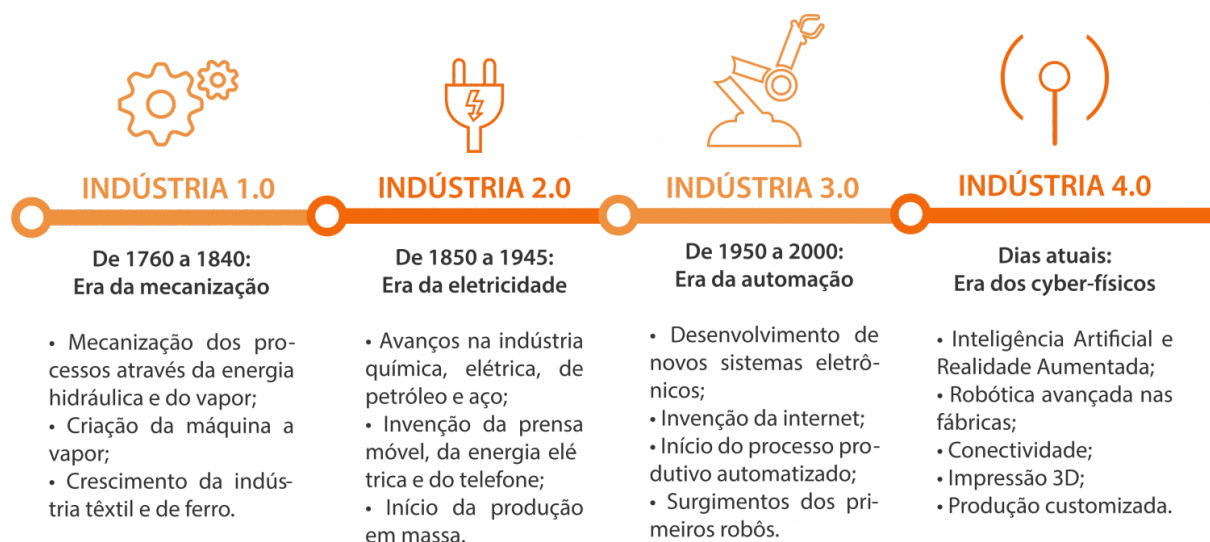
De acordo com a (OCDE, 2018), a combinação de tecnologias digitais, como Inteligência Artificial, Internet das Coisas, *Big Data* e Computação em Nuvem, dentre outras, resulta no que muitos consideram um avanço irreversível do atual modelo de manufatura, a 4ª Revolução Industrial ou Indústria 4.0. O Brasil poderia economizar aproximadamente R\$73

bilhões ao ano, com adoção de tecnologias e conceitos da Indústria 4.0, aprimorando significativamente os processos produtivos com impactos relevantes nos custos de produção e manutenção, consequentemente, na reconfiguração de toda a cadeia de valor (ABDI, 2017).

É nesse contexto que o desenrolar do atual paradigma econômico das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) evidencia o setor de hardware e software como segmentos habilitadores dessa grande transformação digital. Segundo Informações levantadas pela Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação e de Tecnologias Digitais (Brasscom, 2022), o setor de TICs obteve no ano de 2021, em plena pandemia, uma produção setorial de R\$ 597,8 bilhões, um crescimento de 18% se comparado a 2020.

Na indústria, principal precursora de novas tecnologias, já há alguns anos a transformação digital provocou uma nova revolução (Lin, Shyu & Ding (2017). O termo “Indústria 4.0” ou “4ª revolução industrial” foi utilizado pela primeira vez em outubro de 2012, em um grupo de pesquisa presidido por Siegfried Dais (vice-presidente do Conselho de Administração da BOSCH) e Henning Kagermann (ex CEO da SAP AG e presidente da Academia Alemã de Ciências e Engenharia - ACATECH) e faz alusão às revoluções industriais, que foram sobrepujando as anteriores, à medida que a tecnologia avançava, desde a primeira, ocorrida na Inglaterra, na segunda metade do século XVIII, até os dias atuais, conforme Figura 3.

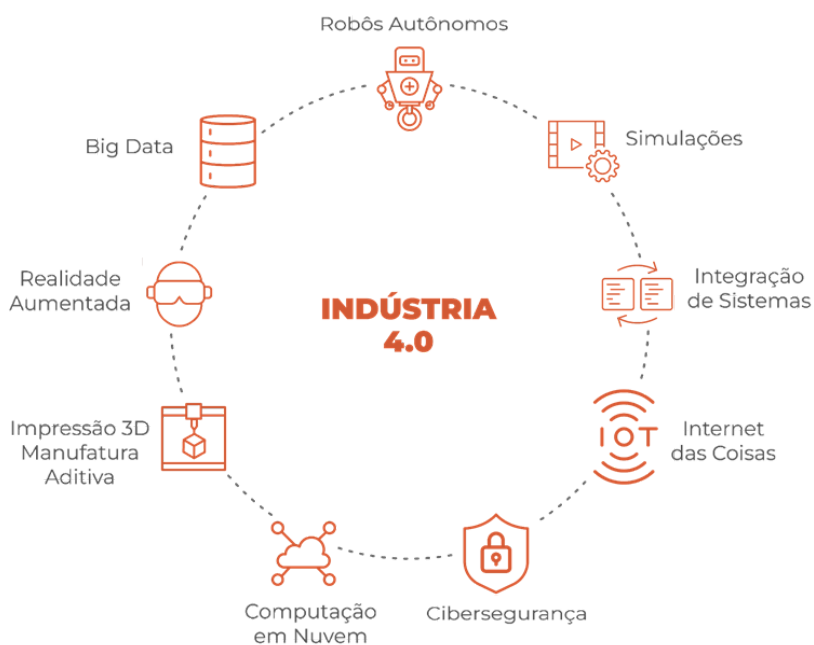
Figura 3 - 4ª Revolução Industrial.



Fonte: CNI, 2018.

Em abril de 2013, na Hannover Messe, umas das mais importantes feiras de tecnologia industrial do mundo, que ocorre anualmente na Baixa Saxônia, um relatório final foi apresentado por esse mesmo grupo ao governo alemão, com recomendações estratégicas para implementação da indústria 4.0, contendo 9 pilares (Figura 4).

Figura 4 - Pilares da Indústria 4.0.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Por meio de tecnologias digitais, os processos produtivos tendem a se tornar cada vez mais autônomos, eficientes e personalizados (Meira, 2013; Mubarak & Petraite, 2020). A indústria 4.0 se fundamenta em sistemas ciberfísicos, através da integração de máquinas e sistemas de software, onde companhias podem criar redes neurais ao longo de toda a cadeia de valor, tornando linhas de produção autônomas. Inclui-se nesse conceito a capacidade de identificar anomalias de funcionamento e insights para intervenção humana (manutenção preditiva) (Mubarak & Petraite, 2020).

Contudo, toda revolução emana de um viés político, e no contexto da indústria nos dias atuais não seria diferente. Sem apoio, diretrizes e alinhamento entre empresas, governos e centros de pesquisa/universidades, nos moldes sugeridos por Etzkowitz & Klofsten (2005), Kerry & Danson (2013), Carayannis & Campbell (2012), Laguna &

Durán-Romero (2017), Machado, Lazzarotti, & Bencke (2018), e Parry (2018), iniciativas de inovação tendem a ser isoladas (fechadas).

2.3 POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO À INOVAÇÃO

Os altos níveis de complexidade e extrema incerteza associadas à projetos P,D&I, a conversão do conhecimento gerado em novos produtos, serviços ou processos está intrinsicamente relacionado à existência de políticas e instrumentos que fomentem (financeiramente ou não), a formação e capacitação profissional, a pesquisa básica e aplicada, o desenvolvimento experimental e a inovação tecnológica (BNDES, 2016).

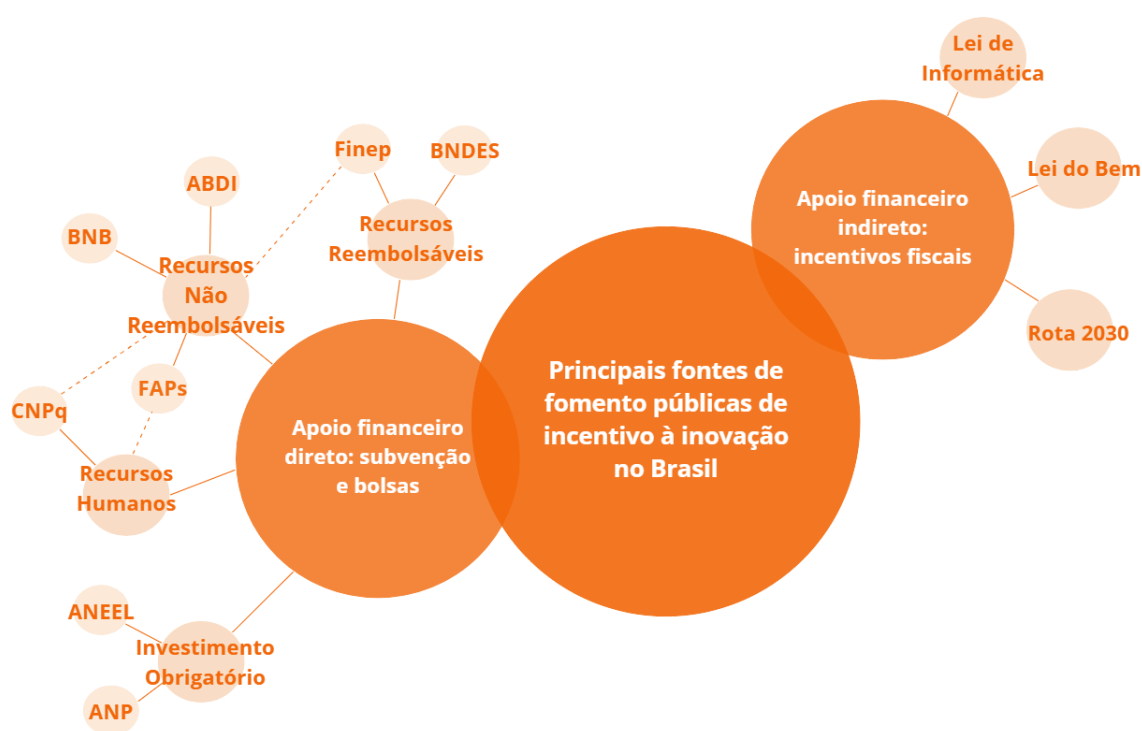
Nesse sentido, o Governo Federal publicou em 2004 a “Lei da Inovação” (Lei nº 10.973/2004), um marco para o processo no Brasil, legitimando Estados a criarem programas específicos para estímulo à P,D&I através de, entre outros aspectos, a utilização de mecanismos de incentivos fiscais.

Em 2016, a Lei de Inovação passou por diversas adequações, dadas pelo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, dado pela Lei nº 13.243 de 11 de janeiro de 2016, atualmente regulamentada pelo Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. O intuito das alterações trazidas pelo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação foi contornar obstáculos identificados por ocasião da implantação da Lei de Inovação, aperfeiçoando e dando maior flexibilidade às parcerias entre institutos públicos de pesquisa e empresas privadas, como regras para transferência de recursos, contratação de bens e serviços, diretrizes orçamentárias, entre outras medidas. O Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação repeliu explicitamente a aplicação de normas que dificultavam a execução de atividades de P,D&I, simplificando processos de prestação de contas, de movimentação orçamentária, de recebimento de recursos de empresas para executar projetos em universidades e de cessão de imóveis para criar os denominados ambientes promotores de inovação (BRASIL, 2016).

Embora se tenha objetivos claros na atual legislação brasileira voltada à P,D&I, não há marcos e entregas definidas. No entanto, o Brasil traz em seu arcabouço de políticas públicas de apoio financeiro indireto à P,D&I, importantes dispositivos legais de subsídio por renúncia fiscal. Em âmbito nacional, destacam-se, a “Lei de Informática” (Leis nº 8.248/91 e nº 8.387/91, e suas alterações posteriores, dadas pelo Decreto 5.906/06 , Lei nº 10.176/01, Lei nº 13.674/18 e Lei nº 13.969/19) e a Lei nº 11.196/05, conhecida como a “Lei do Bem”.

Com efetividade questionada, ainda sim, a Lei de Informática e a Lei do Bem são os principais instrumentos da legislação brasileira em apoio a P,D&I. Porém, não abordam as especificidades dos cenários socioeconômicos locais de cada região, para promover um formato adaptativo de estímulo à inovação e transferência de conhecimento entre academia e indústria, similar a abordagem defendida por Leckel et al. (2020); Flor, Diaz & Ortiz (2020) e Kerry & Danson (2013). No cenário brasileiro destacam-se ainda os programas setoriais e as leis de obrigatoriedade de investimento em P,D&I. A Figura 5 traz de forma resumida as políticas de incentivo à inovação e fontes de fomento no Brasil.

Figura 5 - Fomento público à inovação



Fonte: Adaptado de ABGI, 2021.

A seguir são detalhadas as principais políticas de incentivo à inovação brasileiras, tanto de incentivos fiscais, quanto de obrigatoriedade de investimento em P,D&I:

- **Lei de Informática:** Criada em 1991, Lei nº 8.248/91, conhecida como Lei de Informática, é uma das políticas industriais de estímulo à inovação há mais tempo em vigor no Brasil. (De Filho & De Araújo, 2022). O mecanismo busca incentivar investimentos em P,D&I através de renúncia fiscal, que até o final de 2019 consistiu

na isenção ou redução da alíquota do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) às empresas do setor de tecnologia (áreas de informática e automação) com investimentos em P,D&I e que cumprem Processos Produtivos Básicos (PPB) regulamentados por meio de portarias interministeriais (BRASIL, 1991). A partir de 2020, alterou-se a forma de utilização do incentivo, que desde então ocorre na forma de aquisição de crédito financeiro para pagamento de tributos federais ou a obtenção do ressarcimento em espécie, proporcional ao investimento em P,D&I, em substituição a desoneração de IPI, e vigorará até 2029. Destaca-se que a principal alteração na Lei de Informática, apresentada na Lei nº 13.969 de 26 de dezembro de 2019, publicada no Diário Oficial da União (DOU) de 27 de dezembro de 2019, foi um atendimento às exigências da Organização Mundial do Comércio (OMC), decorrentes de ação imposta pelo Japão e União Europeia. De acordo com a OMC, o Brasil violou o princípio de tratamento nacional, que dispõe sobre o tratamento igualitário entre produtos nacionais e estrangeiros, por subsidiar produtos de empresas nacionais, através da redução de imposto indireto, o que configura medida protecionista. Contudo, hoje, 501 empresas de 130 municípios brasileiros são beneficiárias da Lei de Informática, gerando cerca de 118 mil empregos diretos, segundo dados do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCTI, 2023);

- **Lei do Bem:** Outra política de incentivo à P,D&I, senão a mais importante delas, é a Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005, conhecida como “Lei do Bem”. Considerada o principal instrumento de estímulo às atividades de P,D&I às empresas brasileiras, a Lei do Bem cria concessão de incentivos fiscais às Pessoas Jurídicas que investem em P,D&I, sem restrições setoriais ou regionais, por meio de exclusão do lucro líquido e da base de cálculo da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), do valor correspondente de até 100% das despesas realizadas (MCTI, 2020). Entretanto, segundo dados do IBGE, divulgados na última edição (trienal) da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), apenas 4,7% do total de empresas elegíveis à Lei do Bem se valeram do benefício em 2017. Dados mais atuais mostram que 2.288 empresas usufruíram dos incentivos fiscais da Lei do Bem em 2019, com investimentos na ordem de R\$15,4 milhões, o que gerou uma renúncia fiscal de R\$3,58 bilhões aos cofres públicos (MCTI, 2023). O aclamado conceito de políticas públicas sistêmicas, orientadas por missões, proposto por Mazzucato & Penna (2016), pode não ter sido levado em consideração por parlamentares brasileiros durante as

revisões dos atuais modelos de incentivos à P,D&I, mas serviu como alicerce para a construção da Política Nacional de Inovação (PNI), publicada através do Decreto nº 10.534/2020. No intuito de orientar, articular e modernizar as atuais estratégias de fomento à P,D&I, o PNI possibilita a criação de instrumentos de cooperação entre Governo Federal, Estados e Municípios. Embora a PNI traga em seus eixos norteadores a ampliação da qualificação profissional, do fomento à inovação, e estímulos das bases de conhecimento tecnológico para inovação e desenvolvimento de mercados para produtos e serviços, além da disseminação da cultura de inovação empreendedora e proteção do conhecimento, não há ações inovação aberta em âmbito local;

- **Rota 2030:** Por sua vez, a Lei nº 13.755, de 10 de dezembro de 2018 (2018), conhecida como “Programa Rota 2030”, um incentivo fiscal do Governo Federal também na forma de crédito tributário, destina-se às indústrias automotivas, com o objetivo principal de fomentar projetos de P,D&I para modernizar toda cadeia setor, e consequentemente ampliar as exportações de veículos e autopeças. Em geral, as montadoras obtêm créditos presumidos do IPI a título de ressarcimento pelo pagamento de PIS e Cofins. O Rota 2030 faz parte da estratégia política de inserção da indústria automotiva brasileira no cenário internacional até 2033, dada a relevância histórica desse segmento na economia nacional, hoje composto por 26 fabricantes e 61 montadoras, que correspondem a 11% do PIB da Indústria de Transformação, segundo dados do anuário da indústria automobilística, publicado pela Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores [ANFAVEA] (2021). O Rota 2030 visa impulsionar a inovação tecnológica, a eficiência energética, a manufatura avançada, e mitigar a emissão de poluentes, através de investimentos em P,D&I no setor automotivo, de acordo com a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras [ANPEI] (2020). Para tal, a legislação prevê a concessão de três benefícios fiscais: a redução das alíquotas do IPI em até 2% para montadoras; o regime de autopeças não produzidas no país, e o incentivo referente aos investimentos em projetos de P,D&I. Segundo o Demonstrativo dos Gastos Tributários (DGT) da Bases Efetivas – 2017 - Série 2015 a 2020 divulgado pelo Centro de Estudos Tributários e Aduaneiro da Receita Federal do Brasil (2020), a renúncia fiscal com a implementação do Rota 2030 em 2020, foi de R\$ 1,7 bilhões.

- **Obrigatoriedades de Investimento em P,D&I:** Dentre os mecanismos do Governo Federal para indução da inovação tecnológica no território nacional, destacam-se os apoios financeiros indiretos às Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e Universidades, concedidos por empresas privadas com obrigatoriedade legal de investimentos em P,D&I. Pode-se citar, como exemplo:
 - Obrigatoriedade de investimentos em P,D&I regulamentada pela **Agência Nacional do Petróleo (ANP)**, no que tange a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997 (1997). Trata-se de um mecanismo de incentivo a adoção de novas tecnologias por empresas petrolífera signatárias de contratos de concessão, cessão onerosa ou partilha de produção, firmados com a União, por intermédio da ANP ou do Ministério de Minas e Energia (MME), para fins de exploração e produção de petróleo e gás natural. Neste cenário, o Regulamento ANP nº 3/2015 estabelece as diretrizes para aplicação de recursos em P,D&I, sempre através de ICTs credenciadas a ANP, sendo destinados de 0,5 a 1% da receita bruta da produção de petróleo, gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos nos campos abrangidos pelos contratos supracitados. (ANP, 2015). Em 2019, foram registrados mais de 700 projetos de P,D&I por meio da obrigatoriedade de investimentos imposta pela ANP, que somados contabilizam aproximadamente R\$3.2 bilhões. Entre as empresas petrolíferas com maior aporte de investimentos, proporcionais aos seus contratos de exploração e produção, entre 2016 e 2020, estão a Petrobras S.A (70%) e a Shell (20%) (ANP, 2020). Através da Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação (Fala.BR), desenvolvido pela Controladoria-Geral da União (CGU), foi possível solicitar os dados, de obrigatoriedade de investimentos à ANP, em conformidade com a Lei nº 12.527/11, conhecida como "Lei de Acesso à Informação". Além de extrair informações quantitativas sobre os investimentos em P,D&I, também foi possível fazer uma análise quanto à qualificação dos investimentos. Em média, 59% dos investimentos em P,D&I, a partir da RT nº3/2015, são direcionados à Pesquisa Aplicada, 12% na modernização de equipamentos, e 11% no desenvolvimento experimental, os 18% restantes estão distribuídos no desenvolvimento de protótipos piloto, meio ambiente e pesquisa básica;

- Obrigatoriedade de investimento em P,D&I, regulamentada pela **Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)**, quanto ao estímulo à inovação no setor elétrico brasileiro. No intuito aprimorar a prestação de serviços de Geração, Transmissão e Distribuição de energia (GTD), concessionárias de geração e empresas autorizadas à produção independente de energia elétrica, são obrigadas a aplicar, anualmente, o montante de, no mínimo, 1% de sua Receita Operacional Líquida (ROL) em P,D&I, conforme Lei no 9.991, de 24 de julho de 2000 (2020), o art. 24 da Lei no 10.438, de 26 de abril de 2002, o art. 12 da Lei no 10.848, de 15 de março de 2004, e o art. 1o da Lei no 11.465, de 28 de março de 2007. Diferentemente da ANP, que credencia as ICTs habilitadas a executar projetos de P,D&I, a ANEEL exige apenas que as instituições de Pesquisa executoras sejam reconhecidas pelo MCTI ou pelo Ministério da Educação (MEC), no caso das Universidades. Os investimentos em P,D&I, por parte das empresas prestadoras de serviços de GTD em 2019, chegou a R\$1 bilhão, em projetos voltados para temas plurais, no âmbito da eficiência energética, com operação e controle de sistemas energéticos; qualidade e confiabilidade; fontes alternativas de geração de energia, dentre outros. (ANEEL, 2020).

No que diz respeito aos dois principais mecanismos de incentivo à inovação no Brasil, à primeira vista, a literatura recente questiona a efetividade das principais Leis de incentivo à inovação do Brasil. De Filho & De Araújo (2022), em uma análise mais criteriosa evidenciam que muitos estudos sobre a Lei de Informática não são balizados pelo chamado “viés de autosseleção” das empresas habilitadas ao incentivo fiscal. Tal viés se caracteriza pelo fato de que nem todas as empresas habilitadas para receber o benefício de fato conseguem, ou mesmo o desejam. Diante dessa constatação, fica evidente que a mera comparação entre empresas beneficiárias e não beneficiárias da indústria, sem nenhuma metodologia contrafactual, normalmente indica resultados positivos sobre a Lei de Informática (Queiroz Filho & Nogueira, 2022). Ocorre que os estudos que apresentam resultados positivos mais notáveis normalmente não adotam esse tipo de método em seus modelos, ostentando resultados enviesados (De Filho & De Araújo, 2022).

Embora não haja evidências de efeitos-substituição (crowding out) pela Lei de Informática, a ausência de significância dos parâmetros em todas as estimativas não permite afirmar que a mesma tem sido eficaz em produzir aumentos dos gastos em P,D&I por parte

das empresas beneficiárias no setor. Isso sugere dúvidas se realmente há persistência quanto à eficácia da Lei, já que os efeitos diferem ao longo do tempo, não sendo significativos e positivos para todos os períodos, ao longo dos mais de 30 anos de Lei (Brigante, 2022).

Por sua vez, Cunha & do Carmo (2018) analisaram o modelo de avaliação governamental da Lei do Bem e as informações contidas nos relatórios do MCTI, bem como a forma que avalia os retornos dos incentivos concedidos. Percebe-se que a avaliação do MCTI é superficial e não apresenta efetivamente o cumprimento do objetivo do incentivo, que é incentivar P,D&I. (Almeida, Pereira & Kock, 2018). Não há dados ou indicadores sobre registro de patentes, receitas das empresas, contratação de pesquisadores, royalties de transferência de tecnologia. No entanto, há uma grande preocupação do com volume de investimento em P,D&I, mas o investimento por si só não gera desenvolvimento tecnológico (Cunha & do Carmo, 2018).

2.4 INDICADORES DE DESEMPENHO DE INOVAÇÃO

Considera-se indicador, um valor quali-quantitativo mensurável, extraído a partir de dados sobre um determinado fenômeno ou *status quo*, cujo objetivo é prover informação que possibilitem o dimensionamento, monitoramento e controle desse (Born, 1997; Becheikh et al., 2006; Borrás & Edquist, 2013; Dziallas & Blind, 2018).

Do ponto de vista empresarial, indicadores de desempenho são indispensáveis para gestão de recursos e investimentos, principalmente os que são destinados à inovação, e os critérios de avaliação são igualmente importantes para análise de viabilidade e desempenho (Evanschitzky et al., 2012; Dewangan & Godse, 2014).

De acordo com Dziallas & Blind (2018), para formulação de políticas públicas de incentivo à inovação, é imprescindível definir indicadores de desempenho, alimentá-los com as devidas fontes de dados e monitorá-los, para avaliar com clareza as propostas e ações relacionadas à P,D&I subsidiadas direta ou indiretamente. A criação ou aperfeiçoamento do processo de avaliação das ações destinadas à inovação aberta também favorece a atração e captação investidores para novas empreitadas tecnológicas (Freeman & Soete, 2008).

Face a relevância e necessidade de melhorar a compreensão sobre eficácia na prática da inovação, a partir da óptica de indicadores com foco no acompanhamento das ações baseadas em políticas públicas de incentivo, os indicadores podem ser classificados como de entrada ou de saída. Especificamente, indicadores de entrada, dizem respeito ao arcabouço

que viabiliza a prática de P,D&I e sustentam a tomada de decisão no processo de inovação aberta, seja através de infraestrutura ou de recursos (financeiros e econômicos). Em contraste, os indicadores de saída fazem jus à efetividade das ações, os resultados finais e impactos obtidos a partir de projetos de P,D&I.

A literatura costuma enfatizar indicadores qualitativos e indiretos, negligenciando em parte indicadores de estágios iniciais do processo de inovação, como envolvimento de mestre e doutores e captação de recursos financeiros (Lee, 2015; Dziallas & Blind, 2018). Por outro lado, é comum que indicadores de viabilidade econômica em projetos de P,D&I, como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Payback, sejam utilizados para generalizar o nível de inovação (Sawang, 2011). Porém, sua aplicação se limita a evidenciar o desempenho de ações específicas e restritas a nível de investimento.

De acordo Da Silva, Valetim & Gonzalez (2020), há uma lacuna no monitoramento do desempenho da inovação, sendo uma delas a ausência de dados sobre a atuação de grupos de pesquisa, de pesquisadores e bolsistas. Da mesma maneira, é recomendável que as variáveis de inovação que formam os indicadores também representem ações em outras perspectivas, como criações inovativas e publicações decorrente dessas (Da Silva, Valetim & Gonzalez, 2020).

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou os fundamentos para condução e compreensão desta pesquisa, trazendo uma visão geral dos conceitos relacionados à Inovação Aberta, em contraponto à inovação fechada, e também apresentando os aspectos evolutivos da interação dos seus agentes. Também foram apresentados os conceitos, definições e contexto da Transformação Digital na Indústria. Além disso, foram apresentadas as dinâmicas e pormenores das atuais políticas públicas de incentivo à inovação no Brasil, tanto de incentivos fiscais, quanto de obrigatoriedade de investimento em P,D&I. Por fim, foi apresentado uma visão geral sobre o tema indicadores de inovação.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo, apresenta-se a estratégia de pesquisa utilizada e é detalhado o protocolo de Revisão Rápida da literatura, onde são elencadas as etapas que compreendem a definição das Questões de Pesquisa 1 e 2, estratégia de busca, processo de seleção de estudos primários, análise de qualidade e extração. Apresenta-se também o tipo de pesquisa que embasou o estudo de caso único relatado, cuja finalidade foi responder às Questões de Pesquisa 3 e 4. Por sua vez, a Questão de Pesquisa 5 foi um desdobramento do estudo de caso, respondida no Capítulo 6.

3.1. ETAPAS DA PESQUISA

Segundo Merriam & Tisdell (2015), o ato de pesquisar é investigar de forma sistêmica algo desconhecido, a fim de contribuir com a base de conhecimento de algum campo específico, e a decisão sobre a escolha do método de estudo a ser empregado deve ser adequada às questões de pesquisa. Por sua vez, a estratégia de pesquisa descreve a forma como os dados serão coletados e analisados. Entretanto, há vantagens e desvantagens em cada tipo de pesquisa, desse modo, para este estudo, foram previamente avaliadas algumas estratégias de pesquisas, a fim de identificar as mais atinentes (Yin, 1994).

A presente pesquisa foi dividida em duas macro etapas, sendo a primeira uma Revisão Rápida (RR) da literatura e a segunda um estudo de caso único, onde cada etapa busca responder as Questões de Pesquisa (QPs):

- QP1: Quais são as boas práticas de inovação aberta em ecossistemas de inovação?
- QP2: Quais são os principais desafios das atuais políticas públicas de incentivo à inovação aberta para apoiar a Transformação Digital na Indústria?
- QP3: Quais são os benefícios e impactos do Desenvolve.ai para o ecossistema de inovação local?
- QP4: Quais os pontos de melhoria no atual modelo de aplicação de políticas públicas de inovação do Estado de Pernambuco?

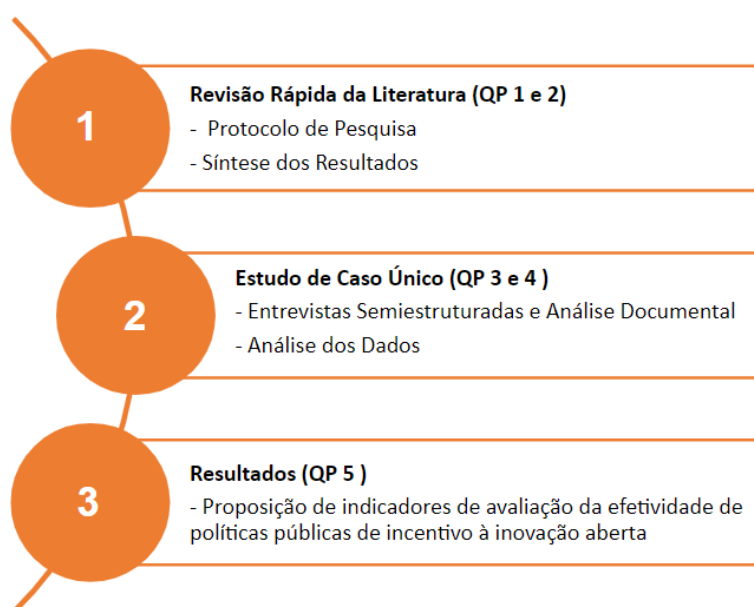
- QP5: Quais são os indicadores de avaliação da efetividade apropriados para monitorar políticas públicas de incentivo à inovação aberta?

Quanto aos fins, na condução desta pesquisa, adotou-se o modelo sugerido por Merriam & Tisdell (2015), que a classifica como um estudo qualitativo exploratório e documental, que parte de questões amplas que vão se aclarando no decorrer da investigação.

Quanto aos meios, considerou-se uma pesquisa de campo através de estudo de caso único. Estudos de caso é uma investigação empírica, usando múltiplos dados e métodos de coleta, para estudar um fenômeno contemporâneo em um contexto de vida real, onde o pesquisador tem pouco ou nenhum controle sobre os acontecimentos (Yin, 1994; Creswell, 2009; Wohlin, 2021b).

No intuito de alcançar os macro objetivos desta pesquisa, que são: (i) apresentar uma visão geral da literatura atual sobre os aspectos relacionados inovação aberta e das políticas públicas de incentivo à inovação na indústria; e (ii) realizar um estudo de caso real sobre de programa de inovação aberta em ecossistema local de inovação; adotamos uma estratégia de pesquisa que consistiu em 2 etapas, conforme descrito na Figura 6. Os resultados obtidos nas etapas 1 e 2, cujos detalhes estão respectivamente nos Capítulos 4 e 5 deste trabalho, geraram evidências para a proposição de melhorias no atual modelo de aplicação de política pública de inovação do Estado de Pernambuco, cujos detalhes estão descritos no Capítulo 6.

Figura 6 - Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Na Etapa 1, realizou-se uma Revisão Rápida (RR) da literatura existente, cujos resultados derivados norteiam as diretrizes para o estudo de caso único, realizado no segundo passo. O objetivo principal da RR foi investigar na literatura atual, as boas práticas de inovação aberta em ecossistemas de inovação e os principais desafios das atuais políticas públicas de incentivo à inovação aberta para apoiar a Transformação Digital na Indústria.

A Revisão Rápida (RR) é um tipo de estudo secundário orientado à prática (Watt et al., 2008; Haby et al., 2016; Polisena et al., 2015; Tricco et al., 2017). Apesar de não tão disseminada quanto os estudos de Revisão Sistemática (RS) tradicionais, pode-se afirmar que RRs não são uma concepção necessariamente nova, data-se de 1997 as primeiras referências ao termo RR na literatura científica, um método de investigação usualmente adotado em estudos clínicos na área de saúde (Tricco et al., 2017, Garritty et al., 2020, Cartaxo et al., 2020).

Uma RR é uma forma de síntese do conhecimento que otimiza o processo de condução de RS tradicional, simplificando ou omitindo uma variedade de métodos, com o objetivo de produzir evidências de maneira eficiente, com aplicação apropriada às situações de escassez de tempo ou recursos, ou ambos (Hamel et al., 2020; Kaltenthaler et al., 2016). Sua produção, em tempo oportuno, possui clara relação com o contexto das políticas públicas, em que a RR pode desempenhar seu papel na síntese de evidências relacionadas com definição de prioridades, formulação e implementação de políticas (Tricco et al., 2017).

Na Etapa 2, justifica-se o emprego da metodologia de estudo de caso face à natureza do estudo, de circunstância rara, típico e representativo, servido para um propósito revelador e longitudinal (Yin, 1994). Todavia, o estudo de caso deve ser sistematicamente limitado, com fronteiras temporais, de eventos ou processos, que nem sempre são claras e precisas. (Creswell, 2009). Nesse sentido, o caso único investigado, foi realizado entre outubro de 2022 e março de 2023, a partir da natureza do problema e do fenômeno investigado, face à imersão profissional do autor no contexto situacional relatado.

Utilizou-se a técnica de entrevistas semiestruturadas com agentes políticos, startups, ICTs e empresas industriais, para sintetizar evidências de suas experiências e expectativas relacionadas ao programa de inovação aberta Desenvolve.ai. O programa é fruto de uma parceria entre a Agência de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco (ADEPE), vinculada a Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDEC) do Estado, e o Porto Digital, no âmbito da obrigatoriedade de investimento em P,D&I imposta pelo decreto estadual do Inovar-PE.

3.2 ETAPA 1 - REVISÃO RÁPIDA DA LITERATURA

De forma a garantir uma RR de qualidade e que as informações mais relevantes sejam consideradas dentro do tempo disponível, tomou-se como base para este estudo o guia interino do Grupo de Métodos de Revisões Rápidas da Cochrane (do inglês, *Interim Guidance from the Cochrane Rapid Reviews Methods Group*) e o guia prático da Universidade de McMaster, Reino Unido, que ressaltam a heterogeneidade metodológica das RRs, com certa variabilidade e métodos adaptativos possíveis. Estes guias recomendam buscar, a partir do contexto investigado, as delimitações e estratégias do processo de pesquisa. Nesse sentido, o escopo de revisão seguiu as diretrizes sugeridas por Cartaxo et al. (2018), no âmbito da Engenharia de Software, que orienta a condução da RR em 3 fases: planejamento, condução e relato dos resultados.

1. Na fase de planejamento, criou-se um protocolo de condução da RR, para definir todos os procedimentos e decisões. O protocolo também explicita o problema prático para o qual se forneceu evidências. A síntese desta revisão nos direcionou a investigar casos relacionados à inovação aberta em ecossistemas locais de inovação;
2. Já na fase de condução, focou-se em uma única estratégia de busca, utilizando um mecanismo de pesquisa com ampla cobertura espectral de estudos primários relacionados ao tema deste trabalho, em detrimento a múltiplas bibliotecas. Os resultados do “motor de busca” foram complementados com uma abordagem de *backward e forward snowballing*, limitada no tempo de publicação e no idioma inglês;
3. Por fim, na fase de relato dos resultados, é relatado no Capítulo 4 as boas práticas de inovação aberta local, e também discute os principais desafios das atuais políticas públicas de incentivo à inovação e transformação digital da indústria.

De acordo com Cartaxo et al. (2018), as RRs introduzidas na Engenharia de Software visam fornecer evidências para tomada de decisões em relação à solução ou atenuação de problemas que profissionais enfrentam na prática corporativa. Cada fase compreende vários passos específicos, nesse ponto as diferenças entre RRs e RSs se acentuam. Enquanto RSs adotam estratégias almejando reduzir qualquer tipo de viés de pesquisa e garantir a qualidade

da evidência, as RRs buscam fornecer evidências científicas, em tempo hábil, para subsidiar tomadas de decisão em contextos reais Cartaxo et al. (2020).

3.2.1 Protocolo de Pesquisa

3.2.1.1 Problemática

De acordo com Wohlin & Runeson (2021a), políticas públicas de incentivo à inovação tecnológica podem ser avaliadas por diferentes óticas e perspectivas, principalmente no que tange a colaboração entre a indústria e a academia, na abordagem pragmática e no rigor da pesquisa. A busca por inovação fora dos limites organizacionais, e o acesso ao conhecimento e à novas tecnologias, reduzem custos de investimento em P,D&I, bem como mitigar eventuais riscos envolvidos (Chesbrough, 2003). Entretanto, no Brasil as poucas ações e fontes de fomento governamentais de incentivo à inovação são limitadas e generalizadas, não levando em consideração aspectos socioeconômicos locais, o nível de investimento público em P,D&I é menor dos últimos 20 anos, e muitas das políticas de estímulo e financiamento à inovação estão diminuindo ou com risco de serem suspensas (WIPO, 2023).

A competitividade local, baseia-se na necessidade de Estados e Municípios em atrair e reter empresas, a fim de manter o desenvolvimento econômico regional. O principal fator de competitividade é o investimento em inovação tecnológica, e partindo dessa premissa, fica evidente a relevância dos ecossistemas de inovação locais e seus agentes na disseminação de conhecimento. São inúmeras as ações envolvendo os setores público e privado na tentativa de consolidar ecossistemas de inovação, porém, há uma relativa taxa de insucesso.

Existem poucos mecanismos de apoio financeiro, sobretudo de recursos não reembolsáveis, e formação de mão de obra especializada, bem como de dados de avaliação de características e benefícios e desafio, não só em termos do sucesso de projetos, mas principalmente da absorção de conhecimento e internalização das atividades de P,D&I das empresas contempladas com subvenção pública. Há uma notória necessidade de criação de instrumentos para engajar empresas no processo inovativo, tornando-as mais competitivas em termos de inovação. Portanto, é crucial elencar desafios, orquestradores e decisores políticos sobre uma orientação diretiva para o desenvolvimento de políticas de Inovação Aberta.

3.2.1.2 Questões de Pesquisa

No intuito de investigar problemas observados no contexto prático da inovação aberta, o presente estudo tem por objetivo trazer respostas especificamente às seguintes Questões de Pesquisa (QP):

- QP1: Quais são as boas práticas de inovação aberta em ecossistemas de inovação?
- QP2: Quais são os principais desafios das atuais políticas públicas de incentivo à inovação aberta para apoiar a Transformação Digital na Indústria?

3.2.1.3 Estratégia de Pesquisa

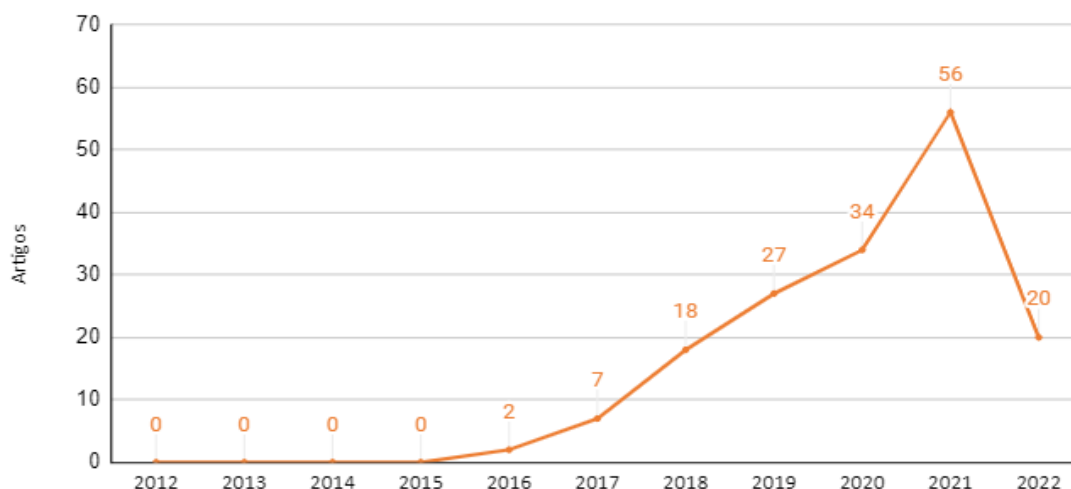
Para abreviar a busca por estudos primários e conduzir a Revisão Rápida, utilizou-se apenas o engenho de busca Scopus, uma base de dados bibliográfica da Elsevier lançada em 2004. O Scopus cobre aproximadamente 316 mil títulos de 7 editoras internacionais, incluindo 16.500 revistas *peer-reviewed*, em áreas temáticas de alto nível.

Buscou-se por publicações em inglês, dos últimos 8 anos, entre 2014 e 2022, sem limitação geográfica da origem do estudo. Foram testadas muitas versões diferentes da *string* de pesquisa (combinações de palavras-chave) e durante o processo contínuo de refinamento, novas palavras-chave surgiram, possibilitando um retorno mais acurado. A atividade de calibração da *string* (etapa de validação) foi essencial para o resultado final, considerando novos termos e seus sinônimos foi possível chegar a um formato aceitável, que permitiu encontrar um conjunto que retornou documentos relevantes a este trabalho. A *string* de busca estabelecida foi:

((*"open innovation" OR "open innovation collaboration" OR "open innovation program" OR "open innovation policy" OR "innovation policy" OR "public policy innovation" OR "public support for innovating" OR "local open innovation" OR "regional open innovation policy" OR "regional systems of innovation" OR "regional innovation systems"*) AND (*"digital transformation" OR "industry 4.0"*))

O primeiro artigo da pesquisa foi publicado no ano de 2016, embora a busca abrangesse publicações a partir de 2012. A Figura 7 traz a distribuição das publicações retornadas pela *string* de busca na linha do tempo (ano a ano).

Figura 7 - Distribuição das publicações no período de busca.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Durante a busca, percebeu-se que a partir de 2016 o número de estudos relacionados às Questões de Pesquisa cresceu quase que exponencialmente, o que indica uma atenção significativa ao tema Inovação Aberta. Ressalta-se que, o levantamento dos estudos foi feito em junho de 2022, o decaimento de publicações retornadas não representa todos os trabalhos publicados naquele ano.

3.2.1.4 Procedimento de Seleção

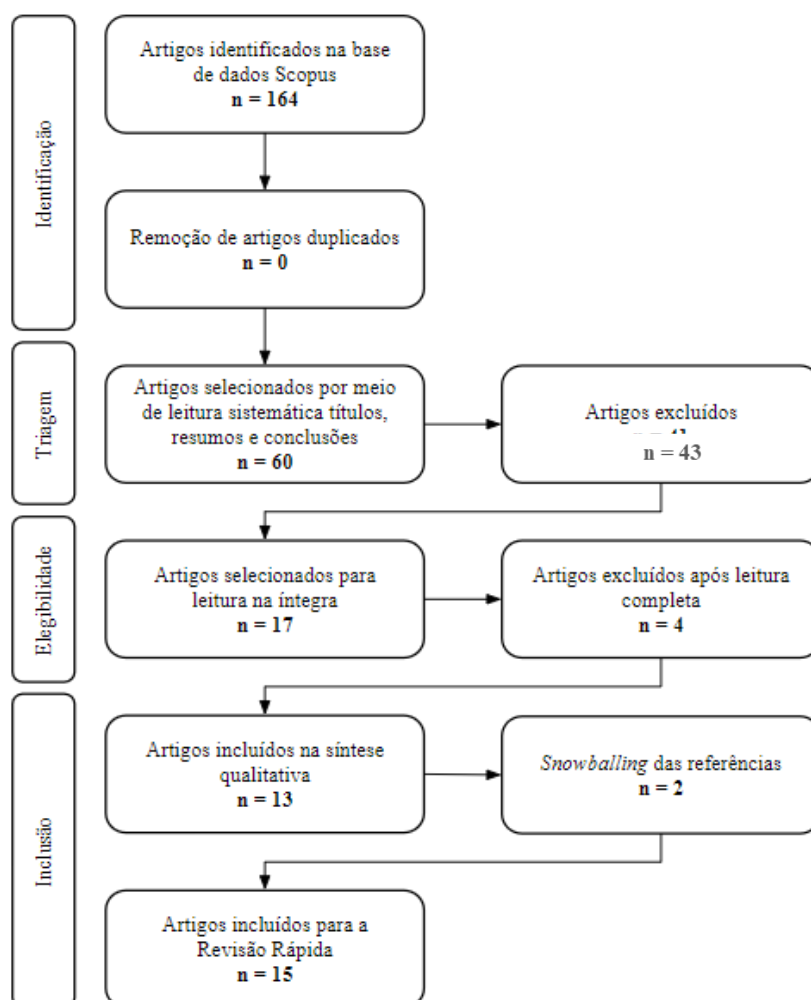
O procedimento de seleção dos estudos identificados preliminarmente como potencialmente relevantes foi baseado em 4 critérios:

1. O estudo deve ser no contexto de inovação aberta local voltada à indústria;
2. O estudo deve ser um estudo primário (ou seja, não foram considerados estudos secundários);
3. O estudo deve apresentar evidências baseadas em métodos científicos empíricos, por exemplo, estudos de caso, *surveys*, e experimentos controlados. Estudos proposicionais ou anedóticos não foram levados em consideração; e
4. O estudo deve fornecer respostas para pelo menos uma das Questões de Pesquisa (QPs).

Em relação ao critério 2, optou-se por excluir os estudos secundários com intuito de produzir uma RR pura, baseado apenas em evidências primárias. Isso permitirá uma comparação entre RR e Revisões Sistemáticas no futuro. Do contrário, os resultados desta RR incluiriam resultados extraídos e sintetizados usando métodos de RSs, o que certamente seria uma comparação injusta (Cartaxo et al., 2018).

A partir dos artigos retornados pela *string* de busca, o processo de seleção foi iniciado pela leitura de títulos, resumos e conclusões dos estudos identificados como mais relevantes. Os estudos elegíveis foram lidos na íntegra e complementados por artigos obtidos utilizando a técnica de *snowballing* - através da leitura das referências mencionadas nos achados e recomendação de especialistas. A Figura 8 ilustra o fluxo do procedimento de busca e seleção de artigos adotado.

Figura 8 - Fluxograma do procedimento de busca e seleção de artigos.



A síntese dos resultados da Revisões Rápidas, estratificando os consensos e contrapontos dos autores dos artigos investigados, compreendendo as Questões de Pesquisa, está descrita no Capítulo 4 deste trabalho.

3.3 ETAPA 2 - ESTUDO DE CASO

O Desenvolve.ai tem por objetivo apoiar indústrias beneficiárias dos incentivos fiscais dos programas de estímulo do governo do Estado de Pernambuco (PRODEPE, PROIND, PRODEAUTO), que possuem obrigatoriedade de investimentos em P,D&I, conforme Lei Estadual 15.063/2013 (PERNAMBUCO, 2013). Nesse contexto, e tomando como arcabouço as respostas das Questões de Pesquisa 1 e 2, extraídas a partir da revisão da literatura exposta na Capítulo 5, este estudo de caso busca investigar e responder às seguintes Questões de Pesquisa (QP):

- QP3: Quais os benefícios e impactos do Desenvolve.ai no ecossistema de inovação local?
 - QP4: Quais os pontos de melhoria no atual modelo de aplicação de política pública de inovação do Estado de Pernambuco?
- QP5: Quais são os indicadores apropriados para avaliar a efetividade de políticas públicas de incentivo à inovação aberta?

3.3.1 Análise Documental

Nesta pesquisa, foram analisadas leis e decretos que instituíram e regulamentaram a obrigatoriedade de investimentos mínimos em P,D&I, por parte das indústrias pernambucanas, bem como do Fundo de Inovação do Estado de Pernambuco (Inovar-PE), publicados no Diário Oficial do Estado (DOE) e que de certa forma sustentam a finalidade do programa de inovação aberta Desenvolve.ai. Informações específicas sobre a primeira edição do Desenvolve.ai, foram obtidas junto aos gestores do programa e por meio do pedido de acesso à informação, feito em 07 de março de 2022 e protocolado sobre o nº 202219717 no Portal da Transparência do Governo do Estado de Pernambuco, onde foi possível obter dados oficiais. As dúvidas que eventualmente surgiram durante a fase de análise documental, foram posteriormente sanadas durante as entrevistas ou através de contato telefônico direto com os gestores do Desenvolve.ai.

3.3.2 Entrevistas Semiestruturadas

Primeiramente, levantou-se contatos (nomes, e-mails e telefones) de startups, empresas industriais e Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) participantes da primeira edição do programa Desenvolve.ai. As entrevistas semiestruturadas foram as principais fontes de dados deste estudo de caso, seguida dos documentos públicos oficiais do programa de inovação aberta. Encontrou-se alguma dificuldade, devido ao fato de alguns projetos de inovação aberta ainda estarem em execução e também por atores que se resguardaram por Termos de Sigilo e Confidencialidade das informações, mesmo que a entrevista não tenha denotado âmbito técnico ou de escopo. Destaca-se que as respostas da Agência de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco (ADEPE) foram obtidas através do Pedido de Acesso à Informação registrado sob o nº. 202315520 no Portal da Transparência do Governo do Estado de Pernambuco (Lei Estadual de Acesso à Informação - Lei Nº 14.804 de 29 de outubro de 2012). Foram entrevistados o Product Owner do Desenvolve.ai, por parte do Porto Digital, o Gerente de Inovação da ADEPE, além de CEOs de 2 startup, representantes de 2 indústrias com planta em Pernambuco e por fim, pesquisadores de duas ICTs. Conforme descrito na Tabela 1, as entrevistas tiveram uma duração média de 30 minutos, todas realizadas de forma remota via Microsoft Teams, devido a questões geográficas e disponibilidade dos participantes.

Tabela 1 - Revisão de Entrevistas.

ID	Ator	Função	Data da Entrevista	Duração	Páginas Transcritas
PD	Porto Digital	Product Owner	19/01/2023	35:46	7
S1	Startup	CEO	19/01/2023	28:37	5
S2	Startup	CEO	20/01/2023	34:11	6
Ind1	Indústria	Head de Inovação	27/01/2023	28:04	5
Ind2	Indústria	Coord. Incentivos Fiscais	09/02/2023	33:49	7
ICT1	ICT	Pesquisador	27/02/2023	25:40	5
ICT2	ICT	Pesquisador	27/02/2023	28:12	5
Gov	ADEPE	Gerência de Inovação	15/03/2023	-	5

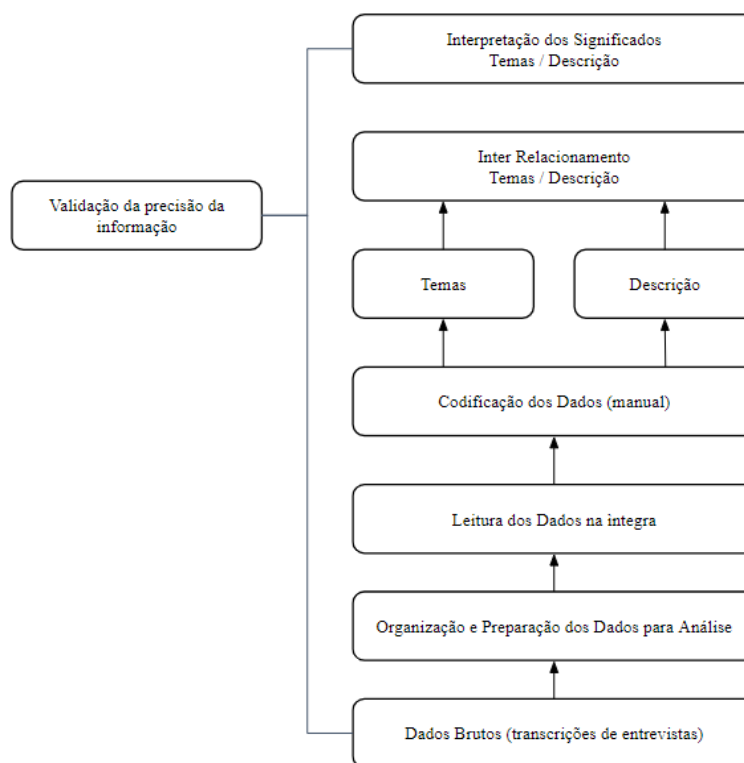
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

As perguntas foram apresentadas em formato de funil, iniciado com perguntas generalistas e avançando para outras mais específicas. O roteiro de entrevista, que está disponível no Apêndice A deste trabalho, foi pré-testado com uma entrevista piloto. Como resultado, foi possível identificar a necessidade de alguns pontos de melhoria nos roteiros de entrevista, como melhor redação e ordem de algumas perguntas. As entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas na íntegra para permitir uma melhor análise dos dados coletados.

3.3.3 Análise dos Dados

O processo de síntese temática envolve três fases, que se sobrepõem em algum grau: (i) a livre codificação linha por linha dos resultados; (ii) a organização desses 'códigos livres' em áreas relacionadas para construir temas descritivos; (iii) e o desenvolvimento de temas analíticos (Cruzes & Dyba, 2011; Creswell, 2009). Portanto, para a análise qualitativa exploratória dos dados coletados nesta pesquisa, a partir das entrevistas semiestruturadas, seguiu-se de acordo com a abordagem apresentada por Cruzes & Dyba (2011), detalhada na Figura 9, por permitir o raciocínio indutivo.

Figura 9 - Análise de dados em pesquisas qualitativas.

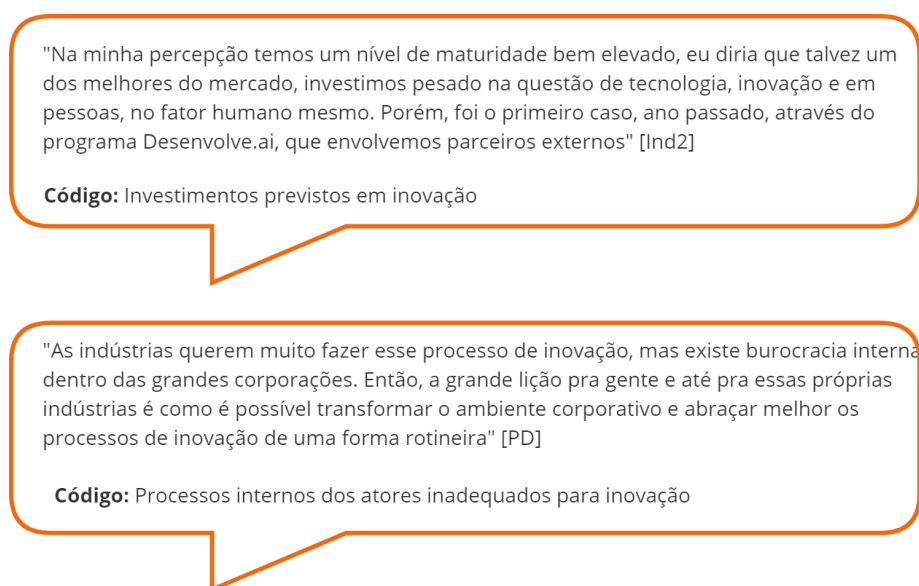


Fonte: Adaptado de Creswell, 2009.

De acordo com Thomas & Harden (2010), códigos são rótulos descritivos aplicados a segmentos de texto, com a finalidade de organizar, contextualizar e examinar os dados contidos em cada transcrição analisada. Em suma, codificação é, portanto, um método que permite ao pesquisador classificar dados semelhantes em categorias temáticas. O processo de codificação dos dados consiste em 3 fases: (i) codificação aberta; (ii) axial; e (iii) seletiva.

De acordo com a linha proposta por Cruzes & Dyba (2011), durante a codificação são identificados conceitos e categorias, sendo um conceito (ou código) rotulador de um fenômeno de interesse para o pesquisador. Partindo dessa premissa, após a leitura de cada transcrição na íntegra, foram feitos resumos das principais conclusões de cada entrevista para a pré-codificação dos dados, onde se destacaram as citações mais relevantes (segmentos de texto). Na sequência, iniciou-se o processo de codificação aberta, conduzida manualmente pelo pesquisador, conforme Figura 10.

Figura 10 - Trechos de entrevistas e códigos.



Fonte: Elaborada pelo Autor (2023).

Segundo Merriam (2009), codificação aberta envolve etiquetar qualquer unidade de dados que possa ser relevante para o estudo. Em continuidade ao processo de codificação dos dados, a codificação axial (também chamada de temas/descrições) foi realizada logo após a codificação aberta, através de uma análise minuciosa das categorias definidas, no intuito de estratificá-las em subcategorias e encontrar correlações e hierarquias com outras categorias,

por meio das condições, contexto e suas interações. A codificação axial, que consiste em aprimorar e diferenciar as categorias resultantes da codificação aberta, foi feita progressivamente e anexada a partes específicas do texto, sendo constantemente comparada com os códigos das demais entrevistas. A partir das constantes comparações os códigos foram agrupados em semelhança para formar categorias, conforme ilustrado na Figura 11. Categorias são agrupamentos de conceitos unidos em um grau de abstração mais alto (Camelo, 2022). Segundo Cruzes e Dyba (2011), categorias são conceitos unificadores recorrentes sobre o assunto investigado, com o intuito de caracterizar evidências de estudos individuais em percepções mais gerais na análise de um conjunto de dados coletados.

Figura 11 - Trechos da codificação axial.



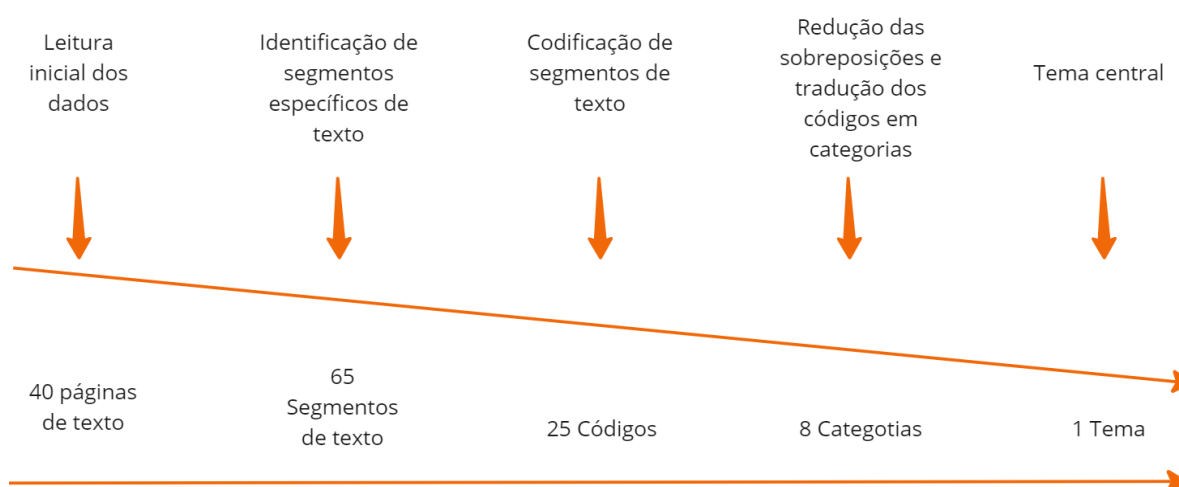
Fonte: Elaborada pelo Autor (2023).

Por fim, foi realizada a codificação seletiva, que traz o refinamento da codificação axial em um patamar mais elevado de abstração, cuja finalidade é sintetizar e integrar categorias (Camelo, 2022). O resultado final desta análise de dados foi uma série de conceitos fundamentados e interrelacionados em torno de uma categoria central para formar um arcabouço teórico explicativo do fenômeno em estudo. Nessa fase, elaborou-se a categoria central - especificação de política pública de inovação aberta em apoio a transformação digital da indústria do Estado de Pernambuco, em torno da qual as outras categorias foram desenvolvidas e integradas.

À medida que a análise dos dados avançava, as interrelações entre as categorias eram desenvolvidas, levando a proposições explicativas. Por fim, as categorias centrais foram selecionadas conforme seu poder explicativo generalista. Os fatores motivacionais, as proposições e o contexto, constituem os elementos de uma teoria fundamentada para o estudo de caso apresentado neste trabalho.

As interrelações mapeadas foram revisadas em um processo iterativo, de modo a identificar sobreposições e/ou ausência de conteúdo relevante. Por fim, na etapa final de interpretação do significado dos temas/descrições, os resultados foram analisados e interpretados. Cruzes & Dyba (2011) define síntese temática como uma variação da análise de conteúdo, que consiste em um método para identificar, analisar e registrar padrões (temas ou categorias) a partir dos dados analisados, que neste caso, são agrupados em 5 passos descritos na Figura 12.

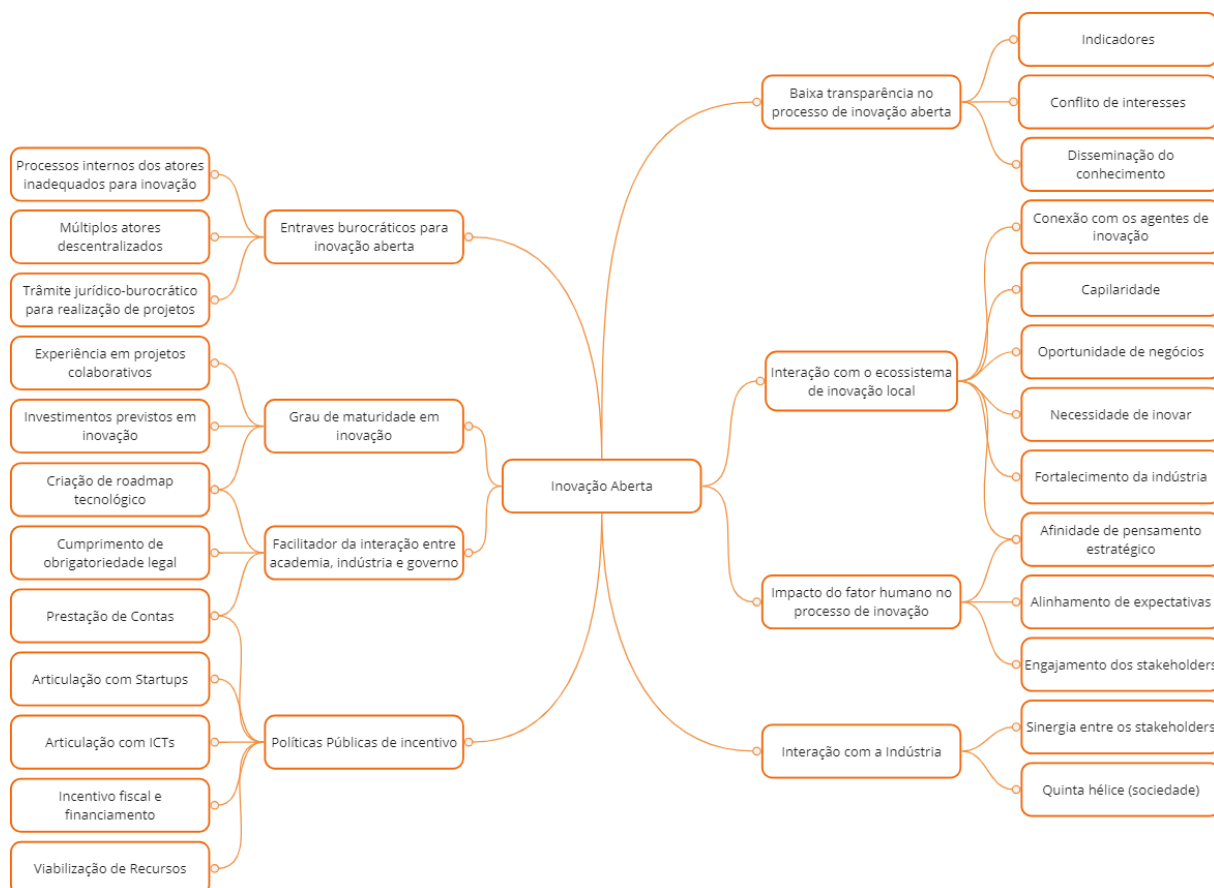
Figura 12 - Processo de síntese temática.



Fonte: Elaborada pelo Autor (adaptado de Creswell, 2009).

Foi realizada uma classificação final das categorias, levando-se em consideração as categorias definidas, o grau de relevância em relação aos aspectos do programa Desenvolve.ai e a atual política pública de inovação do Estado de Pernambuco. A Figura 13 descreve o mapa mental das categorias e os códigos associados, obtidos na síntese dos dados.

Figura 13 - Categorias e códigos da pesquisa.



Fonte: Elaborada pelo Autor (2023).

A taxonomia ilustrada foi derivada da codificação aberta, axial e seletiva, realizada no processo de análise de dados. A interpretação dos significados, bem como os contrapontos estão detalhados no Capítulo 5 - Resultados do Estudo de Caso.

4 RESULTADOS DA REVISÃO RÁPIDA DA LITERATURA

Neste capítulo, é apresentada a revisão rápida da literatura, cuja síntese dos resultados foi publicada em Vieira, D. & Alves, C. (2022). Políticas Públicas de Incentivo à Inovação Aberta na Indústria: Uma Revisão Rápida da Literatura. In: 19th CONTECSI USP - International Conference on Information Systems and Technology Management, São Paulo. 19th CONTECSI, 2022.

4.1 SÍNTESE DOS RESULTADOS DA REVISÃO

Nesta etapa, extraiu-se todas as descobertas relevantes que ajudaram a responder às Questões de Pesquisa (QP1 e QP2). A síntese narrativa foi utilizada para analisar os resultados dos 15 artigos incluídos na avaliação em profundidade. A Tabela 2 lista os estudos primários selecionados.

Tabela 2 - Lista final de artigos selecionados para avaliação em profundidade.

ID	Autor	Título do Artigo	Local	Ano
S1	Bogers, M., Chesbrough, H., & Moedas, C.	Open Innovation: Research, Practices, and Policies.	California Management Review (Sage journals)	2018
S2	Kerry, C., & Danson, M.	Open Innovation, Triple Helix and Regional Innovation Systems: Exploring Catapult Centers in the UK.	Industry and Higher Education (Sage journals)	2016
S3	Jugend, D., Fiorini, P., Armellini, F., & Ferrari, A.	Public support for innovation: A implications for open innovation.	Technological Forecasting and Social Change (Elsevier)	2020
S4	Leckel, A., Veilleux, S., & Dana, L.	Local Open Innovation: A means for public policy to increase collaboration for innovation in SMEs, Technological Forecasting and Social Change.	Technological Forecasting and Social Change (Elsevier)	2020
S5	Flor, M., Díaz, J., & Ortiz, M.	Innovation policy instruments through the lens of open innovation. An analysis in the Spanish context	Journal of Evolutionary Studies in Business	2020
S6	Bogers, M., Burcharth, A., & Chesbrough, H.	Open Innovation in Brazil: Exploring Opportunities and Challenges	International Journal of Professional Business Review (JPB Review)	2021
S7	Hervas, J., Alcaide, G., Rojas, R., & Monto-Mompo, S.	Emerging regional innovation policies for industry 4.0: analyzing the digital innovation hub program in European regions.	International Journal of Professional Business Review (JPB Review)	2020
S8	Costa, J., & Matias, J.	Open Innovation 4.0 as an Enhancer of Sustainable Innovation Ecosystems	Sustainability (MPDI)	2020

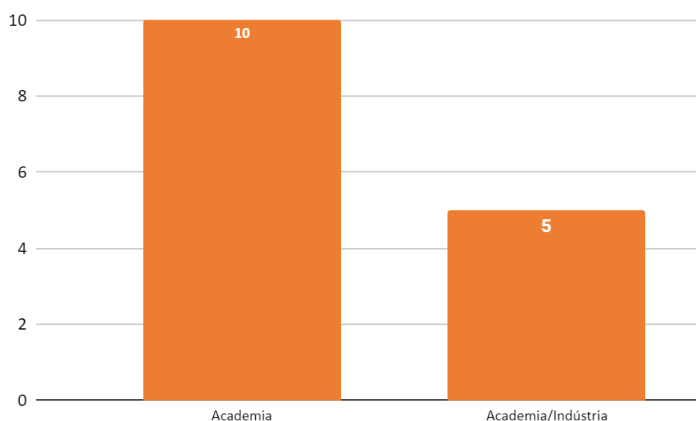
S9	Mubarak, M., & Petraite, M.	Industry 4.0 technologies, digital trust and technological orientation: What matters in open innovation?	Technological Forecasting and Social Change (Elsevier)	2020
S10	Anshari, M., & Almunawar, M.	Adopting open innovation for SMEs and industrial revolution 4.0.	Journal of Science and Technology Policy Management (Emerald insight)	2021
S11	Petruzzelli, A., Murgia, G., & Parmentola, A.	How can open innovation support SMEs in the adoption of I4.0 technologies? An empirical analysis.	R&D Management	2022
S12	Rocha, C., Quandt, C., Deschamps, F., Philbin, S., & Cruzara, G.	Collaborations for Digital Transformation: Case Studies of Industry 4.0 in Brazil.	IEEE Transactions on Engineering Management (IEEE Xplore)	2021
S13	Liu, He, W., Chen, X., & Zhang, J.	Innovation Ecosystem and Innovation Cooperation Networks: The Embeddedness of Global Innovation Chain of Guangdong's Manufacturing Sectors towards Industry 4.0	2020 IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Computer Applications (ICAICA)	2020
S14	Lin, KC., Shyu JZ., & Ding K.	A Cross-Strait Comparison of Innovation Policy under Industry 4.0 and Sustainability Development Transition.	Sustainability (MPDI)	2017
S15	Hizam-Hanafiah, M., & Soomro, M.	The Situation of Technology Companies in Industry 4.0 and the Open Innovation	Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity (MPDI)	2021

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.2 REVISÃO DOS ESTUDOS PRIMÁRIOS

Foram incluídos 15 estudos primários publicados entre 2016 e 2022, que envolveram um total de 44 autores de 16 países. Destes, 10 foram escritos por autores puramente da área acadêmica, enquanto 5 estudos contaram com a participação de representantes da indústria, conforme ilustrado na Figura 14. Isto mostra uma participação relevante da indústria, direta ou indiretamente, na literatura revisada.

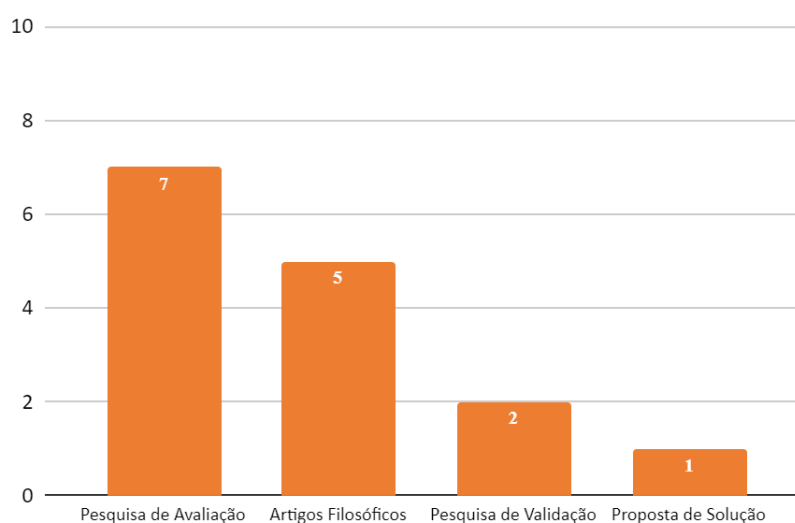
Figura 14 - Número de artigos de autores da academia e da indústria.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Ressalta-se que os 15 estudos revisados foram publicados em periódicos e conferências e congressos internacionais. Esses resultados sugerem fortemente que pesquisas na área da inovação aberta vem ganhando maturidade tanto na perspectiva acadêmica, quanto de mercado. A Figura 15 evidencia a distribuição dos tipos de pesquisa conduzida pelos estudos primários selecionados na RR, usando a classificação proposta por Wieringa et al. (2005).

Figura 15 - Artigos por tipo de pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Foram identificadas 7 pesquisas de avaliação, que incluem estudos de caso e análise de dados da indústria. Outros 5 estudos são caracterizados como artigos filosóficos que trazem uma estrutura conceitual e uma nova percepção na análise de problemas reais das políticas públicas de incentivo à inovação para a indústria. Por fim, foram mapeados 2 artigos do tipo pesquisa de validação, por meio de entrevistas, e apenas 1 estudo do tipo proposta de solução. Em geral, observamos que a maioria dos estudos se baseia em dados de ecossistemas de inovação, o que demonstra que os autores exploram o campo da inovação aberta de uma perspectiva prática e pragmática.

4.3 BOAS PRÁTICAS E DESAFIOS DA INOVAÇÃO ABERTA

QP1 - Quais são as boas práticas de inovação aberta em ecossistemas de inovação?

Como resultado da Revisão Rápida, baseada nas experiências e relatos dos autores selecionados, a Tabela 3 apresenta as boas práticas de inovação aberta, que podem ajudar na formulação de políticas públicas direcionadas à inovação. Os dados de certa forma convergem entre si, porém, buscou-se elencar os principais pontos trazidos em cada estudo.

Tabela 3 - Boas Práticas de Inovação Aberta.

Boas Práticas de Inovação Aberta	ID
1. Prover ações de P,D&I em rede, de forma colaborativa com universidades e ICTs.	S1, S2, S3, S4, S6, S7, S8, S9, S12, S13 e S14
2. Garantir coexistência harmônica e coordenada dos diferentes ecossistemas de inovação e incentivos setoriais.	S1, S2, S3, S4 e S5
3. Formular políticas públicas de incentivo à inovação em torno de atores de base regional.	S7, S10, S11 e S15
4. Fomentar a exportação de tecnologia, transferência de conhecimento e demais ações de disseminação de conhecimento para geração de capital humano.	S2, S3, S4, S6, S7, S9, S10, S12, S13 e S14
5. Promover ações de atração e incentivo ao surgimento de startups e empresas de base tecnológica nos ecossistemas de inovação.	S2, S3, S4, S8, S10 e S11
6. Mapear desafios e competências tecnológicas para aperfeiçoamento produtivo, em sintonia com as características da cadeia produtiva e necessidades socioeconômicas de cada região.	S6, S11 e S15
7. Orquestrar o ecossistema de inovação local em coalizão de múltiplos atores, com representantes do estado, academia e indústria.	S7 e S8

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Ao examinar como a transformação digital afeta os negócios e o desenvolvimento econômico na União Europeia, [S1] destaca a importância da boa relação entre políticas de apoio à ciência e à inovação e os ecossistemas de inovação. Ainda de acordo com [S1], as iniciativas recém formuladas do Conselho Europeu de Inovação dão ênfase às parcerias público-privadas para fortalecer as ligações entre universidades (juntamente com outras organizações de pesquisa tecnológica) e a indústria, o que incluiu também reformas nos instrumentos de financiamento para inovação, além da atração de investimentos privados.

Por sua vez, [S2] explora as iniciativas de inovação aberta local em um universo amostral mais específico, os Catapult Centres do Reino Unido, organizações criadas em 2011

para promover P,D&I por meio de colaboração e explorar oportunidades de mercado. Segundo [S2], o papel intermediador dos Catapult Centres é crucial na ligação entre inovação aberta, o modelo hélice tríplice e os sistemas regionais de inovação, e ressalta os fatores que contribuem para um sucesso regional dos ecossistemas de inovação do Reino Unido.

Estes incluem: (i) a presença de indústrias de tecnologia, potencialmente orientadas para mercados; (ii) relacionamento sistêmico entre empresas e universidade; (iii) um mercado de trabalho especializado e força de trabalho, com capital humano altamente qualificado e prontamente disponível; (iv) tradições locais de cooperação e empreendedorismo; (v) e agências e organizações de apoio.

Do ponto de vista de [S8], em sua observação das melhores e mais recentes práticas de inovação entre academia-indústria, destacam de uma forma geral a necessidade empresarial de inclusão sistemática em ecossistemas de inovação locais. Em particular, a conscientização e a proximidade com esses agentes são um fator atenuante de erros na criação de novos modelos de negócio e garantia de rápida resposta à mudança de mercado, combinando recursos internos e externos, para acelerar o ciclo de inovação e reduzir seus custos. As universidades desempenham um papel fundamental na criação de capital humano e na geração de conhecimentos através da pesquisa básica. Por outro lado, a conexão com a universidade como fonte de conhecimento relevante para a inovação, falha ao afetar as estratégias de inovação. Este fato merece maior atenção e a identificação dos ajustes para colocar as universidades no centro das redes de inovação [S8].

A gestão do conhecimento é um fator crítico para orientar a implementação bem-sucedida de um sistema nacional ou regional de inovação aberta [S10]. Além disso, algumas das principais descobertas revelaram que muitas iniciativas para a Indústria 4.0 são realizadas pelo setor privado. Como principal entrave na adoção da inovação aberta, há também o déficit do parque tecnológico disponível. Apesar de ter a tecnologia em seu cerne, a inovação é uma transformação social, feita por pessoas, com pessoas e para pessoas, impulsionada por suas interações colaborativas. Ou seja, a inovação aberta não é necessariamente focada em tecnologia, mas no engajamento das pessoas e atitudes e em conectá-las.

QP2 - Quais são os principais desafios das atuais políticas públicas de incentivo à inovação aberta para apoiar a Transformação Digital na Indústria?

A Tabela 4 destaca os principais desafios das atuais políticas públicas em diferentes países, que buscam fomentar a inovação aberta para modernizar e potencializar a competitividade das suas indústrias citadas nos 15 estudos selecionados na Revisão Rápida.

Tabela 4 - Desafios das Políticas Públicas de Incentivo à Inovação Aberta.

Desafios das Políticas Públicas de Incentivo à Inovação Aberta	ID
1. Dificuldade das políticas de incentivo à inovação aberta em promover uma melhor relação político-científica de forma sistêmica, envolvendo universidades, ICTs e empresas de tecnologia, em âmbito nacional, mas principalmente em esferas regionais.	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 e S9
2. Conflitos de agenda e de interesses entre governo e a iniciativa privada, no que diz respeito às ações de incentivo à inovação.	S2, S3 e S5
3. Baixa eficiência na criação e atualização de fontes de fomento públicas (financiamentos, subvenções e subsídios fiscais) para viabilização de projetos de P,D&I, bem como a desburocratização jurídica e fiscal dos investimentos relacionados à Inovação Aberta.	S1, S6 e S15
4. A falta de incentivo à indústria na exploração de seus resultados de inovação além de seus atuais mercados, facilitando a comercialização de suas invenções e tecnologia ou o produto resultante dessas.	S4 e S5
5. Ausência de proteção das regulamentações do mercado, que devem garantir a concorrência leal e a proteção das pequenas e médias indústrias, bem como criação de mecanismo anticorrupção e fraude para aumentar o nível de confiança de investidores e garantia de bom uso de recursos públicos.	S6, S10 e S14
6. A escassez de instrumentos que alcancem e engajem pequenas e médias indústrias na cultura de inovação aberta e na adoção de tecnologias da Indústria 4.0 para melhoria de processos produtivos.	S5, S10, S12 e S13

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Nesse contexto, [S3] buscou ampliar a compreensão sobre a extensão do apoio público à inovação, os autores reforçam os seguintes pilares para formulação de mecanismos, programas e políticas de inovação aberta: (i) apoio financeiro às atividades de P&D; (ii) desenvolvimento através da inovação; (iii) apoio a programas setoriais; e (iv) colaboração universidade-indústria-governo (tríplice hélice). Porém, os autores explicam que as ações de inovação estão limitadas pela entrada e adoção de novas tecnologias e agenda de interesses do governo, que por vezes conflitam com os interesses da iniciativa privada.

Tanto os resultados de [S2], quanto os de [S3] vão de encontro com a análise promovida por [S5], sobre as políticas de inovação da Espanha, onde a ênfase e distinção nos sistemas nacionais e regionais de inovação mudou o foco das políticas de inovação para um ambiente mais interativo e aberto. As atuais políticas de inovação espanhola focam principalmente em parcerias de P,D&I, com apoio financeiro para projetos colaborativos, ações de transferência de conhecimento e contratações públicas. Neste contexto, a ajuda às

empresas com aspectos não financeiros é uma área importante que merece ser coberta pela intervenção pública.

A formulação de políticas públicas deve se concentrar nos aspectos políticos e legais/regulatórios da política ambiental, bem como no tema serviço público da política do lado da demanda de mercado [S14]. Além disso, os formuladores de políticas de inovação devem ampliar o conjunto de medidas apoiando meios não tradicionais de Inovação Aberta, como aferição tecnológica e utilização de serviços de ICTs, embora atuações em rede de forma mais expressivas sejam apontadas como um desafio a ser superado. De acordo com [S5], deve-se criar medidas que encorajem empresas a explorar seus resultados de inovação além de seus mercados atuais, facilitando a comercialização de suas invenções e tecnologias.

A Indústria 4.0 é provavelmente o conceito mais disruptivo para a maioria das indústrias, pois promove não apenas a integração de pessoas e tecnologia no chão de fábrica, mas também interação entre a empresa e seu ecossistema, envolvendo clientes, fornecedores, startups, universidades e outros parceiros de P,D&I [S12][S13]. Os ganhos de capital humano e intelectual, através do conhecimento adquirido em projetos de P,D&I em rede, além da internacionalização (importação de conhecimento), são ditos como o mais relevante dos resultados.

Por outro lado, as pequenas e médias empresas, são as que apresentam maior déficit de mão-de-obra qualificada, e encontram maiores dificuldades para identificar melhorias em seus processos produtivos (mapeamento de desafios tecnológicos), bem como da conscientização da inovação aberta e adoção de tecnologias da Indústria 4.0. Organizações de grande porte apresentam melhor desempenho em inovação aberta do que as pequenas e médias, que estão mais preocupadas com o ambiente exterior em termos de competição do que o ambiente interno, em termos de cultura. Vale ressaltar que grandes empresas possuem orçamentos destinados à P,D&I no modelo de inovação fechada, já as PMEs carecem dessas capacidades e de apoio governamental [S11] [S15].

5 RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, são descritos os resultados do estudo de caso investigando o programa de inovação aberta denominado Desenvolve.ai. O estudo de caso apresenta as leis e decretos estaduais que serviram como alicerce para a fundamentação do programa, bem como seus números na primeira edição, realizada entre 2020 e 2021.

5.1 CONTEXTO DO ESTUDO

5.1.1 Inovar-PE

Com o objetivo de incentivar empresas industriais com sede ou unidades em Pernambuco a investir em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I), o Governo do Estado instituiu a Lei nº 5.063, de 4 de setembro de 2013, regulamentada pelo Decreto nº 40.218 de 20 de dezembro de 2013, que versa sobre a obrigatoriedade de investimentos em P,D&I, por contribuintes do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviço (ICMS), beneficiários dos programas de incentivo fiscal (PERNAMBUCO, 2013).

Art. 1º Fica obrigado a realizar investimento mínimo em projetos e atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação o estabelecimento industrial, contribuinte do ICMS, que, a partir da vigência da presente Lei, passe a ser beneficiário dos seguintes programas de incentivo fiscal:

I - Programa de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco – PRODEPE, instituído pela Lei nº 11.675, de 11 de outubro de 1999;

II - Programa de Desenvolvimento da Indústria Naval e de Mecânica Pesada Associada do Estado de Pernambuco – PRODINPE, instituído pela Lei nº 12.710, de 18 de novembro de 2004; ou

III - Programa de Desenvolvimento do Setor Automotivo do Estado de Pernambuco – PRODEAUTO, instituído pela Lei nº 13.484, de 29 de junho de 2008.

A política Inovar-PE busca alcançar o desejável aumento do investimento privado em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), garantindo que todas as empresas incentivadas com benefícios fiscais do Governo do Estado invistam uma fração de seu faturamento anual em projetos de P,D&I de interesse próprio (Oliveira, 2018). A lei é regulamentada pelo Decreto Estadual nº 40.218, de 20 de dezembro de 2013, que delimita contrapartida de 0,1% a 0,5%

do faturamento anual dos estabelecimentos industriais, dentro da Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE 2.1 - divisão 10 a 31), conforme Tabela 5.

Tabela 5 - Percentual mínimo de investimento em P,D&I por atividade industrial.

Atividade industrial preponderante	Percentual mínimo de investimento em P,D&I
Fabricação de produtos alimentícios (CNAE 2.1 – divisão 10)	0,1%
Fabricação de bebidas (CNAE 2.1 – divisão 11)	0,1%
Fabricação de produtos do fumo (CNAE 2.1 – divisão 12)	0,1%
Fabricação de produtos têxteis (CNAE 2.1 – divisão 13)	0,1%
Confecção de artigos do vestuário e acessórios (CNAE 2.1 – divisão 14)	0,1%
Preparação e fabricação de artefatos de couro e calçados (CNAE 2.1 – divisão 15)	0,1%
Fabricação de produtos de madeira (CNAE 2.1 – divisão 16)	0,1%
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel (CNAE 2.1 – divisão 17)	0,1%
Impressão e reprodução de gravações (CNAE 2.1 – divisão 18)	0,1%
Fabricação de coque, derivados de petróleo e biocombustíveis (CNAE 2.1 – divisão 19)	0,3%
Fabricação de produtos químicos (CNAE 2.1 – divisão 20)	0,2%
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos (CNAE 2.1 – divisão 21)	0,5%
Fabricação de artigos de borracha e plásticos (CNAE 2.1 – divisão 22)	0,2%
Fabricação de produtos de minerais não metálicos (CNAE 2.1 – divisão 23)	0,1%
Metalurgia CNAE 2.1 – (divisão 24)	0,1%
Fabricação de produtos de metal (CNAE 2.1 – divisão 25)	0,1%
Fabricação de produtos de informática, eletrônicos e ópticos (CNAE 2.1 – divisão 26)	0,5%
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos (CNAE 2.1 – divisão 27)	0,3%
Fabricação de máquinas e equipamentos (CNAE 2.1 – divisão 28)	0,2%
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias (CNAE 2.1 – divisão 29)	0,15%
Fabricação de outros equipamentos de transporte (CNAE 2.1 – divisão 30)	0,5%
Fabricação de móveis (CNAE 2.1 – divisão 31)	0,1%
Fabricação de produtos diversos (CNAE 2.1 – divisão 32)	0,1%

Fonte: PERNAMBUCO (2013).

Ou seja, o percentual mínimo de investimento em P,D&I para cumprimento da obrigatoriedade está diretamente relacionado ao CNAE da indústria e pode se dar através de 10 modalidades de investimentos (PERNAMBUCO, 2013). São elas:

- I. Gastos em projetos P,D&I apoiados financeiramente pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco - FACEPE;
- II. Gastos em projetos P,D&I apoiados financeiramente pela Agência de Empreendedorismo de Pernambuco - AGE;
- III. Gastos em projetos P,D&I apoiados financeiramente instituições federais de fomento (ABDI⁵, FINEP⁶, EMBRAPA⁷ etc) e realizados em Pernambuco;
- IV. Gastos em projetos P,D&I realizados sob contratos com Instituições de Ciência e Tecnologia - ICTs públicas de Pernambuco;
- V. Gastos em projetos P,D&I realizados sob contratos com Instituições de Ciência e Tecnologia - ICTs privadas, sem fins lucrativos de Pernambuco;
- VI. Gastos com salários e respectivos encargos de mestres e doutores nas carreiras tecnológicas, empregados na empresa ou alocados nos projetos P,D&I;
- VII. Gastos com aquisição de equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos, destinados exclusivamente a atividades de P,D&I realizadas em Pernambuco;
- VIII. Gastos com licenças de softwares especializados para atividades de P,D&I realizadas em Pernambuco;
- IX. Gastos com registro de patente própria e com contratos de transferência de tecnologia;
- X. Investimentos em programas de apoio a empreendimentos inovadores, incluindo programas de aceleração, realizados sob contrato com ICTs de Pernambuco.

5.1.2 Dados Atualizados

Conforme apresentado no Apêndice B, no ano base 2022, 338 indústrias com sede ou unidade no Estado de Pernambuco (matriz ou filial) possuíam obrigatoriedade de investimentos mínimos em P,D&I, de acordo com informações disponibilizadas pela ADEPE, obtidas através da Lei de Acesso à Informação (LAI)⁸ protocolado sobre o nº 202288864, junto a ouvidoria da Secretaria da Fazenda do Estado (Sefaz/PE).

⁵ Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

⁶ Financiadora de Estudos e Projetos

⁷ Empresa Brasileira de Pesquisa de Inovação Industrial

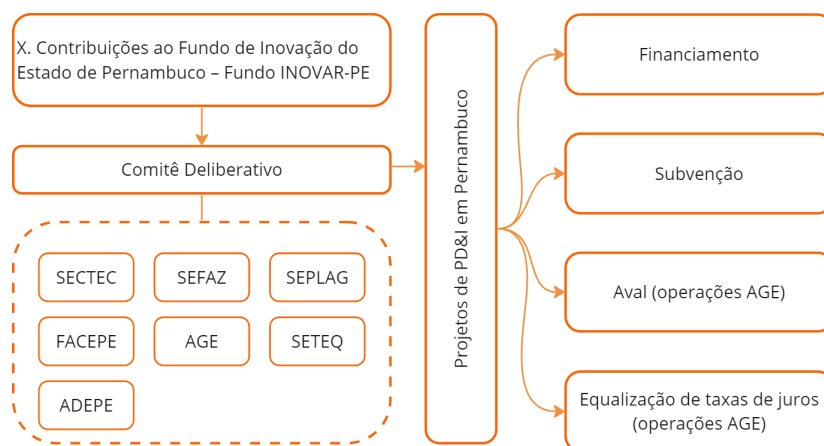
⁸ Portal de acesso: <https://www.lai.pe.gov.br/>

Quando, no entanto, a empresa industrial não for capaz de comprovar seus dispêndios em P,D&I nos termos do Decreto Estadual nº 40.218/2013, alternativamente, pode-se depositar o recurso equivalente no Fundo Inovar-PE.

Art 4º § 5º Na hipótese de não serem comprovados gastos suficientes conforme exigência nos termos da Lei nº 15.063, de 2013, e deste Decreto, o contribuinte fica impedido de uso dos incentivos fiscais relativos ao estabelecimento industrial sobre o qual recaia a exigência, a partir do mês subsequente ao da publicação de portaria específica da SEFAZ declarando a vigência do impedimento, até que seja depositado no Fundo INOVAR-PE, criado pelo art. 4º da Lei nº 15.063, de 2013, o montante complementar necessário para o cumprimento da obrigação (PERNAMBUCO, 2013).

De acordo com a ADEPE (2023), o recurso do Fundo Inovar-PE, até 15/03/2023 era de um montante de R\$9.065.686,15 (nove milhões e sessenta e cinco mil e seiscentos e oitenta e seis reais e quinze centavos). A deliberação sobre diretrizes e programas de aplicação dos recursos do fundo compete ao seu Comitê Deliberativo, que pode direcionar à operações reembolsáveis ou não reembolsáveis, através de ações da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE), aval e equalização de taxas de juros de operações da Agência de Empreendedorismo de Pernambuco (AGE) ou ainda financiamentos reembolsáveis, conforme Figura 16. A gestão dos recursos reembolsáveis do Fundo Inovar-PE compete à Agência de Fomento do Estado de Pernambuco (AGEFEPE), que deve prestar contas diretamente ao Comitê Deliberativo.

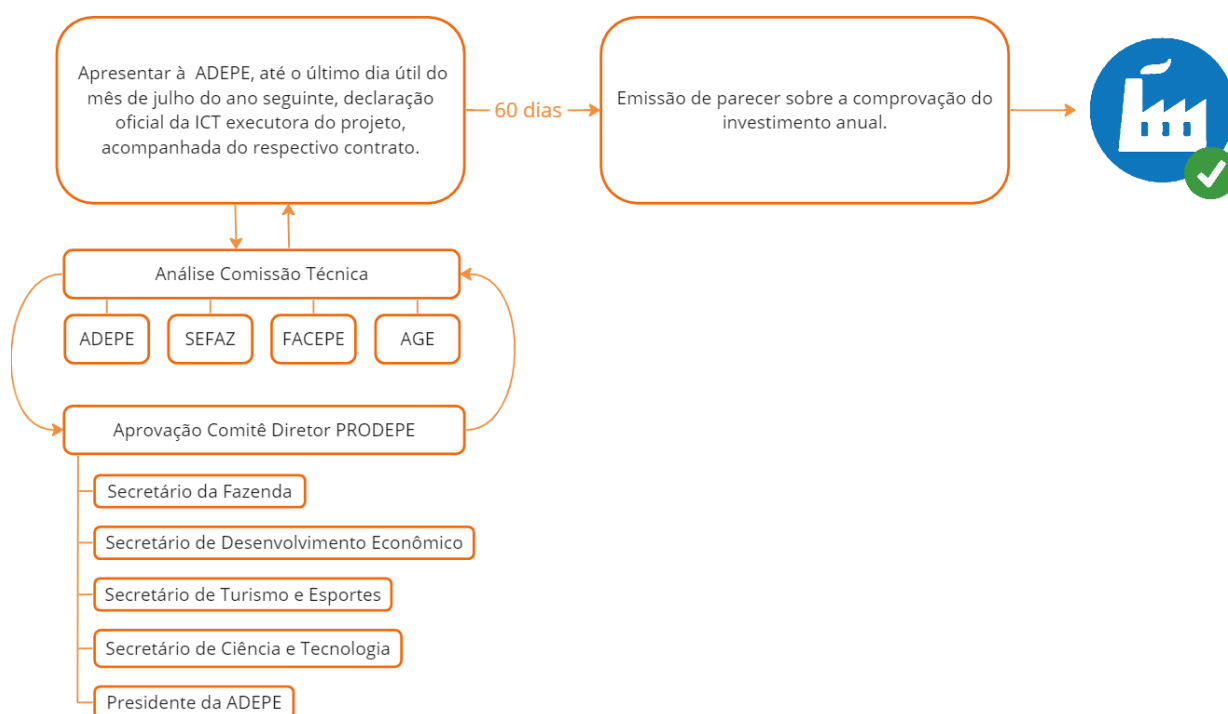
Figura 16 - Uso dos recursos do Fundo Inovar-PE.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Por sua vez, os investimentos em projetos P,D&I realizados pelas indústrias, sob contratos com ICTs de Pernambuco (públicas ou privadas sem finalidade lucrativa) sustentam o formato do programa Desenvolve.ai. Nesse cenário, a comprovação dos investimentos deve ser apresentada à ADEPE até o último dia útil do mês de julho do ano seguinte, através de protocolo contendo a declaração oficial da ICT executora do projeto, acompanhada do respectivo contrato, convênio ou acordo de cooperação. A comissão técnica e o comitê aprovador têm um prazo de 60 dias para emitir parecer sobre a comprovação do investimento anual, conforme fluxo ilustrado na Figura 17.

Figura 17 - Fluxo de comprovação de investimentos em P,D&I.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Sob caráter eletivo, empresas industriais que sintam a necessidade de submissão prévia de seus projetos de inovação, com finalidade de validar a caracterização como P&D, para efeito de habilitação técnica dos investimentos previstos, pode apresentá-los a uma comissão de avaliação, composta por membros da ADEPE, FACEPE E AGEFEPE, conforme termos de resolução da ADEPE (PERNAMBUCO, 2019). Todavia, a submissão prévia de projetos à comissão não é um mecanismo comumente utilizado, exceto pelos projetos de indústrias participantes do programa de inovação aberta Desenvolve.ai. Destaca-se que, até o primeiro trimestre de 2023, nenhum projeto foi rejeitado pela Comissão Técnica.

5.2 O PROGRAMA DE INOVAÇÃO ABERTA “DESENVOLVE.AI”

5.2.1 Finalidade

Buscando expandir o ecossistema de inovação local, unindo grandes corporações, ICTs e startups de base tecnológica, para geração de novos negócios digitais, o Porto Digital, entidade de maior representatividade no ecossistema de inovação do Estado Pernambuco, criou o Open Innovation Lab (OIL). O OIL é um programa de inovação aberta, eleito em 2018 como umas das 10 soluções mais inovadoras do mundo que, através da conscientização do empreendedorismo local e conexão com a academia, visa a resolução de desafios complexos de mercado, por meio de investimento no desenvolvimento de soluções digitais (IASP, 2018).

Dentre os programas do OIL, destaca-se o Desenvolve.ai um programa de inovação aberta realizado em parceria com a Agência de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco (ADEPE), com a finalidade de alcançar os objetivos da Lei nº 5.063/2013, conectando indústrias demandantes e o ecossistema de inovação de Pernambuco. Criado em 2019, o Desenvolve.ai tem o objetivo de apoiar a transformação digital de indústrias beneficiárias dos incentivos fiscais dos programas de estímulo do governo do Estado de Pernambuco (PRODEPE, PROIND, PRODEAUTO), que possuem obrigatoriedade de investimentos em P,D&I (PERNAMBUCO, 2013).

O programa se apoia nas modalidades de investimentos direcionadas às ICTs públicas e privadas sem fins lucrativos do Estado, conforme previsto no Inovar-PE, como forma de cumprimento da obrigatoriedade. Sendo a definição de ICT no aspecto legal:

Entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, **que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos** (Art. 2 inciso V do Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, instituído pela Lei no 13.243/2016 e regulamentada pelo Decreto no 9.283/2018, grifo nosso)

No final de 2019, através de chamamento público, foram selecionadas 10 Indústrias com sede ou unidade em Pernambuco, que passaram por consultoria técnica para mapeamento de desafios tecnológicos em seus processos. Foram mapeados um total de 56 desafios tecnológicos, dos quais 28 foram lançados na forma de chamada pública através do programa Desenvolve.ai, entre 2020 e 2021 (ADEPE, 2022). Em 2021, o Desenvolve.ai encerrou sua

primeira edição atendendo essas 10 grandes indústrias de Pernambuco, totalizando R\$9,62 milhões em investimentos, cerca de R\$900 mil a mais que o inicialmente previsto. De acordo com a ADEPE (2022), no total foram aprovados 26 projetos de P,D&I, que contaram com a participação de 6 ICTs de Pernambuco e 14 startups (Tabela 6).

Tabela 6 - Investimentos em P,D&I na primeira edição do Desenvolve.ai.

Ciclo	Indústria - Razão Social	Desafios Tecnológicos Lançados	Investimentos (R\$)	Startups Envolvidas por projeto	ICTs Envolvidas por projeto
1º	Ball Beverage Can South America S.A.	7	1.200.000,00	4	3
2º	Campari do Brasil Ltda.	2	120.000,00	2	1
3º	Cristalpet do Brasil Industria De Embalagens Ltda.	2	400.000,00	0	1
4º	Indorama Ventures Fibras Brasil Ltda.	3	200.000,00	1	1
5º	Indorama Ventures Polímeros S.A.	7	4.000.000,00	4	3
6º	Roca Metais Sanitários Ltda.	3	200.000,00	2	1
7º	Indústria de Bebidas Igarassu Ltda (Grupo Heineken)	3	600.000,00	1	1
8º	Gerdau Acos Longos S.A.	2	1.200.000,00	2	2
9º	Denso Sistemas Térmicos do Brasil Ltda.	1	300.000,00	1	1
10º	Akzo Nobel Ltda.	2	500.000,00	1	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

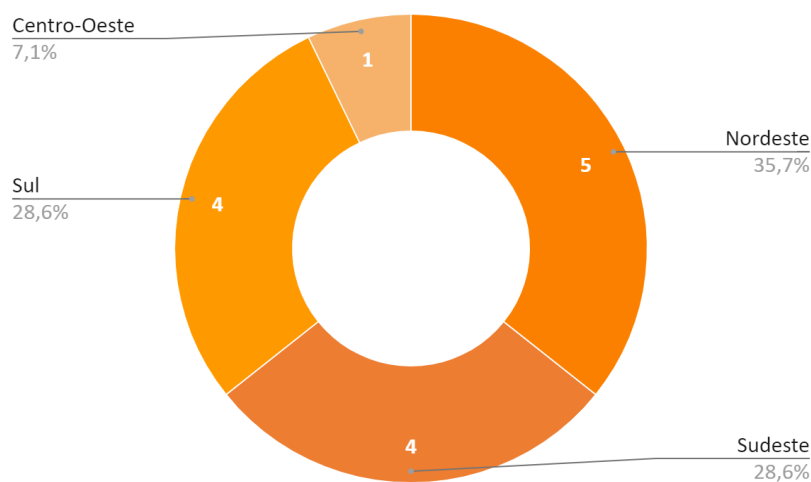
5.2.2 Abrangência

O Desenvolve.ai manteve o foco nos investimentos realizados através da contratação de ICTs do Estado de Pernambuco, conforme previsto no decreto do Inovar-PE, porém, considerando em seu formato a participação de startups de todo o Brasil. No entanto, uma vez que o aporte de obrigatoriedade deve ser feito à uma ICT, as startups entram nos projetos de P,D&I em uma condição análoga à de terceiro contratado da ICT.

A primeira edição do programa contou com mais de 130 propostas de projetos de P,D&I submetidas por ICTs solucionadoras. Ressalta-se que, por limitações de acesso aos dados do programa, não foi possível mapear a origem das propostas e índice de submissões e rejeição/desafio. Contudo, os 26 projetos aprovados ao longo da primeira edição do programa

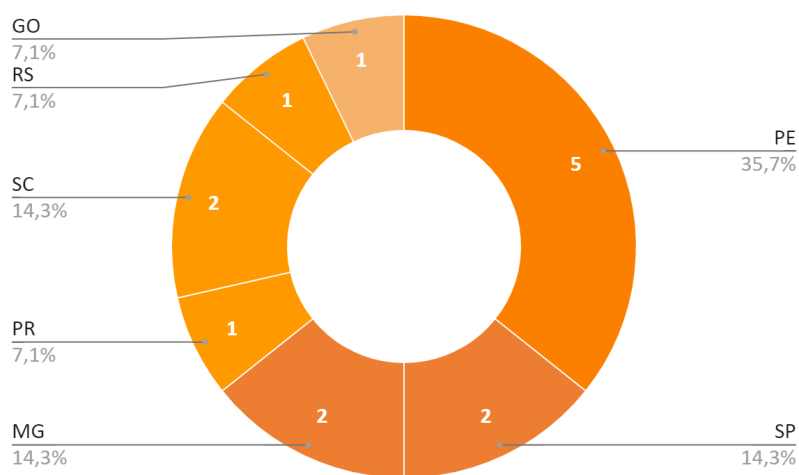
contaram com a participação de 14 startups de 7 Estados brasileiros, das quais, mais de $\frac{1}{3}$ foram startups pernambucanas. As Figuras 18 e 19 ilustram bem a representatividade regional e estadual das startups participantes.

Figura 18 - Origem das startups participantes do Desenvolve.ai (por região).



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Figura 19 - Origem das startups participantes do Desenvolve.ai (por UF).



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Portanto, um ponto positivo do programa é o fato de manter parte significativa dos investimentos e resultados (diretos e indiretos) dentro do Estado de Pernambuco e da Região Nordeste. Contudo, vale ressaltar que existe uma parcela significativa de startups do Sul e Sudeste do país. Na ótica de ecossistemas de inovação, não foram encontrados dados a respeito de startups que migraram, parcial ou totalmente, para o Estado.

Ainda no contexto geográfico, vale destacar que todas as instituições envolvidas na 1ª edição do programa são da Região Metropolitana do Recife (RMR). O que levanta questionamentos, como a abrangência do Inovar-PE e o porquê da Lei 5.063/2013 não prever ações específicas para pólos industriais robustos como o do agronegócio em Petrolina, o de confecções no Agreste e o de Gesso em Araripina.

5.2.3 Desafios Tecnológicos

A 1ª edição do Desenvolve.ai lançou 10 chamamentos públicos, com um total de 28 desafios tecnológicos. Os desafios foram detalhados em briefings e disponibilizados ao público conforme o lançamento dos ciclos. Entre a data de publicação de cada chamamento e a data limite para submissões de propostas de projeto, foram realizadas reuniões de onboarding de forma virtual, para detalhamento dos desafios às proponentes. As Tabelas 7 a 16 trazem a descrição dos desafios lançados e seus respectivos solucionadores.

Tabela 7 - Desafios tecnológicos: ciclo 1 da 1ª edição do Desenvolve.ai

Ciclo	Desafios Tecnológicos	Solucionadores (ICT + Startup)	
1	1.1. Infraestrutura de dados: como poderíamos organizar os dados gerados por máquinas e pessoas na indústria de forma que possam ser facilmente utilizados de forma confiável e segura para tomada de decisão? Considerando (i) sistemas diferentes e não conectados; (ii) uso de cloud com restrições de segurança; (iii) quantidade de desconfiança em dados; e (iv) dados coletados manualmente e não imputados.	CESAR	-
		UPE	Ubivis
		UPE	Crave
	1.2. Gestão data driven: como poderíamos utilizar os dados para a tomada de decisões inteligentes sendo feita em tempo real, por pessoas e por máquinas? Considerando (i) as informações oriundas das máquinas não permitem uma tomada de decisão rápida e assertiva pelo operador, no que tange análise de eficiência; (ii) não há tratamento e visualização clara de informações a partir dos dados gerados; (iii) não há extração de insights operacionais e de negócios a partir dos dados existentes., mesmo com todo o volume e diversidade.	UFPE	Enacon
		UPE	iara
	1.3. Perda de produtividade: como poderíamos monitorar a linha de produção para evitar perdas de produtos e mal funcionamento de máquinas? Considerando que (i) há uma detecção tardia de produtos defeituosos; (ii) os processos de manutenção são manuais e sem assertividade; (iii) o processo de análises químicas do produto exige uma maior correlação de variáveis para um trabalho ótimo.	UPE	Mekatronik
		CGTI	Stepss

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Tabela 8 - Desafios tecnológicos: ciclo 2 da 1ª edição do Desenvolve.ai.

Ciclo	Desafios Tecnológicos	Solucionadores (ICT + Startup)	
2	2.1. Rastreabilidade de lotes de pré-forma PET	UPE	Mekatronik
	2.2. Gestão e controle de inventário	UPE	INFRASPEAK

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Tabela 9 - Desafios tecnológicos: ciclo 3 da 1ª edição do Desenvolve.ai.

Ciclo	Desafios Tecnológicos	Solucionadores (ICT + Startup)	
3	3.1. Rastreabilidade de lotes de pré-forma PET	SENAI	-
	3.2. Gestão e controle de inventário	SENAI	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Tabela 10 - Desafios tecnológicos: ciclo 4 da 1ª edição do Desenvolve.ai.

Ciclo	Desafios Tecnológicos	Solucionadores (ICT + Startup)	
4	4.1. Soluções de monitoramento e análise de resultados e processos de produção.		
	4.2. Soluções em rastreabilidade do produto.	UPE	Mekatronik
	4.3. Soluções em previsão, detecção e correção de defeitos no produto.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Tabela 11 - Desafios tecnológicos: ciclo 5 da 1ª edição do Desenvolve.ai.

Ciclo	Desafios Tecnológicos	Solucionadores (ICT + Startup)	
5	5.1. Soluções digitais de suporte para a otimização de processos de manutenção.	FITec	Dynamox
	5.2. Sistemas de coleta, tratamento e gestão de atividades de manutenção robustos, porém com boa experiência de uso.	-	-
	5.3. Sistemas que integram e correlacionam dados de máquinas aos dados de processos de manutenção, gerando previsões e recomendações.	-	-
	5.4. Sistemas de predição e atuação para a otimização de variáveis do processo.	SENAI	Neuron Predict
	5.5. Soluções para a otimização do consumo de Gás Natural nos processos produtivos da empresa.	SiDi	IndustryCare
	5.6. Sistemas de automação de processos em depósitos.	SENAI	Brisa Robótica
	5.7. Simuladores de processos logísticos capazes de gerar insights para otimizações no sistema atual, tanto em tempo real, quanto para planejamentos.	-	-

Tabela 12 - Desafios tecnológicos: ciclo 6 da 1ª edição do Desenvolve.ai.

Ciclo	Desafios Tecnológicos	Solucionadores (ICT + Startup)	
6	6.1. Sistemas de rastreabilidade de processos produtivos capazes de facilitar a identificação e a contagem de peças em cada setor. Essa identificação pode ser no nível dos carros (lotos de 18 a 48 peças) ou, idealmente, no nível das peças individuais.	UPE	Passarelli Automação Industrial
	6.2. Sistemas de coleta, armazenamento e análise de dados de máquina capazes de gerar dashboards e insights relacionados à produção (temperaturas, pressões, tempo de ciclo, posicionamento, velocidade e nível de tanques) e à manutenção (alarmes, incidência, tempo perdido, níveis de tanques).	UPE	Mekatronik
	6.3. Sistemas de coleta, armazenamento e análise de dados de máquina capazes de simular, prever e de prevenir paradas nos compressores, integrados a uma automação que possibilite os compressores trabalharem de acordo com a demanda de consumo de ar e energia sem sobrecarregar as instalações elétricas.	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Tabela 13 - Desafios tecnológicos: ciclo 7 da 1ª edição do Desenvolve.ai

Ciclo	Desafios Tecnológicos	Solucionadores (ICT + Startup)	
7	7.1. Soluções para detecção automática de ineficiências operacionais com perdas financeiras relevantes e/ou indícios de fraude.	SENAI	Fast Solutions
	7.2. Soluções de suporte à criação de cenários e projeções financeiras a partir dos dados da área de Vendas e Planejamento de Operações, podendo também utilizar dados externos à empresa e que tenham impactos financeiros (ex: câmbio do dólar, notícias, ...).	SENAI	Fast Solutions
	7.3. Soluções que habilitem os colaboradores para a cultura data-driven e para a condução de técnicas estatísticas, de ciência de dados, de programação, dentre outras que sejam úteis para a criação de análises e relatórios da área.	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Tabela 14 - Desafios tecnológicos: ciclo 8 da 1ª edição do Desenvolve.ai.

Ciclo	Desafios Tecnológicos	Solucionadores (ICT + Startup)	
8	8.1. Solução que permite a medição da Luz de laminação em tempo real e durante a produção, com precisão de décimos de mm. Permitindo integrar essa informação aos controles de processo e montar um histórico de dados dessas medidas.	FITec	Hedro
	8.2. Sistemas capazes de monitorar os dados das etapas da aciaria, de prever o risco de interrupção do processo produtivo e de apontar, em tempo real, oportunidades de otimização (a serem realizadas pelos operadores).	UPE	Ubivis

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Tabela 15 - Desafios tecnológicos: ciclo 9 da 1ª edição do Desenvolve.ai

Ciclo	Desafios Tecnológicos	Solucionadores (ICT + Startup)	
9	9.1. Sensoriamento do processo de soldagem de evaporadores de ar-condicionado automotivo, no intuito de capturar dados em tempo real, e geração de insights e atuação nos parâmetros para garantir a qualidade da solda.	UPE	Ubivis

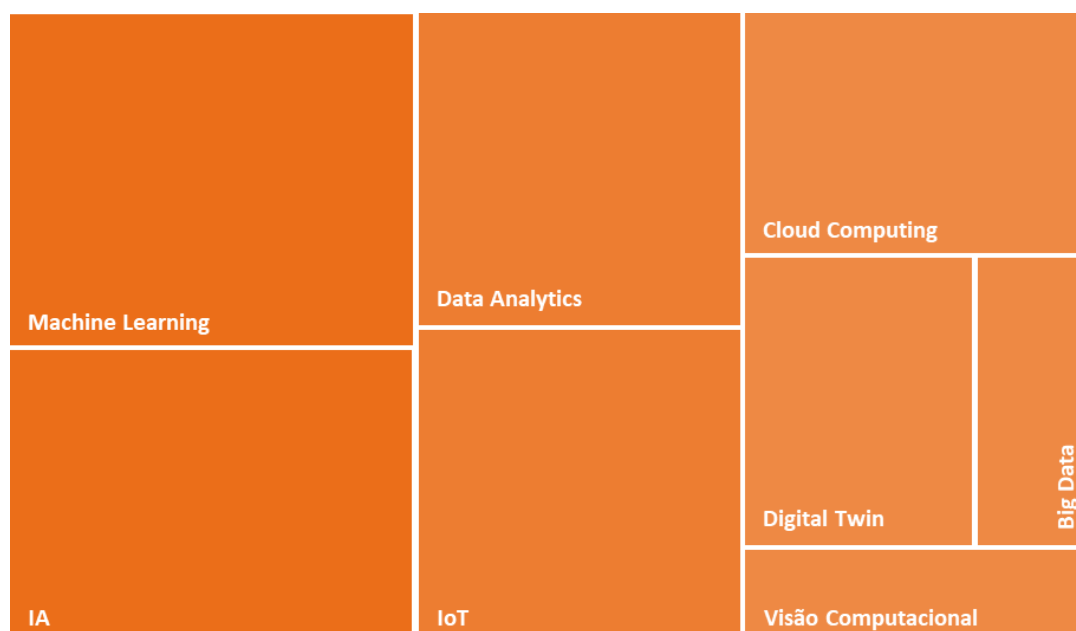
Tabela 16 - Desafios tecnológicos: ciclo 10 da 1ª edição do Desenvolve.ai.

Ciclo	Desafios Tecnológicos	Solucionadores (ICT + Startup)	
10	10.1. Sistemas capazes de gerar insights inteligentes e automatizados aos processos de: (i) Otimização de preços e (ii) Definição de mix de produtos por loja.	SENAI	Data Science Brigade
	10.2. Sistemas baseados em dados, capazes de apontar a correlação entre ações de marketing e as conversões, facilitando o planejamento e a alocação de recursos da área.	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Nem todos os desafios lançados foram atendidos, presume-se que por estratégias das indústrias ou por questões orçamentárias. Na contagem de dados desta pesquisa, percebeu-se que em alguns casos as proponentes enxergaram encadeamento lógico dos desafios e propuseram soluções atacando mais de um por ciclo. Os 26 projetos de P,D&I aprovados, no que diz respeito às proposições de soluções digitais selecionadas, foram divulgados no portal do Desenvolve.ai⁹. As tecnologias abordadas para solucionar as dores latentes das indústrias pernambucanas estão representadas proporcionalmente no Treemap da Figura 20.

Figura 20 - Tecnologias abordadas nas soluções aprovadas no Desenvolve.ai.



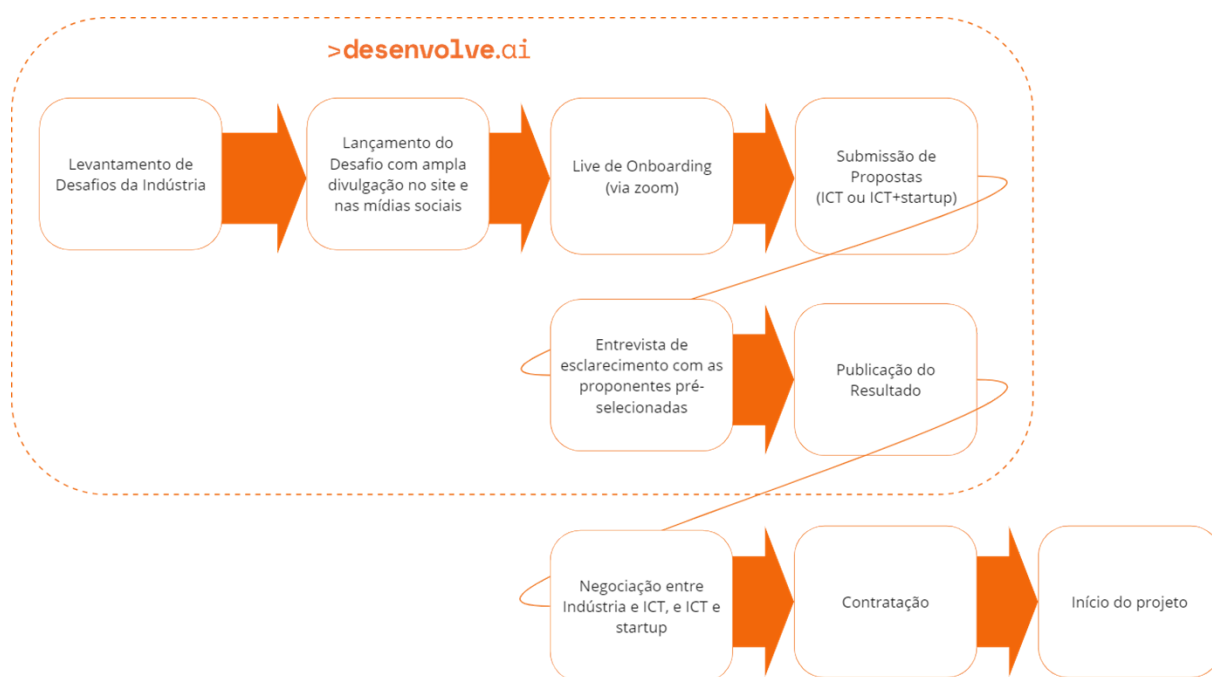
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

⁹ <https://www.desenvolve.ai/index.php/home-v2/cases-edicao-2021-v2/>

O mapeamento das tecnologias abordadas nas soluções aprovadas no Desenvolve.ai foi feito a partir da descrição das mesmas no portal do programa, uma vez que na fase de submissão de propostas, as proponentes devem preencher a descrição da solução para divulgação. Entretanto, questiona-se a descrição de alguns dos desafios lançados, onde parece haver certo desalinhamento do conceito de inovação e digitalização de processo e integração de sistemas. Todavia, não foi possível confirmar esta percepção, face os entraves relacionados a sigilo e confidencialidade.

De toda forma, destaca-se a desburocratização a nível de chamamento público, da proposição de soluções ao programa, visto como ponto positivo. O regimento é bastante enxuto e flexível e o processo e submissão bastante prático, através de formulário eletrônico. A Figura 21 ilustra o fluxo de processo da 1ª edição do Desenvolve.ai.

Figura 21 - Fluxo operacional do Desenvolve.ai.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5.2.4 O que dizem os participantes da 1ª edição do programa

Houve um consenso entre os entrevistados da pesquisa quanto a eficácia da formulação do programa Desenvolve.ai (conexão academia-indústria), que reflete na prática parte do propósito da política de incentivo à inovação do Estado de Pernambuco (Inovar-PE),

embora esses mesmos entrevistados também apontem percalços que desabonam a eficiência do programa.

Na Tabela 17 apresentamos uma visão geral das startups, indústrias e ICTs selecionadas para este estudo. Esses atores foram escolhidos por seus respectivos projetos de P,D&I selecionados, dentro do Desenvolve.ai, já estarem concluídos, mitigando assim as restrições de fala quanto aos resultados do projeto e do programa de inovação aberta como um todo. Usou-se o mesmo ID utilizado na Tabela 1 para identificar os entrevistados. Vale salientar que todos os entrevistados estavam em suas respectivas instituições há 3 anos ou mais, e em seus cargos há mais de 12 meses, exceto pela ADEPE, cujas respostas foram enviadas através da LAI, por escrito, não sendo possível coletar essas informações.

Tabela 17 - Perfil dos representantes das instituições entrevistadas.

ID	Ator	Personalidade Jurídica	UF	Nº de Funcionários	Porte	Representante entrevistado
PD	Porto Digital	Privada	PE	+200	Grande	Product Owner
S1	Startup	Privada	PE	6	Micro	CEO
S2	Startup	Privada	PE	5	Micro	CEO
Ind1	Indústria	Privada	PE	+1000	Grande	Head de Inovação
Ind2	Indústria	Privada	PE	300	Médio	Coord. Incentivos Fiscais
ICT1	ICT	Privada sem fins lucrativos	PE	+1000	Grande	Pesquisador
ICT2	ICT	Pública	PE	+1000	Grande	Pesquisador
Gov	ADEPE	Gerência de Inovação	PE	-	-	Gerente de Inovação

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Primeiramente, destaca-se a aderência do programa Desenvolve.ai às boas práticas de inovação aberta encontradas na Revisão Rápida da literatura realizada nesta pesquisa. Os atores que participaram da 1ª edição do programa pontuaram positivamente a iniciativa, principalmente nos pontos relacionados à interação com o ecossistema de inovação local:

"O desenvolve.ai abriu portas e startou (sic) processos que vislumbrávamos já há algum tempo, mas que por 'n' razões foram ficando em segundo plano. O merge com a ICT foi tão perfeito, que hoje estamos instalados na sede dela, executando o projeto e prospectando outros em parceria para atender outras indústrias." [S1].

"Eu gosto muito da forma como desenvolve.ai levanta os desafios das indústrias, me deixa muito claro, até valida as teses que a gente tem de dores do mercado e ter

oportunidade de conectar com ecossistema de inovação fora do nosso Estado, já que somos de outra Região." [S2].

Tivemos possibilidade de captação de recursos para desenvolvimento de projetos. A Universidade se beneficiou da aproximação academia-indústria, desenvolvendo uma parceria, que já ensejou outros projetos de P,D&I, ou seja, o pontapé inicial para um ciclo de relacionamento focado em inovação para a empresa e para o mercado." [ICT2].

"Tínhamos a necessidade de dar um salto maior e inovar a nossa linha de produção, mas o dia-a-dia da operação [...] nunca paramos para decidir por onde e quando começar a utilizar os dados que já coletávamos. A interação com a ICT e com as startups foi fundamental." [Ind2].

"Tivemos uma boa capilaridade nessa primeira edição do programa, com 6 ICTs e 14 startups de vários Estados atendendo 10 indústrias como a Heineken e a Gerdau. Na segunda edição, pretendemos atender 40 indústrias." [PD].

"Os principais motivos para a criação do Desenvolve.ai estão pautados em ações que facilitem a conexão de grandes indústrias em Pernambuco com o ecossistema de inovação do estado, que é um dos centros tecnológicos mais expressivos do país." [Gov].

QP3: Quais os benefícios e impactos do Desenvolve.ai no ecossistema de inovação local?

Embora não existam dados sobre ganhos de produtividade ou outro indicador relacionado aos benefícios do pós-implantação dos produtos e/ou processos gerados a partir dos projetos de P,D&I desenvolvidos no âmbito do Desenvolve.ai, o programa promoveu mudanças profundas nas empresas participantes, incluindo na cultura organizacional. Alguns passaram a investir em inovação sistematicamente e realizar P,D&I de forma colaborativa, para implementação de melhorias em seus processos produtivos e gerenciais, em detrimento aos depósitos compulsórios realizados ao fundo Inovar-PE.

"Através do programa de inovação aberta, foi possível não só uma aproximação das indústrias ao ecossistema, mas também uma forma de conectar empresas de tecnologia e ICTs com desafios corporativos inovadores, alavancando projetos tecnológicos de impacto." [Gov].

"Além dos resultados ligados diretamente aos ciclos de inovação, o programa também alcançou engajamento, com mais de 550 empresas tecnológicas, startups e ICTs mapeadas." [Gov].

O Desenvolve.ai possui um alto impacto no setor de tecnologia e inovação no Estado de Pernambuco. Isso ocorre porque a inovação aberta é um processo que envolve a colaboração entre diferentes atores, incluindo empresas, universidades, instituições governamentais e outros atores do ecossistema de inovação. Ao abrir chamadas de inovação

aberta com indústrias, é possível estimular o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores, gerando empregos e atraindo investimentos para a região.

O programa se torna uma via expressa para que as indústrias acessem o ecossistema do Porto Digital e assim, descobrindo o potencial estratégico de Pernambuco, que possibilita um acesso a um dos centros de tecnologia mais importantes do país, capaz de se conectar com fornecedores qualificados de tecnologia e inovação. Além disso, a inovação aberta também pode envolver a participação da comunidade em geral, permitindo que indivíduos e organizações locais contribuam para a criação de soluções inovadoras. Isso pode levar a uma maior participação de empresas de tecnologia no cenário industrial do estado e a um senso de comunidade mais forte. Em resumo, o Desenvolve.ai tem uma importância significativa no quesito socioeconômico, estimulando o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores, e permitindo que a comunidade local participe ativamente do processo de inovação.

A política pública pernambucana de estímulo à inovação aberta, parcialmente exercida através do Desenvolve.ai, traz impactos significativos nas indústrias do Estado, atendendo na íntegra o conceito de inovação aberta em seu processo de colaboração e compartilhamento mútuo de conhecimento e ideias com parceiros externos, para melhorar ou desenvolver novos processos e gerar maior valor agregado.

Percebe-se de forma clara que o Desenvolve.ai cumpre seu papel de coordenar e promover conexões entre indústrias demandantes e o ecossistema de inovação do Estado, quando expõe problemáticas atuais das indústrias através de chamamento público, cujo público alvo são ICTs, quase sempre com forte relação com a academia. Na Tabela 18, apresentamos um conjunto de boas práticas obtidas a partir da correlação entre a RR e o Estudo de Caso, com base na fala dos entrevistados.

Tabela 18 - Boas práticas de Inovação Aberta do Desenvolve.ai.

Boas Práticas de Inovação Aberta	ID
1. Prover ações de P,D&I em rede, de forma colaborativa com universidades e ICTs.	S1, S2, Ind1, Ind2, ICT1, ICT2, PD e Gov
2. Formular políticas públicas de incentivo à inovação em torno de atores de base regional.	S1, S2, Gov e PD
3. Promover ações de atração e incentivo ao surgimento de startups e empresas de base tecnológica nos ecossistemas de inovação.	S1, S2, ICT1, PD e Gov
4. Mapear desafios e competências tecnológicas para aperfeiçoamento produtivo, em sintonia com as características da cadeia produtiva e necessidades socioeconômicas de cada região.	S1, S2, Ind1, Ind2, ICT1, ICT2, PD e Gov

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Entretanto, os entrevistados mencionam alguns contrapontos e desafios, que também vão de encontro aos resultados obtidos na Revisão Rápida da literatura. Por exemplo, na definição do que é “inovação” e nos trâmites burocráticos, mesmo que não relacionados ao programa em si, que de certa forma dificultam a promoção de uma melhor relação político-científica de forma sistêmica.

“Parece-me que para as indústrias participantes não foram suficientemente esclarecidas ou de fato não havia clareza na definição de MVP (Minimum Viable Product – ou Produto Mínimo Viável), PoC (Proof of Concept) e produto de mercado. Tivemos problemas graves de desalinhamento, no início do projeto, quanto a expectativa do produto resultante. Embora, durante a fase de seleção e apresentação das propostas o TRL da nossa solução tenha sido apresentado detalhadamente. Vejo isso como uma falha de condução do Porto Digital [...]” [S2].

“Os desafios foram mais internos, por não termos conhecimento de como lidar com o projeto em si. Tivemos dificuldades e percalços no caminho por causa da burocracia interna da empresa.” [Ind1].

“Outro desafio foi a questão burocrática, a questão inicial ali que você tinha quatro agentes, tem a questão contratual, de pagamentos, questão de negociação que de certa forma teve um desprendimento ali pra pra poder fazer acontecer. Então eu acho que foram os principais gargalos, mas quando o projeto começou a ser desenrolado, a ser desenvolvido, ali fluiu bem.” [Ind2].

Como mencionado ao longo deste trabalho, o ato de inovar vai além da mera adoção de tecnologia, exige certa mudança da cultura corporativa. A narrativa dos entrevistados, no que tange trâmites jurídico-burocráticos relativos à contratação de projetos de inovação aberta, requer a adequação de processos internos para absorver de forma mais eficiente essa demanda de P,D&I. Relatos das ICTs deixam razoavelmente claro que muitas empresas equiparam projetos colaborativos como mera terceirização de serviço, deixando de participar e de forma ativa e efetiva, colocando-se na posição de “consumidor” do conhecimento gerado.

“O projeto atrasou alguns meses, até de fato ser iniciado. Tivemos muitos entraves com compliance da indústria e TI da indústria XXXX, para acessar dados históricos e ambientes virtuais. Não houve participação da área técnica da empresa, simplesmente não conseguiram entender que precisavam de certa forma por a mão na massa também para fazer acontecer, que ali não havia vendedor de software de prateleira, que estávamos falando de algo inovador, inédito. Resumindo, parece que a produção esqueceu de avisar às outras áreas (da empresa) que havia escolhido uma proposta de projeto de P,D&I no Desenvolve.ai [...]” [ICT1].

“Fico muito claro para a gente que as filiais das indústrias tem pouco ou nenhum poder de autonomia e tomada de decisão. Nosso maior gargalo foi (sic) as definições técnicas e validação das entregas, que se arrastavam por semanas. Por nossa solução ter um cunho de gestão, praticamente não tivemos contato com ninguém de Pernambuco. Apesar de um bom início do projeto, com o levantamento de requisitos contando com a participação e contribuição de de diversas áreas da indústria, com o passar do tempo a mesma se limitou a fazer os follow-ups” [ICT2]

Outro ponto de atenção observado no programa Desenvolve.ai é que, apesar da comprovação do investimento em PD&I se dar através da relação indústria-ICT, nem sempre a Instituição de Ciência e Tecnologia detém o protagonismo no projeto no sentido da pesquisa aplicada. O fato dos desafios exigirem soluções com maturidade tecnológica mais elevada, erroneamente chamados de Prova de Conceito (*POC - Proof of Concept*) em algumas das reuniões de *onboarding*, acaba restringindo parcialmente a participação de ICT públicas. Isso explica o baixo índice e até mesmo ausência de aprovação de propostas por parte das universidades federais (UFPE e UFRPE) e institutos federais (IFPE).

O regramento do Desenvolve.ai induz a parceria “Empresas Inovadoras” (startups) e ICTs, quando diz que “ [...] as ICTs poderão submeter propostas sem empresas, porém perderão competitividade nos critérios relacionados ao potencial mercadológico da proposta.” No entanto, percebe-se que o intuito de muitas startups é encaixar o seu produto/serviço como solução aos desafios lançados, muitas vezes sem viés de PD&I. Nesse sentido, deve-se levar em consideração também os interesses institucionais do Porto Digital na atração dessas startups, visto o seu modelo de negócio, cabendo a ADEPE arbitrar essa interação, para que ICTs não sirvam apenas como meio de acesso das startups às indústrias participantes do programa.

Portanto, com base nestas perspectivas, extraída a partir do ponto de vista dos participantes do programa de inovação aberta Desenvolve.ai, adicionalmente ao estudo de caso aprofundado sobre a temática, tornou-se possível responder a Questão de Pesquisa 4 (QP4).

QP4: Quais os pontos de melhoria no atual modelo de aplicação de política pública de inovação do Estado de Pernambuco?

A perspectiva adotada pelo presente estudo compreende a fase de avaliação do ciclo da política pública de inovação do Estado de Pernambuco (Inovar-PE). Uma referência para a análise do programa de inovação aberta Desenvolve.ai, que utiliza desse arcabouço legal em vigor para disseminar inovação no ecossistema local, em prol da indústria.

Nesse sentido, embora se leve em consideração que o limiar entre as fases¹⁰ de uma política são na prática tênues, foi feito uso dessa divisão para avaliar o Inovar-PE, no que preconiza os incisos IV e V do artigo 3 do Decreto Estadual nº 40.218, de 20 de dezembro de 2013 e embasa o Desenvolve.ai.

Art. 3º O investimento de que trata o art. 1º pode ocorrer em uma das seguintes modalidades:

IV – gastos em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação realizados sob contrato, convênio ou acordo de parceria com Instituições de Ciência e Tecnologia – ICT públicas situadas em Pernambuco, não contemplados nas categorias anteriores;
V - gastos em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação realizados sob contrato, convênio ou acordo de parceria com Instituições de Ciência e Tecnologia – ICT privadas, sem fins lucrativos, situadas em Pernambuco, não contemplados nas categorias anteriores, ou que tenham efetuado pesquisa, desenvolvimento e inovação com recursos de programas federais e/ou estaduais nos últimos 3 (três) anos [...].

Assim, permitindo-se identificar possíveis déficits nos indicadores no processo de avaliação em si, proporcionando a possibilidade de ajustes na implementação do Inovar-PE, por conseguinte no Desenvolve.ai. Suas conseqüentes implicações, poderão subsidiar ações e outros programas futuros indutores de inovação.

Contudo, ao analisar o Inovar-PE, fica um tanto obscuro a informação sobre a proporção e efetividade das 10 modalidades de investimentos permitidas pelo Decreto nº 40.218/2013 que regulamenta a Lei nº 15.063/2013. Nesta pesquisa, foi necessário acionar a Lei de Acesso à Informação (LAI), através do Portal da Transparência da Secretaria da Fazenda do Estado (Sefaz-PE), para obter simples informações como a identidade das indústrias beneficiárias dos programas de incentivo fiscal PRODEPE, PRODINPE e PRODEAUTO, e mesmo assim, os dados disponibilizados não distinguiam porte, segmento e ano do benefício.

Em primeiro momento, já não foi possível afirmar o quão discrepante são os investimentos em inovação entre grandes empresas e demais portes, levando-se em consideração também o sigilo fiscal das mesmas. Percebe-se nitidamente a oportunidade de melhorias no quesito transparência por parte do Governo do Estado, no âmbito do Inovar-PE, mais especificamente em indicadores para mensuração da escala de inovação regional. Destaca-se principalmente a ausência de dados sobre os impactos dos projetos de P,D&I realizados através de inovação aberta com as ICTs do Estado, no contexto do Inovar-PE, deixando em dúvida se a Lei e o programa Desenvolve.ai estão cumprindo o seu propósito de

¹⁰ (1) Construção de agenda; (2) Formulação da política; (3) Processo decisório; (4) Implementação; (5) Avaliação. (TCU, 2021).

incentivar a inovação e até mesmo se os projetos aprovados de fato são caracterizados como P,D&I.

“Olha, sinceramente! Especificamente nesse ponto, fica nem um pouco claro como as propostas de projeto são avaliados (sic). Parece subjetivo, sem pontuação, divulgação ou algo do tipo [...] isso para o Desenvolve.ai, onde entendo ser algo a melhorar.” [S1].

“Havia um certo receio em apresentar um projeto de inovação para cumprimento de obrigatoriedade, sem nenhuma diretriz ou regramento, para mim o Inovar-PE é bastante subjetivo. Vi desafios lançados, além dos nossos, que na minha concepção não são inovações, são simplesmente automação e integração de sistemas”[Ind2].

“Sentimos dificuldade em avaliar tendências da cadeia na região, avaliar se nossos projetos de inovação foram de fato relevantes, além do nosso galpão .” [Ind1].

Existe uma percepção de melhoria na forma como as informações sobre as ações relacionadas à P,D&I deveriam ser disponibilizadas. Todavia, nem a Lei nº 15.063/2013 e seu respectivo decreto regulamentador, nem o programa Desenvolve.ai vislumbram mecanismos que permitam a mensuração do nível de inovação de suas ações (prontidão tecnológica), afirmando progressão ou transgressão das mesmas ao longo do tempo, sendo omissas quanto aos seus indicadores, não permitindo análises comparativas e avaliações qualitativas mais aprofundadas.

6 PROPOSTA DE INDICADORES PARA AVALIAR A EFETIVIDADE DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INOVAÇÃO

6.1. VISÃO GERAL DOS INDICADORES

O foco deste trabalho são descobertas exploratórias, portanto este capítulo transborda as perspectivas do Estudo de Caso, apresentando os desdobramentos da análise documental relacionada ao Inovar-PE, bem como os resultados das entrevistas semiestruturadas realizadas com os principais atores do Desenvolve.ai. Apresenta-se uma proposição de indicadores para avaliar a efetividade das ações de inovação incentivadas pela política pública pernambucana, como resposta à QP5.

QP5: Quais são os indicadores apropriados para avaliar a efetividade de políticas públicas de incentivo à inovação aberta?

Inspirado na RR, que trouxe recortes múltiplos e específicos de boas práticas e desafios da inovação aberta pelo mundo, bem como no estudo de caso, que elucidou um contexto palpável, foi possível enxergar as políticas públicas de incentivo à inovação aberta a partir de outra perspectiva. Apesar da RR destacar a importância da boa relação entre políticas de apoio à ciência e à inovação e os ecossistemas de inovação, por si só não permite uma análise quantitativa comparativa dessas relações. Assim como no estudo de caso, que aprofunda essa relação, mas de forma isolada (única). Logo, percebe-se que para comparar se faz necessário ao menos indicadores comuns. Além disso, a vivência do pesquisador, que está inserido no ecossistema de inovação pernambucano, tanto no programa Desenvolve.ai, quanto nas ações relacionadas ao Inovar-PE, tornou possível conceituar um conjunto de indicadores de avaliação da efetividade de políticas públicas.

Mensurar o desempenho da inovação é uma das vertentes de gestão mais relevantes para governos e instituições que anseiam ou necessitam avaliar sua evolução em termos de produtividade e competitividade, ou ao menos deveria ser. Apesar de sua importância, o uso de indicadores de inovação ainda é pouco difundido, principalmente em instituições governamentais de esfera estadual e municipal.

A mensuração do grau da inovação pode ser dividida de 2 formas: indicadores de esforço ou de entrada - inputs; e (ii) indicadores de resultado ou de saída - outputs. Os

indicadores de entrada (inputs) representam o esforço que as instituições despendem em P,D&I, já os indicadores de saída (output), referem-se à avaliação dos impactos decorrentes do processo de inovação.

Face aos desafios encontrados na condução desta pesquisa e os questionamentos levantados ao longo dela, fica evidente a necessidade da formulação de indicadores que possam precisar minimamente o nível de inovação do Estado, decorrente das obrigações legais impostas às indústrias. Na forma de contribuição científica, é proposto um conjunto de indicadores da política pública de inovação para o Estado de Pernambuco, no âmbito do Inovar-PE, baseado em 9 indicadores (Tabela 19), sendo 4 de entrada e outros 5 de saída, de forma não evasiva ao sigilo fiscal das empresas (faturamento, receita, etc.).

Tabela 19 - Conjunto de indicadores de avaliação da efetividade de política pública de inovação.

Indicador	Tipo	Acesso	Periodicidade	Critério	Abrangência	Base
1. Proporção de Mestres e Doutores em C&T envolvidos em iniciativas P,D&I na indústria.	input	Público	Anual	Titulados/mil empregados	Municipal	CAPES ¹¹ e RAIS ¹²
2. Média de Financiamento destinado à projetos de P,D&I.	input	Público	Anual	Valor investido/empresa	Municipal	BNDES, BNB ¹³ e FINEP
3. Média de Subvenção captada para projetos de P,D&I.	input	Público	Anual	Valor subvenção/empresa	Municipal	EMBRAPII, SENAI, ABDI e FAPs ¹⁴
4. Infraestrutura Tecnológica compartilhada - multiusuário (ambientes dedicados à pesquisa, laboratórios e/ou equipamentos).	input	Público	Anual	Binária	Municipal	MCTI
5. Número de Contratos de Concessão	Output	Público	Anual	Contratos/mil empresas	Municipal	INPI ¹⁵
6. Número de Registro de Patente ou RPC	Output	Público	Anual	Registro/mil empresas	Municipal	INPI
7. Proporção de Porte e segmento das indústrias que investem em Inovação	Output	Público	Anual	% empresas % segmento	Municipal	RFB ¹⁶ e RAIS (ME)
8. Proporção entre o número de Startups de base tecnológica e indústrias.	Output	Público	Anual	% empresas	Municipal	RFB e RAIS (ME)
9. Nível e Maturidade Tecnológica (TRL) dos projetos de P,D&I.	Output	Público	Anual	% projetos	Municipal	MCTI e EMBRAPII

¹¹ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

¹² Relação Anual de Informações Sociais.

¹³ Banco do Nordeste.

¹⁴ Fundações de Amparo à Pesquisa.

¹⁵ Instituto Nacional de Propriedade Intelectual.

¹⁶ Receita Federal do Brasil.

Propõe-se um indicador de desempenho e grau de inovação em nível Estadual, a partir de dados municipais levantados anualmente, que traga dados sobre os seguintes aspectos:

1. **Proporção de mestres e doutores em C&T:** razão entre o número de mestres e doutores titulados nas áreas de ciências, tecnologia, engenharias e matemática, envolvidos em iniciativas de P,D&I na indústria e o número total de empresas do município. Esse indicador leva em consideração o atual contexto da economia global, baseada no conhecimento científico e tecnológico, onde a qualificação profissional dos colaboradores e parceiros se torna essencial para instituições que vislumbram investimentos em P,D&I. A estruturação desse dado poderia servir de insumo na formulação de ações voltadas à empregabilidade e empreendedorismo, uma vez que traria um mapeamento claro da relação formação *versus* demandas setoriais;
2. **Média de financiamento destinado à projetos de P,D&I:** razão entre o montante de investimentos dos principais provedores de linhas de crédito à inovação, BNDES, BNB e FINEP, e o número total de empresas no Município no ano base. Este indicador tem o intuito de apresentar um panorama sobre a disponibilidade e uso de linhas de crédito públicas destinadas à P,D&I pelas empresas. Este indicador traz também a possibilidade de gerar informação para embasar ações de agências fomentadoras e bancos, no planejamento de ações e disponibilização de linhas de crédito específicas e direcionadas;
3. **Média de subvenção econômica captada para projetos de P,D&I:** razão entre o montante de recursos financeiros não-reembolsáveis provenientes de subvenção econômica tais como EMBRAPPII, SENAI, FINEP, ABDI, FUNDECI¹⁷ e FACEPE, e o número total de empresas no Município no ano base. Por sua vez, este indicador visa demonstrar o potencial de captação de recursos financeiros não-reembolsáveis, por conseguinte a capacidade das empresas em propor projetos de P,D&I relevantes, uma vez que esta modalidade de aporte de recursos possui rigorosos critérios de avaliação e exige projetos de P,D&I consistentes e equipes técnicas qualificadas. Inclui-se também dados sobre captação de recursos proveniente de projetos oriundos de obrigatoriedade de investimentos, como ANEEL, ANP, Lei de Informática e Inovar-PE;
4. **Infraestrutura tecnológica:** existência de ao menos um programa de apoio a empreendimentos inovadores, como parque tecnológico, cluster ou hub de inovação, ou ainda, incubadoras de empresas, aceleradoras de negócios, espaços abertos de

¹⁷ Fundo de Desenvolvimento Econômico, Científico, Tecnológico e de Inovação do Banco do Nordeste

trabalho cooperativo e laboratórios e equipamentos multiusuários. O Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação traz uma definição razoavelmente clara sobre o entendimento do termo “empreendimentos inovadores”.

“[...] Mecanismos de geração de empreendimentos: **mecanismos promotores de empreendimentos inovadores** e de apoio ao desenvolvimento de empresas nascentes de base tecnológica, que envolvem negócios inovadores, baseados em diferenciais tecnológicos e buscam a solução de problemas ou desafios sociais e ambientais, oferecem suporte para transformar ideias em empreendimentos de sucesso, e compreendem, entre outros, incubadoras de empresas, aceleradoras de negócios, espaços abertos de trabalho cooperativo e laboratórios abertos de prototipagem de produtos e processos” (BRASIL, 2018, Art. 2, inciso II, alínea b do Decreto nº 9.283/2018 que regulamenta o Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, grifo nosso).

“[...] **Ambientes promotores da inovação:** espaços propícios à inovação e ao empreendedorismo, que constituem ambientes característicos da economia baseada no conhecimento, articulam as empresas, os diferentes níveis de governo, as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação, as agências de fomento ou organizações da sociedade civil, e envolvem duas dimensões (BRASIL, 2018, Art. 2 inciso II do Decreto no 9.283/2018 que regulamenta o Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, grifo nosso).

“[...] Incubadora de empresas: organização ou estrutura que objetiva estimular ou prestar apoio logístico, gerencial e tecnológico ao **empreendedorismo inovador** e intensivo em conhecimento, com o objetivo de facilitar a criação e o desenvolvimento de empresas que tenham como diferencial a realização de atividades voltadas à inovação” (BRASIL, 2016, Art. 2, inciso III-A do Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, instituído pela Lei no 13.243/2016, grifo nosso).

5. **Contratos de concessão:** razão entre o número de contratos de Propriedade Intelectual (PI) depositados no INPI e o total de empresas multiplicado por mil. Este indicador possibilitaria a mensuração da transferência tecnológica e de conhecimento realizadas. Este indicador estaria intrinsecamente relacionado ao Número de registro de patente ou Registro de Programa de Computador (RPC);
6. **Número de registro de patente ou RPC:** razão entre total de patentes de inovação, de adição e modelos de utilidade e o número de empresas no Município. Os Indicadores de Propriedade Industrial no Brasil oferecem uma descrição estatística do uso da propriedade industrial, fornecendo informações em termos de tecnologias e pessoas envolvidas. De acordo com o INPI (2020), esses indicadores são essenciais para a compreensão do papel da propriedade industrial no sistema de inovação nacional, bem como para possibilitar novas investigações nesta temática.
7. **Perfil da indústria inovadora:** proporção de indústria (de acordo com o CNAE 2.0 - IBGE) com investimentos comprovados em P,D&I em relação ao número total de empresas no Município. Este é o tipo de indicador que permite aos formuladores de

políticas públicas mapear cenários e ter subsídios de informação para priorizar ações, de acordo com o perfil (porte, segmento e região) das empresas industriais que realizam investimentos de P,D&I;

8. **Proporção de Startups e Empresas de TICs:** proporção de startups e empresas de base tecnológica, em relação ao número total de empresas do município. Assim como o indicador anterior, este indicador possibilita o mapeamento e identificação de perfil de empresas industriais inovadoras, porém com dois vieses, sendo o primeiro com o intuito de embasar ações para atratividade de entidades voltadas à área de tecnologia, e o segundo para promover empreendimentos inovadores que possam impulsionar startups e empresas de tecnologia locais. Além disso, este indicador permite encontrar com maior precisão as lacunas na formação e capacitação profissional da comunidade local, permitindo compatibilizar o perfil profissional com as competências tecnológicas exigidas por essas empresas.
9. **Nível e Maturidade Tecnológica (TRL - *Technology Readiness Level*) dos projetos de P,D&I:** o nível e maturidade tecnológica ou TRL é uma escala numerada de 1 a 9, sendo 1 o menor nível de prontidão e 9 o mais alto nível de prontidão usada para avaliar a maturidade de uma determinada tecnologia ou inovação. A escala de TRL foi criada na década de 70 pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) e é amplamente difundida e utilizada em todo o mundo. Cada nível da escala TRL é definido por um conjunto de critérios que indicam o grau em que uma tecnologia foi desenvolvida e testada. Por exemplo, no TRL 1, uma tecnologia em fase teórica ou experimental, enquanto no TRL 9, uma tecnologia foi totalmente testada, validada e demonstrada em sua forma final em condições operacionais reais. A escala TRL possibilita uma abordagem padronizada na avaliação da prontidão de novas tecnologias e facilita o entendimento comum. Essa mensuração da prontidão tecnológica do resultado dos projetos de P,D&I, poderia possibilitar o direcionamento de esforços em áreas específicas, como programas de pesquisa, chamadas públicas, programas de iniciação científica e bolsas de estudo para corrigir déficit de TRL em níveis experimentais. Da mesma forma, uma indicação de déficit em TRL mais altos, na fase pré-competitiva (mercado) proporciona melhor planejamento de ações de empreendedorismo, criação e atração de startups e aceleradoras.

Por fim, propomos a integralização dos indicadores por Município, a fim de possibilitar ações direcionadas aos ecossistemas locais de inovação, com base nas

peculiaridades econômicas das macrorregiões do Estado. Inclusive, facilitando ações e programas de estímulo à inserção de empresas e produtos pernambucanos no mercado internacional, por meio das exportações, similar aos Arranjos Produtivos Locais (APLs). Além disso, uma definição clara de indicadores de avaliação da efetividade das políticas públicas de inovação serve de bússola para que indústrias possam gerir ideias e projetos de P,D&I ao longo do processo de inovação aberta.

6.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposição de indicadores de avaliação da efetividade de políticas públicas de incentivo à inovação aberta cria a oportunidade de ampliar o escopo de variáveis mensuráveis e de subsidiar formuladores através de um ciclo virtuoso. Entretanto, vale ressaltar que, de um lado, deve-se mensurar os desdobramentos da presença e da atuação de pesquisadores, de ICTs e de entidades fomentadoras da inovação, e que, de outro lado, permitam analisar esses desdobramentos, no contexto das políticas públicas de incentivo. Da mesma forma, é fortemente recomendável que o conjunto de indicadores contemple também resultados inovativos decorrentes da atuação da indústria.

Portanto, a partir desta perspectiva, incluem-se na proposição do conjunto de indicadores variáveis capazes de estabelecer correlações, por exemplo, entre a atuação de pesquisadores e pedido e/ou a concessão de patentes, entre financiamento ou subvenção e a geração de inovação, ou ainda investimento em inovação, por região (micro e macro), porte e segmento industrial. De forma mais ampla, inclui-se também a mensuração da relação de parcerias entre startups, universidades e a indústria, entre outras possibilidades.

No que diz respeito à análise e monitoramento dos indicadores de inovação propostos, defende-se que estes permitam avaliar minimamente a capacidade de inovar, os processos de viabilidade, projetos e ações preconizadas nas políticas públicas de incentivo à inovação aberta. Nesse sentido, vale destacar que não há dados históricos para aplicação de 7 dos 9 indicadores propostos neste capítulo, no intuito de fazer uma análise, mesmo que sucinta, da efetividade dos investimentos em PD&I realizados através das ICTs Pernambucanas, conforme previsto nos incisos IV e V do artigo 3 do Decreto nº 40.218/2013 (Inovar-PE).

7 CONCLUSÕES, AMEAÇAS À VALIDADE E TRABALHOS FUTUROS

Este capítulo apresenta as considerações finais sobre as contribuições mais relevantes da dissertação à academia, governo e indústria, além de discutir ameaças à validade e propostas de trabalhos futuros.

7.1 CONTRIBUIÇÕES À ACADEMIA, GOVERNO E INDÚSTRIA

A inovação é o motor do desenvolvimento econômico sustentável e da promoção do conhecimento, consequentemente o tema ganhou centralidade na agenda de formuladores de políticas públicas, pesquisadores e profissionais do mercado. Uma parcela significativa das ações voltadas à inovação aberta e ao empreendedorismo, especialmente quando capazes de gerar desenvolvimento socioeconômico em larga escala a médio e longo prazo, dependem fundamentalmente de políticas públicas de incentivo.

No que tange a transformação digital do negócio, há um enfoque na indústria, maior impulsionadora de novas tecnologias. Porém, parte-se de uma visão falha dos problemas, pois a exemplo da atual política pública de incentivo à inovação do Estado de Pernambuco, se norteia por eixos bastante genéricos e deixa de lado as próprias peculiaridades regionais com suas características socioeconômicas específicas. Entretanto, é nítido que o Inovar-PE busca fomentar a inovação, a fim de tornar a economia do Estado mais eficiente operacionalmente e, por conseguinte, mais competitiva e rentável.

Nesse sentido, ações promotoras da inovação aberta, como o programa Desenvolve.ai trazem relevante contribuição científica e tecnológica em nível regional, promovendo conexões entre indústria e o ecossistema de inovação local, que dificilmente teriam ocorrido por vias convencionais, fora do contexto das políticas públicas. O programa está alinhado com a síntese dos achados da revisão rápida da literatura, sendo consonante com algumas as boas práticas de inovação aberta mapeadas, que de forma sintética e assertiva são: (i) ações colaborativas orquestradas; (ii) alinhamento de interesses e expectativas; e (iii) mapeamento de desafios e competências tecnológicas.

No entanto, o Desenvolve.ai também apresenta indícios de paridade com os desafios elencados, sendo os principais: (i) a falta de regionalização, quando constata-se que todas as indústrias participantes da 1ª edição do programa estão concentradas na Região Metropolitana do Recife (RMR); (ii) a não eficiência na captação de fontes de fomento que poderiam

alavancar os recursos e potencializar os resultados dos projetos selecionados; e (iii) o atingimento e engajamento de pequenas e/ou médias indústrias nas ações do programa.

Com base neste levantamento, que serviu como arcabouço teórico, para o estudo de caso único, foi possível constatar, através do programa de inovação aberta Desenvolve.ai, a ausência de transparência no Inovar-PE. Portanto, como contribuição científica, propõe-se a formulação de indicadores de avaliação da efetividade (quantitativos e qualitativos) e alterações na atual legislação, para mensuração e controle das ações de inovação no Estado de Pernambuco, passíveis de replicação em outros contextos regionais do Brasil.

O estudo de caso trouxe à tona a proposição de indicadores no intuito de mensurar a efetividade das políticas públicas de inovação, ao mesmo tempo que provoca a discussão sobre as relações e formulações de incentivos à inovação, baseados em políticas e programas de benefício fiscal. A implantação de indicadores para avaliar a efetividade de inovação aberta visa fornecer subsídios intelectuais, tecnológicos e financeiros para tornar a indústria regional mais produtiva e competitiva, além de consolidar o papel de disseminador de conhecimento do ecossistema de inovação local.

Contudo, fora do rol das médias e grandes indústrias, não foram percebidas ações direcionadas à Micro e Pequenas Empresas, sejam elas através de programas diretivos, como o caso do Desenvolve.ai, ou de fomento por meio dos recursos do fundo Inovar-PE. Também fica evidente a centralização da inovação na Região Metropolitana do Recife (RMR), deixando dúvidas sobre a abrangência econômica e regional dos esforços em P,D&I do Governo do Estado de Pernambuco.

7.2 AMEAÇAS À VALIDADE

Durante a concepção e execução deste estudo, foram consideradas duas principais ameaças que representam um risco de interpretação imprópria dos resultados: (i) influência e experiência do pesquisador no tema abordado; e (ii) a própria subjetividade dos entrevistados que permeia sua vivência prática como profissional.

Quanto à revisão rápida, a literatura descreve ações pontuais e generalizações a nível nacional, deixando por vezes de observar que a inovação é um processo de aprendizagem interativo que ocorre em nível local, apesar da existência de poucos estudos que comparam e avaliam ações de inovação em ecossistemas locais. As boas práticas de inovação aberta apresentadas nesta pesquisa, podem contribuir na formulação de políticas públicas de

inovação, tanto a nível nacional, quanto em âmbito regional. Além disso, podem ajudar também na compreensão das ações necessárias entre academia e indústria, para a implantação de modelos eficientes e eficazes de inovação aberta, no intuito de fornecer subsídios intelectuais, tecnológicos e financeiros para tornar a indústria nacional mais produtiva e competitiva.

Embora os artigos selecionados para a revisão rápida tenham demonstrado diversidade e sejam reconhecidos internacionalmente por sua contribuição no domínio da inovação, outros estudos potencialmente relevantes podem não ter sido identificados pela string de busca, por consequência, não foram explorados. Como fator limitante em relação à confiabilidade e completude da síntese da revisão rápida, ressaltamos a possibilidade de viés de interpretação por parte dos pesquisadores. No que se refere ao tratamento dos dados coletados e análise dos resultados, uma limitação diz respeito à eventual subjetividade da síntese de evidências obtidas nos artigos selecionados, o que pode ter influenciado a interpretação final. Contudo, buscamos analisar os artigos de forma crítica e imparcial, embora admita-se a inexistência da neutralidade científica.

No que tange o estudo de caso, destaca-se que a população considerada se limitou às ICTs cujos projetos foram aprovados na primeira edição do programa. As entrevistas foram conduzidas, transcritas e posteriormente analisadas por um único pesquisador, o que não exclui a possibilidade de haver um viés do mesmo em cada uma dessas etapas. Em todas as 8 entrevistas realizadas houve um único indivíduo entrevistado, o que pode levar a um viés de opinião pessoal e não institucional. Como ação de mitigação a esse viés, expõe-se trechos de fala completos dos entrevistados, permitindo a interpretação do leitor. Entretanto, os resultados apresentados são específicos a este contexto, por conseguinte, não há garantia absoluta de generalização dos achados.

Vale ressaltar que, devido às tentativas de contato mal sucedidas, e limitações impostas por termos de sigilo e confidencialidade, não foi possível entrevistar todas as startups e empresas industriais participantes da primeira edição do programa Desenvolve.ai. Portanto, não se extraiu a ótica dessas organizações privadas (com finalidade lucrativa) para confirmar suas opiniões. Outro fator de potencial viés é a atuação profissional do pesquisador no ecossistema do Porto Digital, incluindo participação no referido programa de inovação aberta, o que pode levar à introdução de conhecimentos prévios neste estudo.

Todavia, o estudo foi realizado a partir de um entendimento bastante prático da área, utilizando apenas dados coletados das entrevistas e documentos oficiais emitidos pela ADEPE e pelo Porto Digital, para obter os insights deste estudo. Não há relações profissionais ou

pessoais com nenhum caso estudado que possa causar conflito de interesses ou desabono em termos de sigilo e confidencialidade de informações.

7.3 TRABALHOS FUTUROS

Em trabalhos futuros, analisa-se a possibilidade de realizar estudos longitudinais para acompanhar os relacionamentos colaborativos entre startups de base tecnológica e indústrias sem prática de atuação em projetos de inovação aberta. O objetivo seria observar e monitorar os resultados gerados, o impacto do relacionamento das instituições e avaliar os fatores que potencializam as parcerias entre startups e indústrias. Dessa forma, seria possível ter uma visão holística de médio prazo, com riqueza de detalhes e possibilidade de identificar a dinâmica das relações institucionais na prática da inovação aberta. Outra possibilidade de trabalho futuro é aprofundar o relacionamento entre as diferentes fases de projetos de P,D&I e os eventuais impactos nas entregas e nos resultados finais. Este estudo não dispunha de dados suficientes para entender esse fenômeno com tanta profundidade para fazer este tipo de correlação.

Vislumbra-se também a proposição de aplicação de indicadores de efetividade das ações de inovação, relacionadas à CT&I em nível Estadual, a fim de avaliar a efetividade, impactos e avanços das políticas públicas que buscam incentivar a P,D&I. Nesse contexto, seria possível fazer correlações entre ecossistemas, ações regionalizadas e setores da economia, a fim de evidenciar as abordagens mais bem sucedidas e criar modelos de replicação e escala. Para tal, o pesquisador já articula ações conjuntas nesse sentido, junto à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco.

REFERÊNCIAS

- Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard business review*, 84(4), 98.
- Agência Nacional de Energia Elétrica. (2020). Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica. Brasília, DF, ANEEL.
- Agência Nacional de Petróleo. (2015). Regulamento Técnico ANP nº 03 de 2015. (2015). Brasília, DF: ANP.
- Almeida, D.M.; Pereira, I.M., & Kock, D. (2018). Reflexos da utilização de incentivos fiscais à inovação tecnológica da lei do bem no resultado econômico das empresas catarinenses. *Qualit@as (UEPB)*, 18, p. 113-134.
- Andersen, B., & Le Blanc, E. (2013). *Catapult to Success: Be Ambitious, Bold and Enterprising*.
- Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação e de Tecnologias Digitais. (2021). Relatório Setorial 2020 Macrossetor de TIC. São Paulo, SP: Brasscom.
- Andrus, G. & Barry, D., Cotteleer, M., Gallagher, D., Garg, S., Geason, C. A. & Ryder, A. (2018). Digital Business Global Executive Study and Research Project. MIT Sloan Management Review. Boston: MIT.
- Anshari, M. and Almunawar, M.N. (2021), "Adopting open innovation for SMEs and industrial revolution 4.0", *Journal of Science and Technology Policy Management*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. doi:10.1108/JSTPM-03-2020-0061
- Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. (2021). Anuário da Indústria Automobilística Brasileira. São Paulo, SP: ANFAVEA.
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. (2016). BNDES Setorial 44. Rio de Janeiro, RJ: BNDES.
- Barbara Bigliardi, Serena Filippelli, Leonardo Tagliente, Industry 4.0 and Open Innovation: evidence from a case study, *Procedia Computer Science*, Volume 200, 2022, Pages 1796-1805, ISSN 1877 0509. doi:10.1016/j.procs.2022.01.380.
- Becheikh, N., Landry, R. & Amara, N. (2006). Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: a systematic review of the literature from 1993–2003. *Technovation* 26 (5–6), 644–664
- Bogers, M., Burcharth, A., & Chesbrough, H. (2021). Open Innovation in Brazil: Exploring Opportunities and Challenges. *International Journal of Professional Business Review*, 6(1), 1-12. doi: 10.26668/businessreview/2021.v6i1.213.

Bogers, M., Chesbrough, H., & Moedas, C. (2018). Open Innovation: Research, Practices, and Policies. *California Management Review*, 60(2), 5–16. doi:10.1177/0008125617745086

Born, M. (1997). Handlungsleitfaden zur Entwicklung eines kommunalen Nachhaltigkeitsindikatorensystems im Rahmen der Lokalen Agenda 21, Bremen.

Borrás, S., & Edquist, C. (2013). The choice of innovation policy instruments. *Technol. Forecast. Social. Change* 80 (8), 1513–1522.

BRASIL. Decreto nº 10.534, de 28 de outubro de 2020. (2020). Institui a política nacional de inovação e dispõe sobre a sua governança. Brasília, DF: DOU.

BRASIL. Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991. (1991). dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação. Brasília, DF: DOU.

BRASIL. Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997. (1997). Dispõe sobre a política energética nacional. Brasília, DF: DOU.

BRASIL. Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000. (2020). Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor elétrico. Brasília, DF: DOU.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. (2004). Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Brasília, DF: DOU.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. (2016). Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Brasília, DF: DOU.

BRASIL. Lei nº 13.755, de 10 de dezembro de 2018. (2018). Estabelece requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos no Brasil; institui o Programa Rota 2030 - Mobilidade e Logística. Brasília, DF: DOU.

BRASIL. (2021). Tribunal de Contas da União. Política pública em dez passos. TCU, Brasília: Secretaria-Geral de Controle Externo (Segecex); Secretaria de Orientação, Métodos, Informações e Inteligência para o CE e o Combate à Corrupção (Soma).

Brigante, P. C. (2022). Uma avaliação da Lei de Informática e seus impactos sobre os gastos empresariais em P&D nos anos 2000. *Revista Brasileira de Inovação*, 17, 119-148.

Camêlo, M. N. (2022). G-PRIV: um guia para especificação de requisitos de privacidade em conformidade com a LGPD (Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco).

Carayannis, E., & Campbell, D. (2011). 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 the Knowledge Economy*, 2(3), 327–372. doi:10.1007/s13132-011-0058-3.

Cartaxo, B., Pinto, G., & Soares, S. (2020). Rapid Reviews in Software Engineering. In: Felderer, M., Travassos, G. (eds) *Contemporary Empirical Methods in Software Engineering*. Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-030-32489-6_13.

Cartaxo, B., Pinto, G., & Soares, S. (2018). The Role of Rapid Reviews in Supporting Decision-Making in Software Engineering Practice. *Proceedings of the 22nd International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering 2018 - EASE'18*. doi:10.1145/3210459.3210462.

Chesbrough, H. (2006). *Open business models: How to thrive in the new innovation landscape*. Harvard Business Press.

Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston, MA: Harvard Business School Publishing.

Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. *New Frontiers in Open Innovation*. Oxford: Oxford University Press, Forthcoming, 3-28.

Chesbrough, H. W., & Vanhaverbeke, W. (2018). Open Innovation and Public Policy in the EU with Implications for SMEs. *Researching Open Innovation in SMEs*, 455–492. doi:10.1142/9789813230972_0015.

Christensen, C. and Bower, J. (1995). *Disruptive Technologies: Catching the Wave*. Harvard Business Review from the Magazine (January-February 1995).

Confederação Nacional da Indústria. (2023). *Inovação: agenda de políticas / Confederação Nacional da Indústria*. – Brasília, DF: CNI.

Costa, J.; Matias, J. (2020). Open Innovation 4.0 as an Enhancer of Sustainable Innovation Ecosystems. *Sustainability* 2020, 12, 8112. doi:10.3390/su12198112.

Creswell, J. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications. Creswell.—3rd ed. p. cm. Includes bibliographical references and index. ISBN 978-1-4129-6556-9 (cloth) ISBN 978-1-4129-6557-6 (pbk.).

Cruzes, D. S., & Dyba, T. (2011). Recommended Steps for Thematic Synthesis in Software Engineering. *2011 International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*. doi:10.1109/esem.2011.36.

Cunha, J., & do Carmo Mário, P. (2018). Avaliação Governamental dos Resultados da Lei do Bem. *Revista Economia & Gestão*, 18(50), 97-114.

da Silva, E.; Valentim, M., & González, M. (2020). Avaliação de indicadores de ciência, tecnologia e inovação do Brasil e da Espanha: estudo comparativo. *Em Questão*, 83-105.

De Filho, A. S. M. Q., De Araújo, B. C. P. O., & Nogueira, M. O. (2022). Avaliação de impacto da Lei de Informática utilizando os métodos Propensity Score Matching e diferenças em diferenças (No. 2757).

- Dobbins M. (2017). Rapid Review Guidebook: Steps for conducting a rapid review. National Collaborating Centre for Methods and Tools (NCCMT). McMaster University.
- Dewangan, V.& Godse, M. (2014). Towards a holistic enterprise innovation performance measurement system. *Technovation* 34 (9), 536–545.
- Dziallas, M., & Blind, K. (2018). Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive literature analysis. *Technovation*. doi:10.1016/j.technovation.2018.05.005. 10.1016/j.technovation.2018.05.005
- Etzkowitz, H. (2003). Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Social Science Information*, 42(3), 293–337. doi:10.1177/05390184030423002.
- Etzkowitz, H., & Klofsten, M. (2005). The innovating region: toward a theory of knowledge-based regional development. *R and D Management*, 35(3), 243–255. doi:10.1111/j.1467-9310.2005.00387.x.
- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2017). Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos Avançados*, 31(90), 23–48. doi:10.1590/s0103-40142017.3190003.
- Evanschitzky, H., Eisend, M., Roger, J., Calantone, R.J.& Jiang, Y. (2012). Success factors of product innovation: an updated meta-analysis. *J. Product. Innov. Manag.* 29 (S1), 21–37.
- Flor, M., Díaz, J., & Ortiz, M. (2020) Innovation policy instruments through the lens of open innovation. An analysis in the Spanish context. *Journal of Evolutionary Studies in Business*, 2020, vol. 5, no 1, p. 52-80. doi:10.1344/JESB2020.1.j068.
- Freeman, C. (1995). The national system of innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, n. 1, p. 5-24.
- Fundo Monetário Internacional. (2023). World Economic Outlook: Managing Divergent Recoveries. Washington, DC: IMF (FMI).
- Garritty, C., Gartlehner, G., Nussbaumer-Streit, B., King, V. J., Hamel, C., Kamel, C. & Stevens, A. (2021). Cochrane Rapid Reviews Methods Group offers evidence-informed guidance to conduct rapid reviews. *Journal of clinical epidemiology*, 130, 13-22.
- Guimarães, E. A. Políticas de inovação: financiamento e incentivos. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. Políticas de Inovação Tecnológica no Brasil. Brasília, DF: IPEA, 2008.
- Guo, W. (2009); Research on innovation ecosystem in IT industry. Guilin. p. 6004-6007.
- Haby, M. M., Chapman, E., Clark, R., Barreto, J., Reveiz, L., & Lavis, J. N. (2016). What are the best methodologies for rapid reviews of the research evidence for evidence-informed decision making in health policy and practice: a rapid review. *Health Research Policy and Systems*, 14(1). doi:10.1186/s12961-016-0155-7.
- Hamel, C., Michaud, A., Thuku, M., Skidmore, B., Stevens, A., Nussbaumer-Streit, B., & Garritty, C. (2020). Defining Rapid Reviews: a systematic scoping review and thematic

analysis of definitions and defining characteristics of rapid reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*. doi:10.1016/j.jclinepi.2020.09.04.

Hanusch, H., Chakraborty, L., & Khurana, S. (2017). Fiscal Policy, Economic Growth and Innovation: An Empirical Analysis of G20 Countries. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.2924801.

Hervas, J., Gonzalez-Alcaide, G., Rojas-Alvarado, R., & Monto-Mompo, S. (2020). Políticas de inovação regional emergentes para a indústria 4.0: analisando o programa do hub de inovação digital nas regiões europeias. *Revisão da Competitividade: An International Business Journal*, 31(1), 106–129. doi:10.1108/cr-12-2019-0159.

Hizam-Hanafiah M, Soomro MA. The Situation of Technology Companies in Industry 4.0 and the Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2021; 7(1):34. doi:10.3390/joitmc7010034.

Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas. (2023). Indicador de Comércio Exterior - ICOMEX. Rio de Janeiro: FGV.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Inovação. (2017) PINTEC. Rio de Janeiro, RJ: IBGE.

Instituto brasileiro de Propriedade Intelectual. (2020) .Indicadores de Propriedade Industrial 2019: O uso do sistema de propriedade industrial no Brasil. Rio de janeiro: INPI.

International Association of Science Parks and Areas of Innovation. (2016). OIL - Open Innovation Lab. Campanillas, MA:IASP.

Jucá, M. C. C. (2022). How Startups and Corporations Engage in Open Innovation Initiatives? An Exploratory Study. [Dissertação de mestrado]. Recife-PE: Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco (Cin/UFPE).

Jugend, D., Fiorini, P. D. C., Armellini, F., & Ferrari, A. G. (2020). Public support for innovation: A systematic review of the literature and implications for open innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 156, 119985. doi:10.1016/j.techfore.2020.119985.

Kaltenthaler, E., Cooper, K., Pandor, A., Martyn-St. James, M., Chatters, R., & Wong, R. (2016). The use of rapid review methods in health technology assessments: 3 case studies. *BMC Medical Research Methodology*, 16(1). doi:10.1186/s12874-016-0216-1.

Kerry, C., & Danson, M. (2016). Open Innovation, Triple Helix and Regional Innovation Systems. *Industry and Higher Education*, 30(1), 67–78. doi:10.5367/ihe.2016.0292.

Kingdon, J. Juntando as coisas. In: *Agenda, alternatives and public policies*. [s. l.]: Addison-wesley Educational Publishers, 2006. p. 225-245.

Komninos, N.; Pallot, M.; Schaffers, H. (2013); "Special Issue on Smart Cities and the Future Internet in Europe", *Journal of the Knowledge Economy*, v. 4, n. 2, p. 119-134.

Koslosky, M.; Speroni, R. & Gauthier, F. (2015). Ecossistemas de inovação - Uma revisão sistemática da literatura. *Espacios*. 13.

Laguna, N.E. & Durán-Romero, G. (2017). Science parks approaches to address sustainability. *IJSESD*, 8 (3), 38-55.

Lee, Y.-N. (2015). Evaluating and extending innovation indicators for innovation policy. *Research Evaluation*, 24(4), 471–488. doi:10.1093/reseval/rvv017.

Lin KC, Shyu JZ, & Ding K. A Cross-Strait Comparison of Innovation Policy under Industry 4.0 and Sustainability Development Transition. *Sustainability*. 2017; 9(5):786. doi: 10.3390/su9050786.

Liu, He, W., Chen, X., & Zhang, J. (2020). Innovation Ecosystem and Innovation Cooperation Networks: The Embeddedness of Global Innovation Chain of Guangdong's Manufacturing Sectors towards Industry 4.0. 2020 IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Computer Applications (ICAICA).

Machado, H.V., Lazzarotti, F. & Bencke, F.F. (2018) Innovation models and technological parks: Interaction between parks and innovation agents. *JTMI*, 13 (2), 104-114.

Manual de Oslo. (2018). Diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação. 4 edição. Paris: OCDE.

Mazzucato, M., & Penna, C. (2016). The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal. Avaliação de Programas em CT&I. Apoio ao Programa Nacional de Ciência (Plataformas de conhecimento). Brasília, DF: CGEE.

Meira, Silvio. (2013) “Novos Negócios Inovadores de Empreendimento Inovador no Brasil”, Editora Casa das Palavras, Recife, Pernambuco.

Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). Qualitative research: A guide to design and implementation. John Wiley & Sons.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. (2023). Tecnologias da Informação e Comunicação. Brasília, DF: MCTI/SISEPIN.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. (2020). Guia prático da Lei do Bem: roteiro e atualização do guia da Lei do Bem. Brasília, DF: MCTI.

Ministério da Economia. (2023). Balança Comercial Consolidada e Séries Históricas: exportação brasileira por ISIC. Brasília: Autor.

Marijan, D., & Gotlieb, A. (2020). Industry-Academia Research Collaboration in Software Engineering: The Certus Model. *Information and Software Technology*, 106473. doi:10.1016/j.infsof.2020.106473.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. doi:10.1371/journal.pmed.1000097.

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

Mubarak, M. F., & Petraite, M. (2020). Industry 4.0 technologies, digital trust and technological orientation: What matters in open innovation? *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120332. doi:10.1016/j.techfore.2020.120332.

Oliveira, R. (2018). Avaliação da Formulação e Implementação de uma Política Estadual de Fomento à Inovação: Inovar PE. [Dissertação de mestrado]. Departamento de Ciência Política do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Pernambuco.

Organisation de coopération et de développement économiques. (2011), OCDE Science, Technology and Industry Scoreboard 2011, OECD Publishing, Paris.
Doi:10.1787/sti_scoreboard-2011-en.

Parry, M. (2018) The Future of Science Parks and Areas of Innovation: Science and Technology Parks Shaping the Future. *WTR*, 7 (1), 44-58.

PERNAMBUCO (Estado). Decretos nº 40.218, de 20 de dezembro de 2013. (2013). Regulamenta a obrigatoriedade de investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação por contribuinte do ICMS beneficiário de incentivo fiscal, instituída pela Lei nº 15.063, de 4 de setembro de 2013. Recife, PE: DOE.

PERNAMBUCO. (Estado). Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco 2023-2027: Uma política de CT&I para o desenvolvimento sustentável do Estado. (2022) Recife : Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (Secti). Recife, PE: DOE.

PERNAMBUCO (Estado). Decreto nº 40.606, de 3 de abril de 2014. (2014). Regulamenta o Fundo de Inovação do Estado de Pernambuco – Inovar-PE. Recife, PE: DOE.

PERNAMBUCO (Estado). Lei nº 5.063, de 4 de setembro de 2013. (2013). Institui a obrigatoriedade de investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação por contribuinte do ICMS beneficiário de incentivo fiscal, bem como o Fundo de Inovação do Estado de Pernambuco - Inovar-PE. Recife, PE: DOE.

Polisena, J. et al. (2015), ‘Rapid review summit: an overview and initiation of a research agenda’, *Systematic reviews*.

Queiroz Filho, A., Araújo, B., & Nogueira, M. O. (2022). Avaliação de impacto da Lei de Informática utilizando os métodos propensity score matching e diferenças em diferenças.

Rocha, C., Quandt, C., Deschamps, F., Philbin, S., & Cruzara, G. (2021). Collaborations for Digital Transformation: Case Studies of Industry 4.0 in Brazil. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1–15. doi:10.1109/tem.2021.3061396.

Salles, C. M. S. (2022). Transformação Digital em tempos de Pandemia. *Revista Estudos e Negócios Academics, STRONG BUSINESS SCHOOL* n.1.

Sawang, S. (2011). Key performance indicators for innovation implementation: Perception vs. actual usage. *Asia Pacific Management Review*, 16(1), 23-29.

Sawatani, Y. et al. (2007); Innovation Patterns. In: Services Computing, 2007. SCC 2007. IEEE International Conference on. p. 427-434.

Schumpeter, J. (1934). The Theory of Economic Development. Harvard University Press, Cambridge Massachusetts.

Secchi, L. Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

Silva, P. L. B.; & Melo, M. A. B. (2000). Processo de implementação de políticas públicas no Brasil: características e determinantes da avaliação de programas e projetos. In: Reunião da Clade, 1., República Dominicana. Proceeding. Campinas: Nepp-unicamp, 2000. p.1-17.

Souza C. “Estado do campo” da pesquisa em políticas públicas no Brasil. In: Revista Brasileira de Ciências Sociais, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 15-20, fev. 2003.

Thomas, J., & Harden, A., “Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews”, BMC Medical Research Methodology, 8:45, 2008.

Tricco, A. C., Langlois, E., Straus, S. E., & World Health Organization. (2017). Rapid reviews to strengthen health policy and systems: a practical guide. World Health Organization.

Viana, A. L.(1996). Abordagens metodológicas em políticas públicas. Revista de Administração Pública, 30(2), 5-43.

Vieira, D. & Alves, C. (2022). Políticas Públicas de Incentivo à Inovação Aberta na Indústria: Uma Revisão Rápida da Literatura. In: 19th CONTECSI USP - International Conference on Information Systems and Technology Management, São Paulo. 19th CONTECSI, 2022.

Wang, J. F. (2010); Framework for university-industry cooperation innovation ecosystem: Factors and countermeasure. Wuhan. p. 303-306.

Watt, A., Cameron, A., Sturm, L., Lathlean, T., Babidge, W., Blamey, S., ... & Maddern, G. (2008). Rapid reviews versus full systematic reviews: an inventory of current methods and practice in health technology assessment. International journal of technology assessment in health care, 24(2), 133-139.

Wohlin, C., & Runeson, P. (2021a). Guiding the selection of research methodology in industry–academia collaboration in software engineering. Information and Software Technology, 140, 106678. doi:10.1016/j.infsof.2021.106678.

Wohlin, C. (2021b). Case Study Research in Software Engineering—It is a Case, and it is a Study, but is it a Case Study? Information and Software Technology, 133, 106514. doi:10.1016/j.infsof.2021.106514.

World Intellectual Property Organization, Institut européen d'administration des affaires, & Cornell SC Johnson College of Business. (2023). Índice Global de Inovação. Genebra: WIPO.
Yin, R.K. (1994). Case Study Research and Applications: Design and Methods, 2.ed., Sage Publications.

APÊNDICE A - PROTOCOLO DE ENTREVISTAS

Introdução

Este formulário tem o intuito de conscientizar os entrevistados quanto à confidencialidade e sigilos das informações prestadas, limitando-as a finalidades estritamente acadêmicas, relacionadas a dissertação de mestrado em Ciências da Computação do aluno do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco (CIn/UFPE), Diego Moura Vieira.

Formulário de Consentimento

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa de natureza acadêmica, cujo objetivo é compreender os aspectos relacionados às POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO À INOVAÇÃO ABERTA NA INDÚSTRIA. A pesquisa é de responsabilidade do pesquisador Diego Moura Vieira, mestrando em Ciência da Computação pelo Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco (CIn/UFPE), sob orientação da PhD, Professora e Pesquisadora do CIn/UFPE, Carina Frota Alves.

A sua participação é voluntária e isenta de qualquer remuneração ou benefício, portanto, você é livre para decidir não participar, retirar seu consentimento ou descontinuar sua participação a qualquer momento, sem que disso decorra nenhuma sanção ou penalidade. Todos os esclarecimentos necessários serão prestados antes, durante e após a conclusão desta pesquisa, garantindo-lhe anonimato, cuja confidencialidade será mantida pela omissão de informações que lhe permitam ser identificado(a)s.

Os participantes da pesquisa serão submetidos a uma entrevista, que será gravada para posterior documentação. Sua participação não implica em qualquer risco, pois os dados de sua participação nesta pesquisa, como registro de entrevista e documentos fornecidos, serão mantidos pelo pesquisador responsável.

Ao final da pesquisa, os dados e os resultados obtidos serão publicados em periódicos e eventos acadêmicos, mas os nomes dos participantes envolvidos serão omitidos nas eventuais publicações. A equipe de pesquisa garante que os participantes terão acesso aos resultados finais do estudo, caso assim os solicitarem.

Em caso de dúvida você pode entrar em contato comigo, através do telefone +55 81 98737-7780 ou e-mail: dmv@cin.ufpe.br.

Roteiro de Entrevistas Semiestruturadas

[A] Coordenador do Programa: Porto Digital:

Participante(s): Product Owner do Programa Desenvolve.ai

- Q1. Qual a importância do Desenvolve.ai para o ecossistema do Porto Digital?
- Q2. Na sua opinião, qual a importância do Desenvolve.ai para o Estado de Pernambuco?
- Q3. Como o programa Desenvolve.ai é operacionalizado?
- Q4. Durante a primeira edição do programa, quais foram os principais benefícios alcançados?
- Q5. Quais os maiores desafios encontrados na primeira edição, realizada em 2021?
- Q6. Quais os indicadores de desempenho utilizados na seleção de projetos de P,D&I?
- Q7. Na sua opinião, quais foram as principais lições aprendidas durante o programa Desenvolve.ai?

[B] Agência de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco (ADEPE):

Participante(s): Gerente de Inovação

- Q1. Quais foram os principais aspectos que motivaram a criação do Desenvolve.ai?
 - Q2. Na sua opinião, qual a importância do Desenvolve.ai para o Estado de Pernambuco?
 - Q3. Quais foram os resultados alcançados com o primeiro ciclo do Desenvolve.ai?
 - Qx. Quais foram os impactos no fundo Inovar-PE?
 - Q5. Quais os indicadores de desempenho utilizados para avaliar os resultados do primeiro ciclo do Desenvolve.ai?
 - Q6. Já houve algum projeto rejeitado? Se sim, quais foram os principais motivos?
 - Q7. Quais foram os critérios de avaliação utilizados na seleção de projetos de P,D&I?
 - Q8. Na sua opinião, quais foram as principais lições aprendidas durante o programa Desenvolve.ai?
- Na sua opinião, quais são as formas mais efetivas de políticas públicas de apoio à inovação na indústria?

[C] Instituições de Ciência e Tecnologia Participantes

Participante(s): Pesquisadores

- Q1. Quais foram os principais aspectos que motivaram a participação no Desenvolve.ai?
- Q2. Quais foram os resultados alcançados com a primeira edição do Desenvolve.ai?
- Q3. Na sua opinião, qual a importância do Desenvolve.ai para o ecossistema de inovação do Estado de Pernambuco?
- Q4. Quais foram os maiores desafios durante a execução dos projetos?
- Q5. Você enxerga pontos de melhoria no Desenvolve.ai?

Q6. Na sua opinião, quais são as formas mais efetivas de políticas públicas de apoio à inovação na indústria?

[D] Indústrias Participantes do Programa:

Participante(s): Representantes da Indústria

- Q1. Qual o nível de maturidade digital da sua indústria?
- Q2. Sua indústria já havia participado de algum projeto, ação ou programa de inovação aberta envolvendo universidades, ICTs e/ou startups?
- Q3. Como surgiu o interesse no Programa Desenvolve.ai?
- Q4. Quais foram os principais benefícios trazidos pelo programa Desenvolve.ai para a sua Indústria?
- Q5. Quais foram os maiores desafios durante a execução do projeto?
- Q6. Como você avalia a interação com as universidades, ICTs e/ou startups executoras?
- Q7. As expectativas e metas em relação à participação no programa de inovação aberta foram atendidas?
- Q8. Na sua opinião, quais foram as principais lições aprendidas durante o programa Desenvolve.ai?
- Q9. Sua indústria participaria novamente? Caso não, porquê?
- Q10. Quais são as boas práticas e recomendações que uma indústria deve seguir para ter bons resultados em programas de inovação aberta?

[E] Startups Participantes do Programa:

Participante(s): CEOs de startups

- Q1. Como surgiu o interesse no Programa Desenvolve.ai?
- Q2. As expectativas quanto a participação no programa Desenvolve.ai foram atendidas?
- Q3. Quais foram os principais benefícios trazidos pelo programa Desenvolve.ai para a sua startup?
- Q4. Quais foram os maiores desafios durante a execução do projeto?
- Q5. Como você avalia a interação da indústria no projeto com a sua startup?
- Q6. Há interesse em buscar novos relacionamentos com a indústria?
- Q7. Houve agregação de valor no modelo de negócio da sua startup após participação no Desenvolve.ai?
- Q8. Sua startup participaria novamente? Caso não, porquê?
- Q9. Na sua opinião, quais foram as principais lições aprendidas durante o programa Desenvolve.ai?
- Q10. Quais são as boas práticas e recomendações que uma startup deve seguir para ter bons resultados em programas de inovação aberta?

APÊNDICE B - EMPRESAS COM OBRIGATORIEDADE INOVAR-PE (2022/2023)

RAZÃO SOCIAL

101 BRASIL INDUSTRIA DE BEBIDAS LTDA
 3M DO BRASIL LTDA
 A FRUTOS INDUSTRIA DE GELADOS EIRELI
 A3 PET INDUSTRIA DE GARRAFOES LTDA
 ACO MASTER INDUSTRIA METALURGICA LTDA
 ACUMULADORES MOURA S.A.
 ADAPLAS INDUSTRIA E COMERCIO EIRELI
 ADIMAX - INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS LTDA.
 ADLER PELZER PERNAMBUCO INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS PLASTICOS LTDA.
 AGRESTE TINTAS LTDA
 AGRO INDUSTRIAL VALE DO AMARAJO LTDA
 AKZO NOBEL LTDA
 ALFA EMBALAGEM EIRELI ME
 ALILEVE FABRICACAO DE AGUA ENVASADA EIRELI
 ALIMENTOS TEM INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
 ALPE ALIMENTOS DE PETROLINA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
 ALPHA PLAST INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
 ALUMINIO CARUARU INDUSTRIA E COMERCIO EIRELI
 AMBEV S.A.
 AMCOR FLEXIBLES SUAPE LTDA
 AMS INDUSTRIA MECANICA E SERVICOS EIRELI
 ANGEL MULTIOLEFINAS, INDUSTRIA, COMERCIO, IMPORTACAO E EXPORTACAO EIRELI
 ANJO QUIMICA DO BRASIL LTDA
 ARA TEXTIL LTDA
 ARCELORMITTAL BRASIL S.A.
 ARGAMASSAS SOLOSSANTINI E PRE MOLDADOS LTDA
 ARLA BRASIL INDUSTRIA, COMERCIO E TRANSPORTE DE PRODUTOS QUIMICOS LTDA
 ARPEL ARTEFATOS DE PAPEL INDUSTRIA COMERCIO E REPRESENTACAO LTDA
 ASA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
 ASSOCIADOS NORDESTE INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
 ASTRA S A INDUSTRIA E COMERCIO
 AUDACE INDUSTRIA COMERCIO E IMPORTADORA LTDA
 AUDAX QUIMICA INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS PARA HIGIENE E LIMPEZA LTDA
 AURORA EXTRACAO DE PEDRAS LTDA
 AUTOMETAL LTDA
 AZOV YACHTS INDUSTRIA NAVAL DO BRASIL EIRELI
 BALL BEVERAGE CAN SOUTH AMERICA S.A.
 BAUMINAS QUIMICA N/NE LTDA
 BEIJO INDUSTRIA E COMERCIO DE BEBIDAS LTDA
 BELLOBELLA INDUSTRIA DE COSMETICOS LTDA - ME
 BENTELER SISTEMAS AUTOMOTIVOS LTDA
 BERNADETE M DA SILVA & CIA LTDA
 BETANIA LACTEOS S.A.
 BODEIRO INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS LTDA
 BONNONE AGROINDUSTRIAL EIRELI
 BONS FRUTOS AGROINDUSTRIA E COMERCIO LTDA
 BRASALPLA BRASIL INDUSTRIA DE EMBALAGENS LTDA.
 BRASMIX - BRASIL INGREDIENTES PARA ANIMAIS LTDA

BRF S.A.
BRICON INDUSTRIA COMERCIO EIRELI EPP
BROSE DO BRASIL LTDA.
BUNGE ALIMENTOS S/A
BXR INDUSTRIA, COMERCIO E SERVICOS DE IMPLEMENTOS RODOVIARIOS EIRELI
C R SOARES FILHO
CAJABUSSU INDUSTRIA DE BEBIDAS S.A.
CAMARGO DISTRIBUIDORA DE PRODUTOS QUIMICOS LTDA
CAMINUS COMERCIO E SERVICOS PARA CAMINHOS - EIRELI
CAMPARI DO BRASIL LTDA
CARRPLAST INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - ME
CASAS BANDEIRANTES LTDA
CBA ITAPISSUMA LTDA.
CEC TOOLS METALURGICA DE PECAS INDUSTRIAIS EIRELI
CEDAN RACOES INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS LTDA
CEDISA CENTRAL DE ACO S/A
CENDIC METAIS LTDA
CEREALISTA VENEZA LTDA EPP
CIA ALCOOLQUIMICA NACIONAL ALCOOLQUIMICA
CIEM MADA AUTOMACAO DO BRASIL LTDA
CLCC INDUSTRIA DE ARTEFATOS EM FIBRA DE VIDRO LTDA
CM PRODUTOS SIDERURGICOS LTDA
COLORFIX ITAMASTER INDUSTRIA DE MASTERBATCHES LTDA
COMAU DO BRASIL AUTOMACAO E SERVICOS INDUSTRIAIS LTDA
COMERCIAL SAFRA - COMERCIO ATACADISTA DE ALIMENTOS LTDA
COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL COOPERJA
COOPERATIVA CENTRAL BRASILEIRA DE ARROZ-BRAZIL RICE
CORDEIRO & LIMA INDUSTRIAL LTDA
CPM DO PERNAMBUCO MANUTENCAO DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA
CRISTAL MASTER INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
CRISTALCOPO DESCARTAVEIS S/A
CRISTALPET DO BRASIL INDUSTRIA DE EMBALAGENS LTDA.
D&I INDUSTRIA, COMERCIO E IMPORTACAO DE PAINES MONOLITICOS - EIRELI
DANICA SOLUCOES TERMOISOLANTES INTEGRADAS S.A.
DAVILLA MASSAS ALIMENTICIAS LTDA
DEBRON BIER INDUSTRIA DE CERVEJA LTDA
DECORE INDUSTRIA DE PERSIANAS E CORTINAS LTDA
DEMEL INDUSTRIA ALIMENTICIA LTDA EPP
DENSO SISTEMAS TERMICOS DO BRASIL LTDA.
DIVINA INDUSTRIA DE COURO EIRELI
DM2 METALURGICA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
DOKAPACK INDUSTRIA E COMERCIO DE EMBALAGENS LTDA
DOKAPLAST INDUSTRIA E COMERCIO EIRELI EPP
DOMPABLYTO INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS LTDA
DRAHOCOLOR INDUSTRIA E COMERCIO DE ARTEFATOS PLASTICOS LTDA
DULEITE DO ARARIPE INDUSTRIA DE LATICINIOS E DERIVADOS EIRELI
EJ INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
EKAUT CERVEJARIA ARTESANAL S.A.
ELISMAR DE OLIVEIRA SOUSA EIRELI
EMPAC DO NORDESTE ARTEFATOS DE CONCRETO LTDA ME
ESTALEIRO ATYMAR LTDA - EPP
EURANO VALENCA CORDEIRO
EUROCONTAINERS BRASIL INDUSTRIA E SERVICOS METALURGICOS LTDA
EUROFLEX IND E COM DE COLCHOES LTDA

EXODO INDUSTRIA E COMERCIO DE BEBIDAS EIRELI
EXPOR - EXPORTADORA DE ROCHAS LTDA
F.G.S. BRASIL IND.COM.LTDA
FABRICACAO DE COLCHOES E ESTOFADOS LUNICKS EIRELI
FENIX GERENCIAMENTO DE RESIDUOS EIRELI
FIABESA GUARARAPES S/A
FIPEL FRIGORIFICO INDUSTRIAL PERNAMBUCANO LTDA
FLEX IMPORT - COMERCIO INDUSTRIA LTDA
FLEXNOR INDUSTRIA CONVERTEDORA DE EMBALAGENS LTDA EPP
FML TECNOLOGIA ELETRONICA - EIRELI
FMM PERNAMBUCO COMPONENTES AUTOMOTIVOS LTDA.
FORTLEV INDUSTRIA E COMERCIO DE PLASTICOS LTDA
FRIGOMAIIS INDUSTRIA FRIGORIFICA EIRELI
FRIGOMALTA LTDA
FRUTI GUIA INDUSTRIA E COMERCIO DE LATICINIOS LTDA
FVO - BRASILIA INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS LTDA
G P INDUSTRIA E COMERCIO DE ACOS LTDA
G S INDUSTRIA E COMERCIO DE VIDROS EIRELI
GARDEN DO NORDESTE INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
GASES E EQUIPAMENTOS SILTON LTDA
GENERAL MILLS BRASIL ALIMENTOS LTDA.
GENERAL PRODUCT PROYSA INDUSTRIA LTDA
GERALDO MACEDO DE ALMEIDA EIRELI
GERDAU ACOS LONGOS S.A.
GLOBAL BIOENERGIA INDUSTRIA E COMERCIO DE EUCALIPTO LTDA
GLOBALPACK DO NORDESTE INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
GMIX FABRICACAO E COMERCIO DE CAL EIRELI
GUEIROS E FRANCA QUEIJARIA LTDA
HARROP INDUSTRIA COSMETICA LTDA
HIDROPLAST INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
HNK BR INDUSTRIA DE BEBIDAS LTDA.
I F DOS SANTOS & CIA LTDA
IBA INDUSTRIA BRASILEIRA DE ALIMENTOS LTDA
IBQ - INDUSTRIAS QUIMICAS S.A.
IBRAP INDUSTRIA BRASILEIRA DE ALUMINIO E PLASTICOS SA
ICANE INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS DO NORDESTE LTDA
IGRAPEL INDUSTRIA GRAVATAENSE DE PAPEL E EMBALAGENS LTDA - ME
IGUATEMI GELADOS DO NORDESTE LTDA
IMPERMACX INDUSTRIA DE ARGAMASSAS EIRELI
INBRAC INDUSTRIA BRASILEIRA DE CONCRETOS EIRELI EPP
INCARTE - INDUSTRIA E COMERCIO DE ARTEFATOS DE MADEIRA E PLASTICO LTDA
INCOMTUBO INDUSTRIA E COMERCIO DE TUBOS LTDA - ME
INDORAMA VENTURES FIBRAS BRASIL LTDA
INDORAMA VENTURES POLIMEROS S.A.
INDUSTRIA & COMERCIO CAFE OURO VERDE LTDA
INDUSTRIA ALIMENTICIA MAURICEA LTDA
INDUSTRIA DE ALIMENTOS JMG LTDA
INDUSTRIA DE BEBIDAS IGARASSU LTDA
INDUSTRIA DE LAMINACAO FLEXOGRAFICA LTDA
INDUSTRIA DE LATICINIO E DERIVADOS BOM PALADAR LTDA
INDUSTRIA DE LATICINIO E DERIVADOS LACTEOS DO AGRESTE MERIDIONAL EIRELI
INDUSTRIA DE LATICINIO FAZENDINHA EIRELI
INDUSTRIA DE LATICINIOS E DERIVADOS BELO LTDA
INDUSTRIA DE LATICINIOS E DERIVADOS BRITTO EIRELI

INDUSTRIA DE LATICINIOS E DERIVADOS UBIVELESSA EIRELI
INDUSTRIA DE LATICINIOS E DERIVADOS UZIEL VALERIO DA SILVA EIRELI
INDUSTRIA DE SORVETES PINGMEL LTDA
INDUSTRIA DE VELAS SANTO ANTONIO LTDA EPP
INDUSTRIA E BENEFICIAMENTO DE CEREAIS GOSTOSINHO EIRELI EPP
INDUSTRIA E COMERCIO DE MOLDURAS SANTA LUZIA LTDA
INDUSTRIA QUIMILAB DE PRODUTOS DE LIMPEZA LTDA ME
INDUSTRIAS DE BEBIDAS JOAQUIM THOMAS DE AQUINO FILHO SA
INTERCEMENT BRASIL S.A.
INTERVIDRO - INDUSTRIA E COMERCIO DE VIDROS PLANOS LTDA
IRMAOS M. T. BARBOSA INDUSTRIA E COMERCIO DE FRUTAS E CONSERVAS LTDA ME
ISOTEC INDUSTRIAL LTDA
ITAESBRA INDUSTRIA MECANICA LTDA
J ARAUJO E J SILVA LTDA ME
J. A. DA SILVA BEZERROS EIRELI -ME
J. SILVINO DA SILVA FILHO EPP
JCL LAJES E MATERIAIS PARA CONSTRUCAO LTDA
JGF INDUSTRIA E COMERCIO DE PALETES UNIPESOAAL LTDA
JOSAPAR JOAQUIM OLIVEIRA S/A PARTICIPACOES
JOSE CICERO VIEIRA MARANHÃO EIRELI
JR FERRO E ACO INDUSTRIA METALURGICA LTDA
KAVA INDUSTRIA E COMERCIO DE INGREDIENTES PARA ALIMENTOS LTDA-EPP
KLABIN S/A
LATICINIO FACO LTDA ME
LATICINIOS BODOCO LTDA ME
LATICINIOS RODEIO LTDA
LAUDIVAN GONCALVES MELO MARINHO
LBE INDUSTRIA DE LATICINIOS E DERIVADOS EIRELI
LBN INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS EIRELI
LEAR DO BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO DE INTERIORES AUTOMOTIVOS LTDA.
LEONARDO C ALMEIDA PRE-MOLDADOS - EPP
LIMA COMERCIO ALIMENTICIO LTDA
LIMOTEXTIL LTDA - EPP
LORENPET NORDESTE INDUSTRIA E COMERCIO DE PLASTICOS LTDA
LUAR SEG EQUIPAMENTOS DE PROTECAO INDIVIDUAL EIRELI
LUIZ FERREIRA DA SILVA
LUMAC INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS LTDA
LUNARTE INDUSTRIA E COMERCIO DE ARTIGOS DE ILUMINACAO LTDA
M & M AGROINDUSTRIA DA UVA LTDA
M A DE MORAES ARTEFATOS CERAMICOS LTDA EPP
M D DO NASCIMENTO BEZERRA DE MENESES
M E GONCALVES INDUSTRIA DE MOVEIS LTDA
M. D. ARGAMASSAS EIRELI
MACKENZIE SERVICOS E CONSULTORIA EMPRESARIAL EIRELI
MADELAR INDUSTRIA LTDA
MADEMASTER INDUSTRIA DE MOVEIS E ARTEFATOS DE MADEIRA LTDA ME
MADEPAZ INDUSTRIA E COMERCIO DE MADEIRAS LTDA
MAJE DO NORDESTE INDUSTRIA E COMERCIO DE MATERIAIS ELETRICOS LTDA
MAJE INDUSTRIA E COMERCIO DE MATERIAIS ELETRICOS LTDA
MANA ALIMENTOS AGROINDUSTRIA LTDA
MARILAN NORDESTE INDUSTRIA DE ALIMENTOS LTDA
MASSA FEST INDUSTRIA DE MASSAS ALIMENTICIAS LTDA
MASTERFOODS BRASIL ALIMENTOS LTDA
MATA NORTE ALIMENTOS LTDA

MAX PAPERS - FABRICACAO DE PRODUTOS DE PAPEL LTDA
MBARROS INDUSTRIA DE MOVEIS EIRELI
MEDEVICE DO BRASIL COMERCIAL LTDA
MEL INDUSTRIA DE COLCHOES LTDA
MESTRE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUCAO LTDA
METALFLEX INDUSTRIA E COMERCIO DE ALUMINIO E VIDROS LTDA
METALURGICA MOR SA
MEXICHEM BRASIL INDUSTRIA DE TRANSFORMACAO PLASTICA LTDA
MF ARTEFATOS DE CIMENTO LTDA
MIX FOODS INDUSTRIA, COMERCIO, IMPORTACAO, EXPORTACAO LTDA
MJB INDUSTRIA DE BEBIDAS E PLASTICO LTDA ME
MOINHOS CRUZEIRO DO SUL S/A
MOVELPAZ INDUSTRIA E COMERCIO DE MOVEIS LTDA
MOVENE INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
MOYSES EMERY LOPES FILHO EIRELI
MULTIPLAX INDUSTRIA E COMERCIO DE PLASTICOS LTDA
NE INDUSTRIAL EIRELI
NEO SIMERA MATERIAIS MEDICOS E EPIS LTDA
NIPPON INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS LTDA
NOBRE INDUSTRIA DE LATICINIOS E DERIVADOS LTDA
NORAL - NORDESTE ALUMINIO LTDA
NORDESTE INDUSTRIA E COMERCIO DE CONGELADOS E CREMES LTDA
NORDESTE TINTAS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
NORONHA - INDUSTRIA E COMERCIO DE PESCADOS LTDA
NORTIS FARMACEUTICA LTDA - EPP
NORVAC INDUSTRIA E COMERCIO DE EMBALAGENS LTDA
NOTARO ALIMENTOS LTDA
NOVA TECELAGEM DO AGRESTE S/A
NUTIVIT SUPLEMENTOS ALIMENTARES LTDA
NUTRANE NUTRICAO ANIMAL LTDA
NUTRI NUTRICAO ANIMAL DO NORDESTE LTDA EPP
NX BOATS INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS NAUTICOS LTDA
O BOTAO INDUSTRIA COMERCIO E SERVICOS DE TELEMETRIA LTDA -ME
OASIS ALIMENTOS LTDA
OWENS-ILLINOIS DO BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
P HENRIQUE CAIRES GONCALVES
P R PONTES MELO ESPECIARIAS E CONDIMENTOS
PALETIZA INDUSTRIA E COMERCIO DE MADEIRA LTDA
PANCRISTAL LTDA
PAREXGROUP INDUSTRIA E COMERCIO DE ARGAMASSAS LTDA
PEPSICO AMACOCO BEBIDAS DO BRASIL LTDA
PEPSICO DO BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS LTDA.
PINCEIS ROMA LTDA
PINCOL PREMOLDADOS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
PIRELLI PNEUS LTDA
PLASTAMP INDUSTRIA E COMERCIO PLASTICOS LTDA
PLASTIPAK PACKAGING DO BRASIL LTDA
PLENA INDUSTRIA DE BEBIDAS LTDA
PLENA INDUSTRIA DE FRALDAS EIRELI - EM RECUPERACAO JUDICIAL
PMC AUTOMOTIVA DO BRASIL LTDA
PORTICO ESQUADRIAS LTDA
POSITIVO EMBALAGENS LTDA
POWERMATIC INDUSTRIA E COMERCIO DE DUTOS, MAQUINAS, PECAS E ESTRUTURAS INDUSTRIAIS EIRELI
PRECIOSA INDUSTRIA E COMERCIO DE VASSOURAS E UTENSILIOS LTDA EPP

PREMIX BRASIL RESINAS LTDA
PRO DELPHUS SIMULADORES CIRURGICOS LTDA
PROBENE FOODS INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS LTDA.
PRO-COLOR QUIMICA NORDESTE LTDA
PRODUTOS NOBRES INDUSTRIA E COMERCIO LTDA ME
PRODUTOS SERRANO INDUSTRIA E COMERCIO EIRELI EPP
QUALLY TRADING - ATACADISTA DE ALIMENTOS, IMPORTACAO EXPORTACAO- EIRELI
QUATTROR COMERCIAL LTDA
R & R INDUSTRIA ALIMENTICIA EIRELI
R&D AGROINDUSTRIA E COMERCIO DE BEBIDAS LTDA
RA - COMERCIO E FABRICACAO DE PLASTICOS LTDA
RAINHA INDUSTRIA ALIMENTICIA EIRELI
RESIART INDUSTRIA E COMERCIO DE MATERIAL DE CONSTRUCAO LTDA
REVESTCOAT PINTURA TECNICA LTDA
REVOREDO & CIA LTDA
RHOER FABRICACAO E COMERCIO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PARA PISCINAS LTDA
ROMA JEANS INDUSTRIA TEXTIL LTDA
ROSATEX DO NORDESTE PRODUTOS SANEANTES LTDA
ROYAL ESTOFADOS NE LTDA
RUPLAST INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
SABARA QUIMICOS E INGREDIENTES S/A
SABINO DE MELO E CIA LTDA - EPP
SABINO PE INDUSTRIA E COMERCIO LTDA EPP
SAINT-GOBAIN DO BRASIL PRODUTOS INDUSTRIAIS E PARA CONSTRUCAO LTDA
SANDENE S.A. INDUSTRIA E COMERCIO
SANTA LUZIA INDUSTRIA E COMERCIO DE LATICINIOS LTDA
SAO LUIS INDUSTRIA DE ALIMENTOS LTDA
SCENTEC ESSENCIAS E FRAGRANCIAS LTDA
SEB DO BRASIL PRODUTOS DOMESTICOS LTDA
SELECTO INDUSTRIA DE COLCHOES LTDA
SERRANNA INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS EIRELI
SLIMSULATE AUTOMOTIVE LTDA
SMALTICERAM UNICER DO BRASIL LTDA.
SOFIR DO BRASIL CONSTRUCOES INDUSTRIAIS LTDA
SOLANGE PESSOA DE ANDRADE ALAPENHA DE MIRANDA EIRELI
SOLUCOES EM ACO USIMINAS S.A.
SPECTRACOLOR INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
SR FABRICACAO E COMERCIO DE SORVETES E CHOCOLATES LTDA ME
SULBRAS MOLDES E PLASTICOS LTDA
TERRATUBOS RECUPERACAO E FABRICACAO DE ARTEFATOS PLASTICOS LTDA
TESSA PERFILADOS ESPECIAIS PERNAMBUCO EIRELI
TF DISTRIBUIDORA E INDUSTRIA LTDA EPP
THERMO PRINT ETIQUETAS E ROTULOS EIRELI
TIBERINA AUTOMOTIVE PE - COMPONENTES METALICOS PARA INDUSTRIA AUTOMOTIVA LTDA.
TINTAS IQUINE LTDA
TMED TECNOLOGIA MEDICA S.A.
TOP MAXX INDUSTRIA E COMERCIO DE MOVEIS EIRELI
TOP MIX METAIS E ESQUADRIAS LTDA
TOPMASSAS INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS LTDA
TORRECID DO BRASIL FRITAS ESMALTES E CORANTES LTDA
TRAMONTINA DELTA S/A
TRAMONTINA ELETRIK S.A.
TRON CONTROLES ELETRICOS LTDA
TUBONORD INDUSTRIA E COMERCIO DE EMBALAGENS LTDA

UMAFLEX INDUSTRIA DE MOVEIS COLCHOES E ESPUMAS LTDA
UNILEVER BRASIL GELADOS DO NORDESTE S/A
UNILEVER BRASIL INDUSTRIAL LTDA
UNITERMI INDUSTRIA E COMERCIO EIRELI EPP
USACUCAR COMERCIO E EMPACOTAMENTO DE CERAIS LTDA EPP
VALELAC INDUSTRIA DE LATICINIOS EIRELI
VDM BENEFICIAMENTO DE MINERIOS LTDA
VENOSAN BRASIL LTDA
VENTISOL NORDESTE INDUSTRIA E COMERCIO DE VENTILADORES LTDA
VERD COMERCIO DE MADEIRA E FERRAGEM LTDA
VITASENSE INDUSTRIA E COMERCIO DE FRAGRANCIAS LTDA
VN ELETRODOMESTICOS LTDA
VOLTZ MOTORS DA AMAZONIA LTDA
VPX IMPORTACAO DE VEICULOS E EMBARCACOES LTDA
W L DA SILVA PEREIRA EIRELI EPP
WATER LOPES PRE - FABRICADOS LTDA
WLC INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS LTDA
WORLD MIX RESINAS PLASTICAS LTDA
YAZAKI DO BRASIL LTDA
ZAPELINI PLASTICOS E PAPEIS LTDA
