

**UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
DOUTORADO**

Camila do Nascimento Ferreira Frazão

**EMPREENDEDORISMO DE BASE TECNOLÓGICA E OS *SPILLOVERS* DE
CONHECIMENTO EM ECOSSISTEMAS EMPREENDEDORES INOVADORES:
uma análise a partir do Porto Digital**

**São Caetano do Sul
2022**

CAMILA DO NASCIMENTO FERREIRA FRAZÃO

**EMPREENDEDORISMO DE BASE TECNOLÓGICA E OS *SPILLOVERS* DE
CONHECIMENTO EM ECOSSISTEMAS EMPREENDEDORES INOVADORES:**

uma análise a partir do Porto Digital

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Municipal de São Caetano do Sul como requisito para a obtenção do título de Doutora em Administração.

Área de concentração: Gestão e Regionalidade

Orientador: Prof. Dr. Milton Carlos Farina

Coorientadora: Prof^a Dr^a Isabel Cristina dos Santos

São Caetano do Sul

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

FRAZÃO, Camila do Nascimento Ferreira

EMPREENDEDORISMO DE BASE TECNOLÓGICA E OS *SPILLOVERS* DE CONHECIMENTO EM ECOSISTEMAS EMPREENDEDORES INOVADORES: uma análise a partir do Porto Digital / Camila do Nascimento Ferreira Frazão. – São Caetano do Sul: USCS, 2022.

258f. il.

Orientador: Prof. Dr. Milton Carlos Farina

Coorientadora: Profa. Dra. Isabel Cristina dos Santos

Tese (Doutorado) - Universidade Municipal de São Caetano do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2022

1. *Spillovers* de Conhecimento. 2. Empreendedorismo Tecnológico. 3. Ecosistemas Empreendedores Inovadores. 4. Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento do Conhecimento. 5. Redes Organizacionais e Inovação. I. Título. II. Farina, Milton Carlos. III. USCS - Programa de Pós-Graduação em Administração.

Reitor da Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Prof. Dr. Leandro Campi Prearo

Pró-reitora de Pós-graduação e Pesquisa

Prof.^a Dr.^a Maria do Carmo Romeiro

Gestor do Programa de Pós-graduação em Administração

Prof. Dr. Eduardo de Camargo Oliva

Tese defendida e aprovada em 01/12/2022 pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dr. Milton Carlos Farina (orientador - Universidade Municipal de São Caetano do Sul)

Prof.^a Dr.^a Isabel Cristina dos Santos (coorientadora)

Prof. Dr. Celso Machado Júnior (Universidade Municipal de São Caetano do Sul)

Prof. Dr. Edson Keyso de Miranda Kubo (Universidade Municipal de São Caetano do Sul)

Prof. Dr. Marcos Antônio Gaspar (Universidade Nove de Julho)

Prof. Dr. Roberto Bazanini (Universidade Paulista)

Dedico este trabalho aos meus queridos filhos Carolina, Isadora e Edimilson Neto,
que são a minha razão de respirar e a força que me faz pulsar.

AGRADECIMENTOS

A concretização dessa etapa não seria possível sem ajuda de Deus e de pessoas que contribuíram de alguma forma para o alcance dessa conquista.

De todo meu coração, agradeço a minha primeira orientadora e atual coorientadora, Profa. Dra. Isabel Cristina do Santos pelos conhecimentos compartilhados, amizade e encorajamento que me acompanharam durante o doutoramento, desde o primeiro momento na entrevista de seleção no programa.

Agradeço ao meu querido orientador Prof. Dr. Milton Carlos Farina por me receber de braços abertos, pelo apoio, disponibilidade e amizade, pela forma precisa com que me conduziu durante a pesquisa.

Agradeço aos professores do Programa de Pós-graduação da Universidade Municipal de São Caetano do Sul, em especial, ao Prof. Luis Paulo Bresciani, e a todos os funcionários que contribuíram para viabilizar a realização da pesquisa de Doutorado.

À minha mãe pelo exemplo de força feminina e materna que sempre cultivarei como fonte de inspiração. Aos meus irmãos Mônica e Nilo Filho pela amizade, cumplicidade e apoio constate.

Ao meu marido Edimilson Frazão pela dedicação a nossa família, pela parceria nas divisões das tarefas para que eu pudesse me dedicar aos compromissos do doutorado, pela compreensão constante, por apoiar e incentivar sempre o meu crescimento profissional e acadêmico.

Aos colegas que me acompanham desde o mestrado Thales Fabricio da Costa e Silva, Kevin Ferreira Corcino e Deborah Almeida pelo incentivo, contribuição e apoio constate.

Aos colegas da turma de ingressantes, em especial Emília Paranhos Santos Marcelino, Francicleide Gonçalves de Sousa, Islania Andrade de Lira Delfino e Nadja Marques De Fontes pela amizade e lealdade cultivadas.

Aos colegas do grupo de pesquisa pelo companheirismo e disponibilidade, em especial meu agradecimento aos amigos Nilson Cibério de Araújo Leão e Gláucia Bambirra Silveira.

“Nada é tão nosso como os nossos sonhos”
(Friedrich Nietzsche)

FRAZÃO, Camila do Nascimento Ferreira. **EMPREENDEDORISMO DE BASE TECNOLÓGICA E OS SPILLOVERS DE CONHECIMENTO EM ECOSISTEMAS EMPREENDEDORES INOVADORES:** uma análise a partir do Porto Digital. Universidade Municipal de São Caetano do Sul. São Caetano do Sul, SP, 2022.

RESUMO

A emergência da economia do conhecimento desperta a relevância de identificar elementos que possam favorecer a superação de barreiras relacionadas à capacidade das regiões em gerar e difundir o conhecimento comercialmente relevante. Nesse sentido, o empreendedorismo gerado pelo *spillover* de conhecimento se apresenta como importante elemento para o desenvolvimento econômico e o bem-estar social de regiões por promover a inovação, o surgimento de novos modelos de negócios, a geração de empregos de qualidade, bem com a evolução tecnológica das regiões. Desse modo, o trabalho em questão tem como finalidade caracterizar a relação entre os *spillovers* de conhecimento e a geração de empreendimentos de base tecnológica no ecossistema empreendedor inovador Porto Digital. Para tanto, se apoiou na Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento de Conhecimento (KSTE), que surge para responder de onde vêm as oportunidades de empreendedorismo intensivo em conhecimento, e na abordagem de ecossistemas empreendedores inovadores, que explica como a interação entre agentes econômicos e combinação de elementos contextuais influenciam criação de oportunidades empreendedoras em um espaço geográfico designado. Trata-se de uma pesquisa exploratória, de abordagem qualitativa com a realização de entrevistas semiestruturadas por meio da aplicação de questionário a 20 autores do Porto Digital, ligados a *startups*, empresas privadas, organizações governamentais, universidades e instituições de pesquisa. Para a análise dos dados obtidos por meio das entrevistas, foi utilizado da análise de conteúdo, da análise temática e de auxílio do Atlas.ti, versão 9.0. A investigação revelou e confirmou a relação positiva os *spillovers* de conhecimento e a formação de novas empresas no Porto Digital, além de apresentar três dimensões dos EEI que influenciam nessa dinâmica do empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento. Essas dimensões incluem: Base de Conhecimento Regional, Capital Humano, Cultura Empreendedora. Os resultados também apontaram que pelo menos 12 externalidades geradas pelo Porto Digital estimulam e promovem o desenvolvimento regional do seu entorno. Os resultados deste estudo contribuem para profissionais, gestores e atores envolvidos em agendas e políticas públicas voltadas ao aumento da capacidade de geração de novos negócios inovadores e o desenvolvimento regional.

Palavras-chave: *Spillovers* de Conhecimento. Empreendedorismo Tecnológico. Ecossistemas Empreendedores Inovadores. Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento do Conhecimento. Redes Organizacionais e Inovação.

FRAZÃO, Camila do Nascimento Ferreira. ***TECHNOLOGICAL ENTREPRENEURSHIP AND KNOWLEDGE SPILLOVERS IN INNOVATIVE ENTREPRENEURIAL ECOSYSTEMS: an analysis based on Porto Digital.***

University of São Caetano do Sul. São Caetano do Sul, SP, 2022.

ABSTRACT

The emergence of the knowledge economy raises the importance of identifying elements that may favor overcoming barriers related to the capacity of regions to generate and disseminate commercially relevant knowledge. In this sense, the entrepreneurship generated by the knowledge spillover presents itself as an important element for the economic development and social well-being of regions, by promoting innovation, the emergence of new business models, the generation of quality jobs, as well as the technological evolution of the regions. Thus, the work in question aims to characterize the relationship between knowledge spillovers and the generation of technology-based ventures in the innovative entrepreneurial ecosystem Porto Digital. To do so, it will rely on the Knowledge-Spillage Entrepreneurship Theory (KSTE), which arises to answer where the opportunities for knowledge-intensive entrepreneurship come from, and on the approach of innovative entrepreneurial ecosystems, which explains how the interaction between economic agents and combination of contextual elements influence the creation of entrepreneurial opportunities in a designated geographic space. This is exploratory research, with a qualitative approach, carrying out semi-structured interviews through the application of a questionnaire to 20 EEI authors linked to startups, private companies, government organizations, universities, and research institutions. For the analysis of the data obtained through the interviews, we used the content analysis and the help of Atlas.ti, version 9.0. The investigation revealed and confirmed the positive relationship between knowledge spillovers and the formation of new companies in Porto Digital, in addition to presenting three dimensions of the EEI that influence these dynamics of entrepreneurship through knowledge spillover. These dimensions include: Regional Knowledge Base, Human Capital, Entrepreneurial Culture. The results also showed that at least 12 externalities generated by Porto Digital stimulate and promote the development of the region in its surroundings. The results of this study contribute to professionals, managers and actors involved in public agendas and policies aimed at increasing the regional capacity of generating new innovative businesses and regional development.

Keywords: Knowledge Spillovers. Technological Entrepreneurship. Innovative Entrepreneurial Ecosystems. Knowledge Spillover of Entrepreneurship Theory. Organizational Networks and Innovation

Lista de Abreviaturas e Siglas

ANPROTEC	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRASSCOM	Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação e de Tecnologias Digitais
CESAR	Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife
CIN-UFPE	Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco
EBT	Empresas de Base Tecnológica
EEl	Ecosistemas Empreendedores Inovadores
EIC	empreendedorismo intensivo em conhecimento
ENAP	Escola Nacional de Administração Pública
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
IASP	Internacional de Parques Tecnológicos e Áreas de Inovação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICE	Índice de Cidades Empreendedoras
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISS	imposto sobre serviços
KSTE	Teoria Empreendedorismo pelo Transbordamento do Conhecimento
LOUCO	Laboratório de Objetos Urbanos Conectados
NGPD	Núcleo de Gestão do Porto Digital
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organizações das Nações Unidas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PB	Portfólio Bibliométrico
SDECTI	Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação de Recife
SECTI	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Governo do Estado de Pernambuco
SEPROPE	Sindicato das Empresas de Processamento de Dados do Estado de Pernambuco
SOFTEX	Centro de Excelência em Tecnologia de Software do Recife
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UNICAP	Universidade Católica de Pernambuco

Lista de Figuras

Figura 1	Maior rede de coautoria da KSTE	38
Figura 2	Rede de cocitação	38
Figura 3	Modelo do Ecossistema Empreendedor de Stam (2015)	59
Figura 4	Modelo do Ecossistema Empreendedor de Spigel (2017)	60
Figura 5	Pilares estruturais de análise do ecossistema de <i>startups</i> brasileiro	62
Figura 6	Ecossistemas empresariais regionais para o empreendedorismo de <i>spillover</i> de conhecimento.	63
Figura 7	Processo de criação de novas empresas de base tecnologia em EEI	66
Figura 8	Principais conceitos utilizados na pesquisa	68
Figura 9	Estrutura conceitual de investigação proposta para a pesquisa	69
Figura 10	Fases de coleta de dados da pesquisa	86
Figura 11	Classificação, abordagem e procedimentos metodológicos da pesquisa	90
Figura 12	Matriz de amarração da dimensão “Empreendedorismo pelo <i>Spillover</i> de conhecimento”	92
Figura 13	Matriz de amarração da dimensão “Desenvolvimento Regional”.	93
Figura 14	Principais fatores do EEI que favorecem o <i>spillover</i> de conhecimento	94
Figura 15	Matriz de amarração das dimensões “Base de Conhecimento Local”, “Capital Humano” e “Cultura Empreendedora”.	96
Figura 16	Mapa da operacionalização da pesquisa.	97
Figura 17	Rede de contatos acionados para realização de entrevistas	98
Figura 18	Fluxo de tratamento de dados no software ATLAS.ti9	109
Figura 19	Imagem aérea do Porto Digital	111
Figura 20	Imagem do perímetro do Porto Digital	112
Figura 21	Perfil demográfico da amostra	114
Figura 22	Principais agentes de integração do EEI Porto Digital	123
Figura 23	Elementos de observação - <i>Spillover</i> de Conhecimento em EEI	127
Figura 24	Relação entre contatos informais e <i>spillover</i> de conhecimento	143
Figura 25	Elementos de observação - Dimensão “Desenvolvimento Regional”	160
Figura 26	Elementos de observação - Dimensão “Base de Conhecimento”	175
Figura 27	<i>Ranking</i> de instituições sul-americanas que mais publicaram nas áreas de Sistemas (Engenharia de Software, Banco de Dados), Interdisciplinares (Visualização, Robótica) e de Inteligência Artificial	180
Figura 28	<i>Match</i> de conhecimentos que apoiam o surgimento de <i>startups</i> no EEI	188
Figura 29	Elementos observáveis - Dimensão “Capital Humano”	196
Figura 30	Elementos observáveis - Dimensão “Cultura Empreendedora”	210

Lista de Quadros

Quadro 1	Méritos e reconhecimento do Porto Digital	29
Quadro 2	Levantamento bibliométrico - <i>Web of Science</i>	31
Quadro 3	Levantamento bibliométrico - <i>Spell</i>	33
Quadro 4	Definição dos termos de busca da 2ª etapa	34
Quadro 5	Definição dos termos de busca da 3ª etapa	39
Quadro 6	Metas ODS 9 relacionadas aos <i>spillovers</i> de conhecimento em EEI	49
Quadro 7	Atributos dos ecossistemas empreendedores	64
Quadro 8	Principais pontos de análise do ecossistema empreendedor inovador relacionados ao empreendedorismo decorrente de <i>spillovers</i> de conhecimento	66
Quadro 9	Relação dos principais documentos da pesquisa utilizados na pesquisa	86
Quadro 10	Relação das visitas realizadas no EEI Porto Digital	89
Quadro 11	Descrição dos entrevistados	103
Quadro 12	Seis fases da análise temática	108
Quadro 13	Codificações utilizadas por categoria e subcategoria	109
Quadro 14	Experiências dos sujeitos da amostra	113
Quadro 15	Dados de Recife	115
Quadro 16	Programas, equipamentos e iniciativas do Porto Digital	125
Quadro 17	<i>Startups</i> criadas por egressos do Projetão	155
Quadro 18	Universidades e Instituições de Ensino Superior Públicas em Recife	175
Quadro 19	Indicadores referente à mão de obra qualificada de Recife	200

Lista de Gráficos

Gráfico 1	Evolução de publicações sobre os <i>spillovers</i> de conhecimento e empreendedorismo <i>versus</i> artigos com a KSTE como base teórica	35
Gráfico 2	KSTE nas publicações relacionadas aos <i>Spillovers</i> de Conhecimento em Ecossistemas Empreendedores Inovadores	40

Lista de Tabelas

Tabela 1	Revistas do PB que mais publicam estudos apoiados na KSTE	36
Tabela 2	<i>Top 10</i> em publicações	37
Tabela 3	<i>Top 10</i> em citações	37
Tabela 4	Países que mais publicaram	37
Tabela 5	Saturação teórica das respostas coletadas	10
Tabela 6	<i>Spinoffs</i> de instituições de ensino e pesquisa ligadas ao EEI	150
Tabela 7	<i>Ranking</i> Capital Humano – ICE 2022	200
Tabela 8	<i>Ranking</i> Cultura Empreendedora – ICE 2022	217

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	21
1.1 Problema da pesquisa.....	26
1.2 Objetivos da pesquisa	26
1.3 Delimitação do estudo.....	27
1.4 Justificativa do trabalho.....	28
1.5 Organização do relatório do trabalho.....	42
1.6 Contribuições da pesquisa	42
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	44
2.1 <i>Spillovers</i> de conhecimento, empreendedorismo e desenvolvimento regional.	44
2.2 A Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento do Conhecimento	50
2.3 Ecossistemas empreendedores inovadores (EEI)	56
2.4 Estrutura de investigação proposta para avaliar o empreendedorismo pelo <i>spillover</i> de conhecimento no EEI	63
3. MÉTODO	82
3.1 Abordagem de pesquisa	82
3.2 Tipo de pesquisa e procedimentos de coleta de dados	83
3.3 Instrumentos de pesquisa e mensuração das dimensões de análise	90
3.4 Participantes da pesquisa, amostra e entrevistas	97
3.5 Tratamento e análise dos dados.....	107
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	111
4.1 Participantes da pesquisa	112
4.2 Caracterização do lócus da pesquisa	115
4.3 O Porto Digital	120
4.4 Dimensões analisadas	126
4.4.1 Dimensão <i>Spillover</i> de Conhecimento em EEI.....	126
4.4.1.1 Contatos informais no EEI	127
4.4.1.2 Mobilidade de trabalhadores do conhecimento no EEI.....	143
4.4.1.3 <i>Spinoffs</i> acadêmicos e/ou empresariais no EEI	150
4.4.1.4 Contatos formais	156
4.4.2 Desenvolvimento Regional	159
4.4.3 Dimensões relacionadas aos fatores do EEI que favorecem os <i>spillovers</i> de conhecimento no Porto Digital	173
4.4.3.1 Base de Conhecimento	174
4.4.3.2 Capital Humano.....	196
4.4.3.3 Cultura Empreendedora	210
5. CONCLUSÕES	223

REFERÊNCIAS	228
APÊNDICE A – Portfólio bibliométrico da KSTE classificado por número de citações	237
APÊNDICE B – Portfólio de estudos relacionados aos <i>spillovers</i> de conhecimento em ecossistemas empreendedores inovadores classificado por ano de publicação.....	247
APÊNDICE C – Roteiro das entrevistas	250

1. INTRODUÇÃO

Em função das transformações ocorridas no século XX, a economia começa a mudar o foco de uma sociedade industrial para uma sociedade baseada na informação e no conhecimento (TOFFLER, 1980; PEREZ, 2010; VALENDUC, 2018). Na economia do conhecimento, a força motriz para o crescimento econômico e o desenvolvimento social é atribuída ao conhecimento, que passa a ser o principal referencial econômico devido a sua relação com promoção de inovações (SPINOSA; KRAMA; HARDT, 2018; STAM; VAN DE VEN, 2021).

De um lado, Florida (2005) classifica o capital humano criativo como o ativo de maior relevância de uma organização, já que o arsenal de pensadores criativos além de gerar ideias, pode transformá-las em produtos e serviços com valor agregado. De outro, Fotopoulos (2022) identifica o capital humano como principal condutor para o *spillover* de conhecimento, destacado por diversos estudos como fonte de oportunidades empreendedoras inovadoras de alto crescimento (AUDRETSCH; BELITSKI; GUERRERO, 2022).

Nesse sentido, o empreendedorismo promovido pelo *spillover* de conhecimento se apresenta como importante elemento de geração de oportunidades de novos negócios tecnológicos, caracterizados pela capacidade de ruptura de modelos de negócios tradicionais, geração de talentos e empregos qualificados (QIAN, 2018; JONES; RATTEN, 2020).

A Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento do Conhecimento, *Knowledge Spillover Theory of Entrepreneurship* - KSTE (ACS *et al.*, 2009), surge para compreender e explicar as externalidades dos *spillovers* de conhecimento na formação de novas empresas (AUDRETSCH; BELITSKI; CAIAZZA, 2021; GHIO *et al.*, 2015). A KSTE sugere que o conhecimento representa uma fonte de oportunidades empreendedoras na medida que seu transbordamento serve como base para a criação de novas empresas, portanto, a geração de novos negócios representa uma resposta endógena aos investimentos em conhecimento (ACS *et al.*, 2009).

Para a KSTE, os conhecimentos gerados por instituições de ensino superior ou empresas, quando não explorados comercialmente, representam fonte de

oportunidade para formação de novos negócios (DEL MONTE; MOCCIA; PENNACCHIO, 2020; FOTOPOULOS, 2022).

ACS *et al.* (2009) explicam que funcionários, estudantes, cientistas ou outros agentes, ao terem contato com conhecimento ou ideia não explorada, podem comercializar a ideia até então não explorada e gerar uma nova empresa. Dessa forma, parte do estoque de conhecimento de uma região torna-se fonte de oportunidades empreendedoras (ACS *et al.*, 2009).

Por esse motivo, ACS *et al.* (2009) defendem que o empreendedorismo representa o canal para comercializar os conhecimentos transbordados para além da fonte de criação. E o conhecimento, por sua vez, atua como a principal fonte de oportunidades tecnológicas e comerciais, peça chave da dinâmica de desenvolvimento econômico (GHIO *et al.*, 2015; QIAN, 2018, FISCHER *et al.*, 2022).

Dessa maneira, a KSTE posiciona-se como um elo entre três teorias: a teoria do crescimento endógeno, a teoria do transbordamento do conhecimento (*Knowledge Spillover Theory*) e teoria do empreendedorismo (GHIO *et al.*, 2015).

De acordo com Tsvetkova e Partridge (2021), a KSTE é um bom ponto de partida para estudar a ligação entre inovação e entrada de negócios, contudo alerta da necessidade de avaliar sua aplicabilidade em diferentes configurações de mercados e contextos.

Sob outra perspectiva, o processo do empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento requer interação entre agentes econômicos e elementos contextuais (QIAN, 2018). Por isso, Cetindamar, Lammers e Zhang (2020), Audretsch, Belitski e Guerrero (2022) e Fischer *et al.* (2022) asseguram que a relação entre os *spillovers* de conhecimento, os agentes econômicos e os ecossistemas empreendedores precisa ser considerada nas investigações desse tipo de empreendedorismo.

Para Jones e Ratten (2020), embora exista muita literatura sobre *spillovers* de conhecimento e de empreendedorismo de forma isolada, a interseção das temáticas, e a sua integração à literatura sobre ecossistemas empreendedores e inovadores, ainda seguem pouco exploradas.

A ideia de que ecossistemas empreendedores inovadores podem facilitar o empreendedorismo de alto crescimento dentro das regiões não é recente e ganhou importante atenção na literatura acadêmica (ISENBERG, 2011; STAM, 2015; SPIGEL, 2017; QIAN, 2018; MATOS; RADAELLI, 2020).

Em consequência, uma diversidade de conceitos relevantes emergiu na perspectiva de abordagem dos ecossistemas empreendedores e inovadores (EEI). Porém, crescentes críticas à ausência de consenso sobre essas definições conceituais restaram-se evidentes (GOMES *et al.*, 2018).

Para Spigel (2017), os EEI podem representar a união de perspectivas culturais localizadas, redes sociais, capital de investimento, universidades e políticas econômicas ativas que criam ambientes de apoio aos empreendimentos baseados em inovação.

Autio *et al.* (2018) consideram os EEI como um fenômeno da economia digital explicitamente organizado em torno do processo de descoberta de oportunidades empreendedoras, de busca e de aumento em escala de novos empreendimentos.

Cetindamar, Lammers e Zhang (2020) sinalizam que EEI podem ser a nova forma organizacional em nível regional para capturar o conhecimento gerado em uma região e transformá-lo em valor comercial.

Apesar das variedades conceituais, a abordagem de EEI representa uma forma de entender a combinação de elementos necessários para que o empreendedorismo de alto crescimento exista em um espaço designado, permitindo observá-lo como fenômeno contextual e sistêmico (QIAN, 2018; JONES; RATTEN, 2020).

Nesse sentido, Isenberg (2011) resumiu os elementos ambientais em seis domínios: política, finanças, cultura, suporte, capital humano e mercados. Já Qian (2018), em seis fatores: bases de conhecimento, capacidade de absorção, competição, redes, diversidade e cultura. Spigel (2017), por sua vez, em 10 atributos culturais, sociais e materiais, a saber: cultura de apoio, histórias de empreendedorismo, trabalhadores talentosos, capital de investimento, redes, mentores e modelos de comportamentos, política e governança, universidades, serviços de suporte, infraestrutura física e mercados abertos.

Embora as combinações de elementos variem entre os autores, sendo tratadas por diversos termos distintos, como domínios (ISENBERG, 2011), atributos (SPIGEL, 2017), fatores (QIAN, 2018), pilares (MATOS; RADAELLI, 2020), muitos elementos comuns existem.

Além disso, como afirmam Qian (2018) e Cetindamar, Lammers e Zhang (2020), poucos autores investigaram os ecossistemas empreendedores inovadores

com o olhar direcionado ao empreendedorismo promovido pelo transbordamento de conhecimento, sobretudo na realidade de economias emergentes (IFTIKHAR; AHMAD; AUDRETSCH, 2020; MAHN; POBLETE, 2022)

Dessa forma, este estudo reúne a combinação de elementos ambientais que influenciam na dinâmica do *spillover* de conhecimento gerador de oportunidades de empreendedorismo inovador, emergente da convergência e integração das principais ideias e conceitos presentes na literatura revisada, que será apresentada em dimensões observáveis.

Outro ponto importante que merece destaque é o fato do empreendedorismo pelo *spillovers* de conhecimento que está diretamente relacionado à inovação, ou seja, na geração de *startups* orientadas à inovação (AUDRETSCH *et al.*, 2020; DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020; STAM; VAN DE VEN, 2021; MAHN; POBLETE, 2022).

Por esse motivo, e diante da multiplicidade de termos apresentados na literatura para denominar os ecossistemas empreendedores e inovadores (ecossistema de inovação, de negócios, empreendedor, empresarial, inovador), já estudada por diversos autores e que não receberá foco nesse trabalho, optou-se pelo termo Ecossistemas Empreendedores Inovadores (EEI) para tratar de ecossistemas empreendedores orientados à inovação.

Embora alguns estudos tenham começado a abordar a questão do empreendedorismo por meio do transbordamento do conhecimento (ACS *et al.*, 2017) e o empreendedorismo intensivo em conhecimento (EIC), como um elemento impulsionador da competitividade econômica e da capacidade inovativa (ALVES *et al.*, 2019), estudos que respondem à questão de como (e quanto) os *spillovers* de conhecimento em *habitats* de inovação realmente afetam a propulsão empreendedora local permanecem limitados (ACS *et al.*, 2017; QIAN, 2018; CALABUIG-MORENO *et al.*, 2020; JONES; RATTEN, 2020), principalmente no contexto de economias em desenvolvimento (IFTIKHAR; AHMAD; AUDRETSCH, 2020; MAHN; POBLETE, 2022).

Além do mais, estudos recentes indicam que a literatura sobre *spillovers* de conhecimento e seu impacto sobre os EEI encontram-se em estágios iniciais, com poucos estudos de investigação desse fenômeno no nível do ecossistema (QIAN, 2018; CETINDAMAR; LAMMERS; ZHANG, 2020).

Como sugere a KSTE, uma melhor compreensão sistêmica das bases de conhecimento em uma cidade ou região, bem como da dinâmica do *spillovers* do conhecimento empreendedor, poderia indicar a melhor forma de alinhar as oportunidades tecnológicas existentes com as capacidades empresariais em ecossistemas regionais (CETINDAMAR; LAMMERS; ZHANG, 2020). Dessa forma, o presente estudo explora a relação do *spillovers* do conhecimento e a geração de oportunidades de empreendedorismo tecnológico em um EEI.

Para tanto, se apoia na perspectiva da Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento do Conhecimento (ACS *et al.*, 2009) e na abordagem de Ecossistema Empreendedor como aportes teóricos (STAM, 2015; SPIGEL, 2017; QIAN, 2018; ISENBERG, 2011; MATOS; RADAELLI, 2020), assim como utiliza o EEI Porto Digital como recorte regional.

Conforme dados da *homepage*, o Porto Digital foi criado em Recife-PE, nos anos 2000, fruto de uma ação coordenada entre Mercado, Governo e Academia, com objetivo de criar um ambiente de inovação e empreendedorismo, nas áreas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), capaz de tornar a região mais atrativa para a inovação e estimular mudanças econômicas e sociais, por meio da geração de empregos de alta qualificação profissional e empreendimento inovadores de maior valor agregado para região (PORTO DIGITAL, 2022).

O Porto Digital atua nos seguintes eixos: produção de *software* e serviços de TIC, Economia Criativa e em atividades relacionadas com o “futuro das cidades, por meio de prototipação com base em fabricação digital e internet das coisas - *Internet of Things* – IoT” (PORTO DIGITAL, 2022).

Desde a sua criação, o EEI parece proporcionar um melhor ambiente para que as empresas localizadas em seu território possam ter mais competitividade no mercado global. Esse reconhecimento foi apontado pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC), que por três vezes (2007, 2011 e 2015) o premiou com o melhor parque tecnológico/habitat de inovação do Brasil (PORTO DIGITAL, 2022).

Em 2021, o Porto Digital contou com mais de 350 empresas e organizações embarcadas dentro de suas áreas, que empregaram quase 15.000 pessoas. Juntas, essas empresas faturaram cerca de R\$ 3,67 bilhões em 2021, valor

aproximadamente 29% maior do que o registrado em 2020, que chegou a R\$ 2,86 bilhões (PORTO DIGITAL, 2022).

1.1 Problema da pesquisa

O crescente número de empresas de base tecnológica, de empregos de alto conhecimento gerados e o volume de faturamento já mencionados sugerem a influência positiva do Porto Digital na alavancagem de empreendimentos no ecossistema integrado de inovação de Recife. Mas de que maneira isso acontece? A partir dessa indagação surge o problema da pesquisa: Qual é a influência dos *spillovers* de conhecimento em Ecossistemas Empreendedores Inovadores sobre a geração de oportunidades empreendedoras de base tecnológica?

Para responder à questão central de pesquisa, algumas perguntas norteadoras se impõem:

- A Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento do Conhecimento explica a criação de empresas tecnológicas no Porto Digital de Recife?
- Sob quais dimensões dos EEI ocorrem os *spillovers* de conhecimento no Porto Digital?
- Na opinião dos atores do Porto Digital, como os *spillovers* de conhecimento do Porto Digital influenciam o desenvolvimento regional do seu local de inserção (Recife)?

1.2 Objetivos da pesquisa

1.2.1 Objetivo geral

Caracterizar a relação entre os *spillovers* de conhecimento em EEI e a geração de empreendimentos de base tecnológica no Porto Digital.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar a dinâmica do empreendedorismo pelo *spillovers* de conhecimento do EEI Porto Digital.
- Caracterizar quais fatores do EEI Porto Digital impactam na dinâmica dos *spillovers* de conhecimento geradores de oportunidades empreendedoras.

- Analisar a relação entre os *spillovers* de conhecimento do Porto Digital e desenvolvimento econômico de Recife.

1.3 Delimitação do estudo

Para investigar como os *spillovers* de conhecimento em ecossistemas empreendedores inovadores podem gerar oportunidades de empreendedorismo tecnológico, este estudo se apoiará na Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento do Conhecimento (ACS *et al.*, 2009) e na abordagem de Ecossistema Empreendedor Inovador (STAM, 2015; SPIGEL, 2017; QIAN, 2018; ISENBERG, 2011; MATOS; RADAELLI, 2020).

Quanto ao lócus do estudo, destacou-se o EEI Porto Digital. Dentre méritos e reconhecimentos, destaca-se que em 2005, 2011 e 2015 o Porto Digital foi premiado pela ANPROTEC como o melhor Parque Tecnológico do Brasil. Em 2008, recebeu destaque como um modelo de referência global pela Associação Internacional de Parques Tecnológicos e Áreas de Inovação (IASP), ao lado dos Parques Tecnológicos de Málaga (Espanha), Manchester (Reino Unido) e Hyderabad (Índia).

Em 2014, o ambiente de inovação um dos casos ressaltados no livro “*Global Clusters of Innovation – Entrepreneurial Engines of Economic Growth Around the World*”, de autoria do pesquisador Jerome S. Engel, da Universidade de Berkeley, na Califórnia (ENGEL, 2014). Em 2017 foi apontado pela FINEP como um dos casos de sucesso de sua ampla carteira de clientes, ao lado de apenas outras 11 empresas e instituições de todo o país (PORTO DIGITAL, 2022).

Dessa forma, considerando as lacunas observadas ao logo da revisão da literatura e a necessidade de seleção de um ambiente promotor de inovação relevante para investigar a relação entre os *spillovers* de conhecimento e o empreendedorismo de base tecnológica, o Porto Digital foi destacado para a presente pesquisa como oportunidade de observar e analisar o fenômeno.

1.4 Justificativa do trabalho

Jones e Ratten (2020) revelaram que, embora emergente, a interseção das temáticas *de spillovers* de conhecimento, empreendedorismo e EEI segue pouco explorada, apesar de existirem muitos estudos analisando essas temáticas de forma isolada.

Nesse mesmo sentido, tanto Qian (2018) quanto Cetindamar, Lammers e Zhang (2020) e Wicaksono e Ririh (2021) registraram que pesquisas relacionadas aos *spillovers* de conhecimento e seu impacto sobre os EEI encontram-se em estágios iniciais, com poucos autores discutindo esse fenômeno no nível do ecossistema.

De modo efetivo, os resultados do levantamento bibliográfico, apresentados mais adiante, corroboram esses achados de Qian (2018), Cetindamar, Lammers e Zhang (2020) e Jones e Ratten (2020).

De outra parte, o empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento tem se mostrado relevante para o desenvolvimento econômico regional, devido à sua relação íntima com a geração de oportunidade de negócios inovadores, geração emprego de qualidade, transformação de indústrias e evolução tecnológica das regiões (JONES; RATTEN, 2020; QIAN, 2018).

Isso reforça o assinalado pela ANPROTEC (2018) que os efeitos dos ambientes de inovação nas cidades e regiões que os abrigam vão para além de melhores empregos e salários. Nesse sentido, Audretsch *et al.* (2020) alertam da necessidade de pesquisas empíricas para esclarecer a relação existente entre o estoque de conhecimento regional, suas repercussões e o desenvolvimento econômico local.

É importante destacar o contexto que envolve os ambientes de criação de empreendimentos inovadores é influenciado por diversos fatores. Atentos a isso, Iftikhar, Ahmad e Audretsch (2020) apontam a carência de estudos de avaliação da Teoria Empreendedorismo pelo Transbordamento do Conhecimento em países em desenvolvimento, já que os testes empíricos da KSTE se concentram no contexto de países desenvolvidos, o que sugere o ineditismo da proposta de pesquisa.

O ambiente de inovação selecionado para estudo representa um relevante EEI do Brasil. Justifica-se a seleção do Porto Digital como *lócus* de investigação pelos méritos e reconhecimento conquistados pelo EEI.

Dentre eles, o portal internacional *Rest of World*¹ destacou em julho de 2021 a relevância do Porto Digital como o *hub* de tecnologia que transformou o Recife em uma das seis cidades do mundo líderes na construção do futuro da indústria de TIC, ao lado de Lagos, na Nigéria; Bangalor, na Índia; Shenzhen, na China; Tel Aviv, em Israel; e Medellín, na Colômbia. Além disso, constam relacionados no Quadro 1 outros importantes destaques conferidos ao parque tecnológico (PORTO DIGITAL, 2022).

Quadro 1: Méritos e reconhecimento do Porto Digital (continua)

Ano	Méritos e reconhecimento
2021	Publicação <i>Rest of World</i> seleciona Recife entre as seis cidades que constroem o futuro da indústria global de tecnologia, com especial destaque ao Porto Digital como iniciativa que transformou o cenário da TIC na capital pernambucana.
2017	Vencedor do Prêmio Rodrigo Melo Franco de Andrade, categoria "Excelência em Gestão Compartilhada do Patrimônio Cultural.
2017	Destaque entre as 12 instituições homenageadas por ter marcado a Finep ao longo de seus 50 anos de atuação.
2016	O Armazém da Criatividade de Caruaru foi o único representante das Américas entre os 10 melhores projetos inovadores de parques científicos e tecnológicos no prêmio <i>Inspiring Solutions</i> , promovido pela Associação Internacional de Parques Tecnológicos e Áreas de Inovação (IASP).
2015	O Porto Digital foi eleito pela 3ª vez, além de 2007 e 2011, o melhor parque tecnológico/habitat de inovação do Brasil pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC).
2014	A revista Exame destacou o Porto Digital como o novo destino da Economia Criativa do Brasil.
2014	Destacado como o maior entre os cinco principais polos de tecnologia e inovação do Brasil, considerados os Vales do Silício do País pelo jornal O Globo.
2014	Jornal britânico The Guardian destacou a iniciativa Recife: <i>The Playable City</i> , promovida pelo Porto Digital, como uma das dez iniciativas que estão mudando a cultura no mundo.

¹ <https://restofworld.org/2021/beyond-silicon-valley/>

Quadro 1: Méritos e reconhecimento do Porto Digital (conclusão)

Ano	Méritos e reconhecimento
2013	Sede da conferência mundial da <i>International Association of Science Parks and Areas of Innovation</i> (IASP) e do encontro da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC), recebendo em seu território cerca de 1,2 mil pessoas de 42 países.
2013	A ANPROTEC elegeu a incubadora Cais do Porto, do Porto Digital, como a melhor do Brasil no segmento incubadoras orientadas para o desenvolvimento local e setorial.
2011	A consultoria internacional <i>Mc Kinsey</i> apontou o Porto Digital, em Pernambuco, e a Região de Campinas, em São Paulo, como os dois ambientes de inovação com maior potencial de geração de negócios de base tecnológica do País.
2011	A Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC) considerou o Porto Digital, pela segunda vez, o melhor parque tecnológico/habitat de inovação do Brasil. Em 2007, a organização já havia considerado o parque como o melhor do País.
2009	Uma reportagem publicada na edição digital da revista americana <i>Business Week</i> apontou o Porto Digital como um dos parques mais inovadores do Planeta, além de considerá-lo como um dos dez locais do mundo onde o futuro está sendo criado.
2009	Graças ao Porto Digital, segundo pesquisa da <i>Global Services Media</i> , o Recife foi classificado em 6º lugar (única cidade do Brasil) no <i>ranking</i> das 10 cidades emergentes do mundo que se destacarão nos próximos anos no mercado de <i>outsourcing</i> .
2009	O parque foi reconhecido por <i>Henry Etzkowitz</i> como referência do modelo Triple Helix. Henry foi quem, junto com <i>Loet Leydesdorff</i> , denominou o modelo da integração entre empresas, governo e academia de Triple Helix.
2008	A Associação Internacional de Parques Tecnológicos (IASP) publica o primeiro volume da série <i>Learning by Sharing</i> e destaca como referência o caso do Porto Digital, ao lado de outros três parques tecnológicos do mundo: o de Málaga, na Espanha, o de Manchester, no Reino Unido e o de Hyderabad, na Índia.

Fonte: Porto Digital (2022)

Para investigar os avanços acadêmicos relacionados ao tema, a análise bibliométrica foi realizada, em três etapas, com o objetivo de identificar e selecionar as principais publicações relevantes ao tema nas bases de dados, não apenas para avaliar as lacunas e o ineditismo do tema pesquisado, que serão apontadas no referencial teórico, mas também para investigar se o tema proposto já havia sido estudado anteriormente na unidade de observação selecionada.

Desse modo, considerando a relevância do EEI pesquisado, a primeira etapa concentrou-se em investigar os estudos realizados no contexto do Porto Digital, a fim de afastar a possibilidade do não ineditismo da pesquisa. Para tanto, utilizou-se

como estratégia a busca na base de dados *Web of Science* e *Spell* com palavra-chave (“PORTO DIGITAL”), sem limitação temporal de publicação ou restrições quanto ao idioma ou tipo de documento na direção de obter o resultado mais amplo.

O Quadro 2 exhibe o portfólio bibliográfico encontrado no banco de dados *Web of Science*, incluindo ano de publicação, autores, título do artigo, nome do periódico e foco da pesquisa, apresentados em ordem cronológica.

Quadro 2 – Levantamento bibliométrico - *Web of Science* (continua)

Título do Artigo	Autores, ano	Revista	Foco
<i>Conversion of an information and communication technology cluster to a pole of creative economy: an analysis from the perspective of Sergio Alves' multidimensional-reflexive model of organization</i>	Da Silva et al. (2020)	<i>Journal on Innovation and Sustainability (RISUS)</i>	Utilizando o Modelo de Organização Multidimensional-Reflexivo (OMR), o estudo analisa como a estrutura e o agente se manifestam durante o processo de conversão do Porto Digital como Arranjo Produtivo Local Urbano (APL) voltado para Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) em um polo de Economia Criativa.
<i>Application of the triple helix model in the revitalisation of cities: the case of Brazil</i>	Piqué et al. (2019)	<i>International Journal of Knowledge-Based Development</i>	Analisa o processo de revitalização/transformação de antigos espaços urbanos. Estudo fundamentado no modelo de hélice tripla e no desenvolvimento urbano baseado no conhecimento.
<i>Game Design Creative Industry: An Overview of the Porto Digital Project in Brazil</i>	Teixeira et al. (2018)	<i>8th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics/ International Conferences on Human Factors and Wearable Technologies, and Human Factors in Game Design /Book Series: Advances in Intelligent Systems and Computing, v. 608, p 193-203, 2018)</i>	O estudo apresenta o mapeamento de impacto do Porto Digital sobre o desenvolvimento da indústria de jogos no estado de Pernambuco.

Quadro 2 – Levantamento bibliométrico - *Web of Science* (conclusão)

Título do Artigo	Autores, ano	Revista	Foco
<i>Organizational commitment, job satisfaction and their possible influences on intent to turnover</i>	Ramalho Luz et al. (2018)	Revista de Gestão, v. 25, p. 84-101	O estudo busca investigar até que ponto o compromisso organizacional e a satisfação no trabalho influenciam a intenção de rotatividade.
<i>How the Design Processes Add Innovative Capacity in Startup Companies</i>	Moroni et al. (2018)	<i>Advances in ergonomics in design (AHFE 2017) e Advances in Intelligent Systems and Computing</i> , v. 588, p. 469-476, 2018.	Analisa as quatro etapas do processo de incubação das startups da Porto Digital (Modelagem de Negócios, Lançamento de Produtos, Estratégias de Maturação e Crescimento), para explorar a metodologia utilizada pelo cluster relativa à gestão estratégica de design.
<i>Legal Model of Brazilian Science and Technology Parks</i>	Teixeira et al. (2018)	<i>International Journal of Innovation</i> , v.588, p.469-476	Análise do modelo jurídico dos Parques Brasileiros de Ciência e Tecnologia e aponta os benefícios e fragilidades resultantes de suas características legais que podem afetar seu modelo de gestão.
<i>Strategic management practices and isomorphism: an empirical study among companies from Porto Digital using the Institutional Theory</i>	Callado et al. (2015)	Sistemas & Gestão, v.10, p. 346-355	Investiga a presença de isomorfismo (como organizações ajustam-se às normas aceitáveis de suas populações), na ótica da Teoria Institucional, em relação às práticas estratégicas de gerenciamento nas empresas da indústria de computadores localizadas em Porto Digital

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Os artigos que integram o Quadro 2 sugerem que o tema proposto na presente pesquisa ainda não foi explorado no contexto do Porto Digital. Corroborando com os indícios de ineditismos da pesquisa, o Quadro 3 revela que, mesmo com a ampliação da busca a partir da inclusão da base de dados *Spell*, nenhum artigo que tenha relação com o *spillover* de conhecimento no Porto Digital foi encontrado.

Quadro 3 – Levantamento bibliométrico da - *Spell* (continua)

Título do Artigo	Autores, ano	Revista	Foco
Um Arranjo Produtivo Local sob a Perspectiva da Teoria da Regulação Cultural: O Caso do Porto Digital Englobando o Portomídia	Da Silva <i>et al.</i> (2020)	Organizações & Sociedade	A partir da teoria da regulação cultural, o estudo busca desvelar o modo como ocorre o processo de regulação cultural. Para tanto, investigaram os significados articulados para a expansão do escopo de atuação do Porto Digital, que abriga um polo de economia criativa denominado Portomídia - Centro de Empreendedorismo e Tecnologia da Economia Criativa.
Liderança e Autonomia nas Novas Formas de Organização do Trabalho: Comparando Empresas do Porto Digital de Pernambuco	Conceição Neto e Moura (2019)	Revista Gestão Organizacional	Pesquisa a construção da autonomia no ambiente de trabalho em Novas Formas de Organização do Trabalho (NFOT). Analisa como a autonomia dos funcionários se estrutura na relação com os líderes.
Política de Ciência, Tecnologia e Inovação e a Dinâmica da Hélice Tripla: o caso do Porto Digital de Pernambuco	Andrade e Macêdo (2019)	Revista de Pesquisa em Políticas Públicas	Compreender como se estabeleceu a configuração do arranjo institucional e como se dão as interações entre as esferas do governo, universidade e empresa no âmbito do Porto Digital, a partir da análise de dinâmica relacional por meio do modelo da hélice tripla de Etzkowitz (2008) e Etzkowitz e Leydesdorff (1995, 1998, 2000).
O Significado do Trabalho na Indústria Criativa: Um Estudo no Porto Digital do Recife (Brasil)	Rampazzo <i>et al.</i> (2018)	Revista Capital Científico	O estudo tem como objetivo central compreender o significado do trabalho na perspectiva dos colaboradores do Porto Digital, de forma a auxiliar na elaboração de políticas empresariais para o setor da Economia Criativa.
Práticas Gerenciais e Inovação: Um Estudo em Empresas do Porto Digital do Recife (PE)	Valentim <i>et al.</i> (2018)	Revista Contemporânea de Contabilidade	A pesquisa verifica as relações entre as práticas de controle gerencial e inovação adotadas pelas empresas vinculadas ao Porto Digital.
O Meio Empreendedor Promovendo Inovação: A Geração de Capital Social no Porto Digital	Paiva Júnior (2016)	Desenvolvimento em Questão	O estudo descreve o modo como funciona a produção de capital social e seus efeitos de geração de inovação no caso empírico do Porto Digital.

Quadro 3 – Levantamento bibliométrico da base de dados *Spell* (conclusão)

Título do Artigo	Autores, ano	Revista	Foco
A produção de bens simbólicos com tecnologia musical: o estudo de uma empresa de Software para educação musical no Porto Digital	Da Silva <i>et al.</i> (2013)	Revista Interdisciplinar de Gestão Social	Busca compreender como ocorre a produção dos bens simbólicos numa empresa desenvolvedora de Software para Educação Musical (SEM) situada no Porto Digital, em Pernambuco.
Relacionando fatores contingenciais com o uso de indicadores de desempenho em empresas do Porto Digital	Callado <i>et al.</i> (2012)	Revista de Negócios	O objetivo deste artigo é investigar a influência de fatores contingenciais sobre os padrões de utilização de indicadores de desempenho no âmbito das empresas do setor de informática localizadas no Porto Digital da Cidade de Recife/PE.
Perspectivas do alinhamento estratégico entre negócios e Tecnologia da Informação em pequenas empresas de software do Porto Digital: um prisma de divergentes facetas	Silva e Dornelas (2009)	Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios	Este estudo procurou analisar as perspectivas do alinhamento estratégico entre estratégia de negócios e tecnologia da informação nas pequenas empresas de software do Porto Digital

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Já na segunda etapa, buscou-se investigar a literatura científica sobre a relação dos *spillovers* de conhecimento e empreendedorismo. Os termos de busca, dispostos no Quadro 4, foram pesquisados no título, palavras-chave ou resumo de todos os artigos indexados *Web of Science*, sem filtro de datas para que pudesse ser observado toda evolução de publicações sobre a abordagem teórica.

Quadro 4 - Definição dos termos de busca da 2ª etapa

Termos de Busca
("Knowledge spillover*" and "Entrep*")

Fonte: Autora (2020)

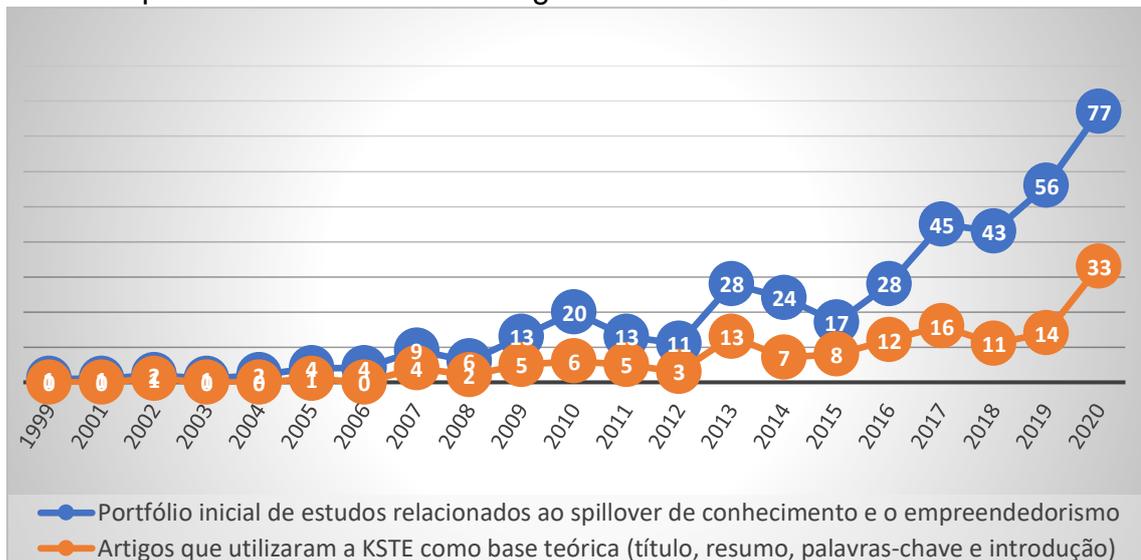
Foram utilizados dois artifícios de busca: o asterisco (*), para ampliar a busca a palavras derivadas daquele radical, e o operador lógico (AND), para direcionar a busca na forma combinada das palavras-chaves, ou seja, atingir apenas as publicações que contenham concomitantemente os dois termos.

Após executar consulta no *Web of Science*, com as palavras-chave definidas na investigação preliminar (Quadro 4), retornaram-se 413 artigos. Em seguida, filtrou-se desse portfólio inicial todos os artigos cujos título, resumo, palavras-chave ou introdução indicassem explicitamente a utilização da KSTE como base teórica do estudo, restando 147 artigos, relacionados no Apêndice A.

Os resultados indicaram o crescente interesse acadêmico pela relação dos *spillovers* de conhecimento e empreendedorismo, associada à emergência da utilização da KSTE nesse campo de estudo, sobretudo nos últimos 5 anos (2015-2020), conforme disposto no Gráfico 1.

As publicações do Portfólio Bibliométrico (PB) somaram 14.322 citações, número que reforça a aceitação da KSTE e a relevância dos artigos que compõem o portfólio.

Gráfico 1 – Evolução de publicações sobre os *spillovers* de conhecimento e empreendedorismo *versus* artigos com a KSTE como base teórica.



Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Os artigos sobre KSTE apareceram em diferentes revistas acadêmicas. Apesar de a maioria desses estudos se concentrar em periódicos de gestão, empreendedorismo ou negócios e economia, verificou-se também a presença da teoria em outras áreas, como na engenharia industrial, planejamento urbano regional, geografia, estudos ambientais, estudos de desenvolvimento, ciência da

informação e estudos urbanos. Isso reforça natureza interdisciplinar e o amplo escopo de debate da KSTE, constatado nos estudos de (GHIO *et al.*, 2015).

Ghio *et al.* (2015), ao investigarem a emergência da KSTE no período de 1999 a 2013, confirmaram a crescente importância e aceitação de KSTE na comunidade científica mundial, bem como a aplicação da teoria a diferentes campos da economia, gestão e política.

Uma forma de estimar o grau de relevância dos periódicos científicos, em determinada área de conhecimento, é através do fator de impacto. Por isso, na Tabela 1 constam relacionados os periódicos do PB que mais exploraram estudos baseados na KSTE, por número de publicação, e seus respectivos fatores de impacto, segundo *Journal Citation Report (JCR-2)*. 23% dos artigos foram publicados no *Small Business Economics*, enquanto 9% no *Journal of Technology Transfer* e 7% no *Research Policy*. Dessa forma, estes periódicos representam os mais influentes quando se trata de estudos realizados com abordagem da KSTE.

Tabela 1 – Revistas do PB que mais publicam estudos apoiados na KSTE

<i>Journal</i>	Fator de impacto JCR-2	Nº de artigos publicados	Percentual (%)
<i>Small Business Economics</i>	4.803	34	23%
<i>Journal of Technology Transfer</i>	4.147	13	9%
<i>International Entrepreneurship and Management Journal</i>	3.472	11	7%
<i>Research Policy</i>	5.351	7	5%
<i>Knowledge Management Research & Practice</i>	1.583	7	5%
<i>Strategic Entrepreneurship Journal</i>	6.2	6	4%
<i>Entrepreneurship and Regional Development</i>	2.885	6	4%
<i>Entrepreneurship Theory and Practice</i>	10.75	3	2%
<i>Regional Studies</i>	3.312	3	2%
<i>Technological Forecasting and Social Change</i>	5.846	2	1%
Outros (42)		55	37%
Total		147	100%

Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Em termos de número de citações (Tabela 3) e quantidade de pesquisas publicadas (Tabela 2), é possível observar que Audretsch, D.B., Acs, Z.J. e Lehmann, E.E. figuram como maior destaque.

Tabela 2 – Top 10 em publicações

	Autores	Artigos	Citações
1	Audretsch, DB	25	3709
2	Acs, ZJ	11	2484
3	Lehmann, EE	6	1294
4	Belitski, M	6	340
5	Ferreira, JJM	5	132
6	Qian, H	4	273
7	Guerini, M	4	178
8	Rossi-Lamastra, C	4	162
9	Colombelli, A	4	119
10	Caiazza, R	4	42

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Tabela 3 – Top 10 em citações

	Autores	Artigos	Citações
1	Audretsch, DB	25	3709
2	Acs, ZJ	11	2484
3	Lehmann, EE	6	1294
4	Braunerhjelm, P	2	895
5	Carlsson, B	2	895
6	Keilbach, M	3	496
7	Armington, C	1	435
8	Belitski, M	6	340
9	Agarwal, R	2	319
10	Sarkar, MB	2	308

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

As pesquisas estão distribuídas em 35 países, como pode-se observar na Tabela 4. O primeiro lugar é dos EUA, contudo merece atenção os achados da Suécia, que mesmo com um pequeno número de documentos, apresenta um expressivo número de citações em termos proporcionais.

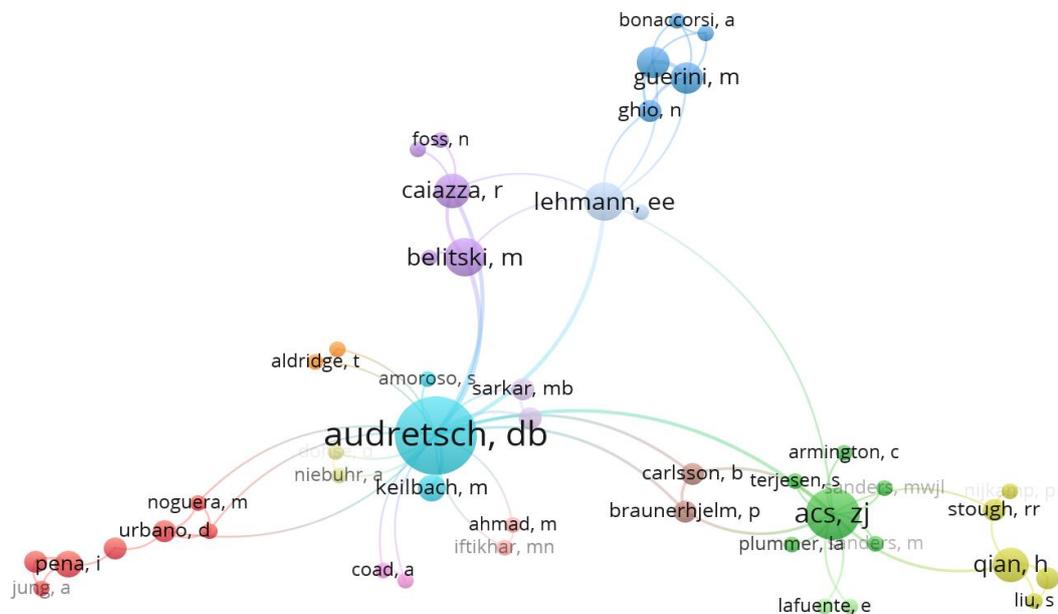
Tabela 4 - Países que mais publicaram

	Países	Documentos	Citações
1	EUA	61	4435
2	Itália	32	589
3	Inglaterra	27	1013
2	Alemanha	26	2519
5	Espanha	22	292
6	França	11	243
7	Suécia	10	1085
8	Portugal	10	159
9	China	7	121
9	Países Baixos	7	155

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Registra-se que, apesar dos esforços, inclusive incluindo buscas em outros bancos de dados (*Google Scholar* e *Spell*), não foram encontradas pesquisas realizadas no Brasil com a KSTE como base teórica, corroborando com indícios de ineditismo da proposta de pesquisa. As redes de coautoria revelam os autores que mais publicam em parceria, ou seja, a colaboração entre autores com a formação de redes de pesquisadores. Da análise identificou-se que a maior rede de colaboração conta com 47 autores conectados, que podem ser visualizados em 14 *clusters*, dispostos na Figura 1.

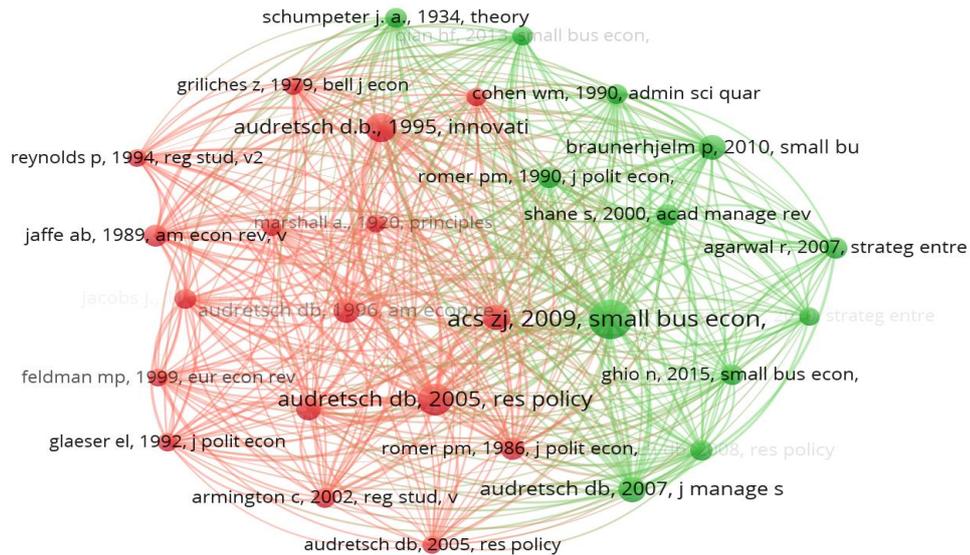
Figura 1 – Maior rede de coautoria da KSTE



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Quanto à análise de cocitação, destacam-se 26 trabalhos mais citados, divididos em dois grandes *cluster*, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Rede de cocitação



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

O agrupamento vermelho, visto na Figura 2, representa os trabalhos que serviram de base para a KSTE. O *cluster* verde, por sua vez, representa as pesquisas relacionadas com o surgimento e aplicação da teoria.

Finalmente, a terceira etapa concentrou-se nos estudos relacionados, especificamente, aos *spillovers* de conhecimento em ecossistemas empreendedores inovadores.

Dessa forma, seguiu-se os mesmos procedimentos da etapa anterior na base de dados *Web of Science*, apenas adequando os termos de busca para novos fins propostos, conforme Quadro 5, e como retorno foram apresentados 31 documentos, publicados entre 2017 e 2021, relacionados no Apêndice B.

Quadro 5 – Definição dos termos de busca da 3ª etapa

Termos de Busca
("knowledge spillover*" and "entrep*" and "ecosystem*")

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

O passo seguinte consistiu na leitura preliminar dos títulos e resumos dos artigos para a exclusão daqueles que não atendiam o critério de relevância temática desta pesquisa, contudo seguiram os 31 artigos para a leitura completa por estarem todos alinhados com a proposta da pesquisa.

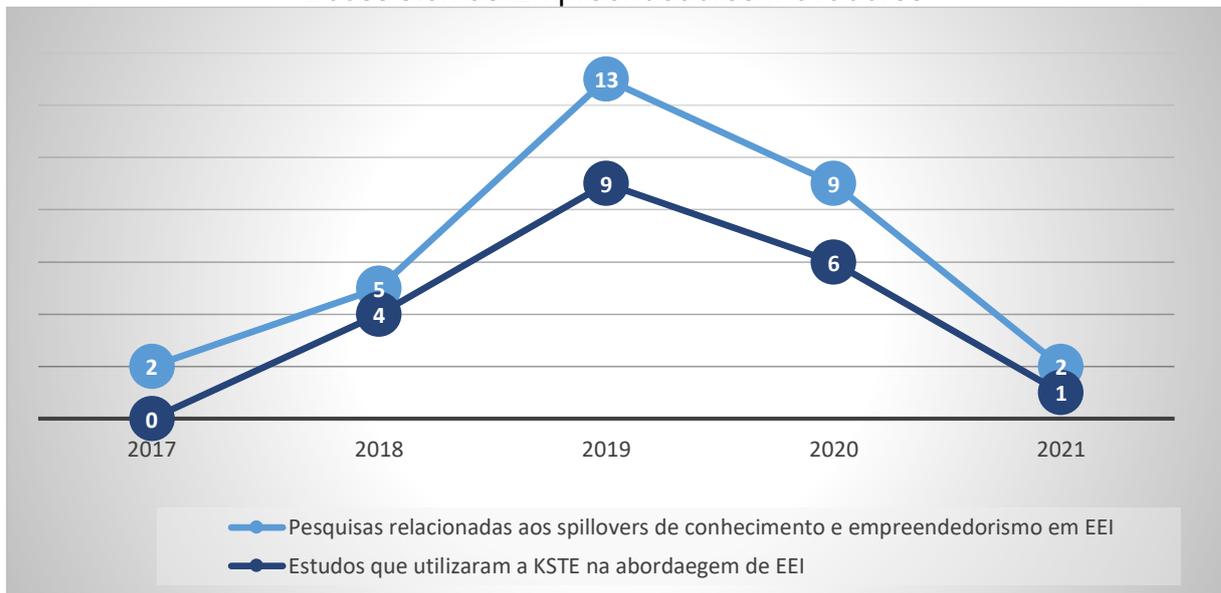
Os resultados sugerem a emergência de pesquisas relacionando o *spillover* de conhecimento em ecossistemas empreendedores inovadores, bem como apontam que esse campo de estudo é recente, com o primeiro artigo do portfólio publicado em 2017.

A partir da análise de conteúdo do portfólio de pesquisa (Apêndice B) foi possível selecionar os estudos que utilizaram a Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento de Conhecimento como lente teórica.

Para isso, foram desconsiderados os artigos que apenas mencionaram a teoria, restando exclusivamente os que empregaram a KSTE para avaliar a relação entre o *spillover* de conhecimento e o empreendedorismo no ecossistema empreendedor inovador.

Como retorno, foram destacados 20 documentos publicados no período de 2018 a 2021, como apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2 -. KSTE nas publicações relacionadas aos *Spillovers* de Conhecimento em Ecossistemas Empreendedores Inovadores



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Analisando o número de artigos publicados por ano, o Gráfico 2 revela que o primeiro estudo publicado sobre o assunto é bastante recente (2017), e desde então, o número de artigos publicados aumentou para 13 artigos em 2019.

Esses resultados reforçam os achados de Calabuig-Moreno *et al.* (2020) e Cetindamar, Lammers e Zhang (2020) que apontaram crescente interesse da academia para pesquisas sobre os *spillovers* de conhecimento em ecossistemas

empreendedores, bem como indicaram que as discursões do tema são relativamente recentes e encontram-se em estágios iniciais.

Em relação ao número de citações recebidas ao longo dos anos, aferido por meio do *Google Scholar*, os artigos de 2017 e 2018 são os que receberam mais citações, 470 e 504 respectivamente. É importante destacar que as publicações desse portfólio revisado somaram 1.370 citações, número que reforça a relevância dos artigos que compõem a seleção.

Outro ponto avaliado por meio da análise de conteúdo foi a adequação da perspectiva teórica selecionada para apoiar este estudo.

O portfólio de estudos revisados incluiu investigações teóricas e empíricas, contudo, não há um arcabouço teórico ou teoria estabelecida para estudo do fenômeno. No entanto, observou-se que a Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento de Conhecimento (KSTE) tem sido a lente teórica mais utilizada nesses estudos, de modo que a relação positiva e significativa entre o diálogo da KSTE e *spillovers* de conhecimento em EEI foi confirmada.

De acordo com Tsvetkova e Partridge (2021), a KSTE é um bom ponto de partida para estudar a ligação entre *spillovers* de conhecimento, inovação e entrada de novos negócios, contudo alertam da necessidade de avaliar sua aplicabilidade em diferentes configurações de mercados e contextos. De outro lado, Qian (2018), Bendickson *et al.* (2020) e Calabuig-Moreno *et al.* (2020) apontam a KSTE como uma importante lente teórica para estudar os *spillovers* de conhecimento em ecossistemas empreendedores e inovadores.

Com efeito, revisão da literatura confirmou as afirmações de Qian (2018), Tsvetkova e Partridge (2021), Bendickson *et al.* (2020) e Calabuig-Moreno *et al.* (2020) quanto a importância e adequação da KSTE para análise do fenômeno.

Além disso, revelou-se na revisão dos artigos do portfólio que a maioria dos estudos de investigação do empreendedorismo pelo *spillovers* de conhecimento se apoia em indicadores econômicos, geralmente por meio de fórmulas econométricas, não identificando necessariamente fatores implícitos que expliquem a formação de *startups* de base tecnológicas pelo *spillover* de conhecimento em EEI.

Dessa forma, em atenção às lacunas levantadas na revisão bibliométrica justifica-se a pesquisa pelo interesse em analisar relações existentes entre o *spillover* de conhecimento e empreendedorismo em um EEI, no contexto de um país

emergente, considerando que os ambientes de inovação constituem lugares privilegiados para a condução da dinâmica de inovação e representam importantes ativos de competitividade entre cidades, regiões e mesmo países.

1.5 Organização do relatório do trabalho

O presente trabalho encontra-se estruturado em cinco seções, sendo a primeira esta introdução; a segunda aborda o referencial teórico, contendo considerações acerca da relação entre *spillovers* de conhecimento em EEI e a geração de oportunidades empreendedorismo orientadas à inovação, bem como a conexão desse fenômeno com o desenvolvimento regional; a terceira apresenta os aspectos metodológicos utilizados no desenvolver do trabalho; a quarta relata os principais resultados obtidos com a pesquisa, bem como um alinhamento desses resultados e com discursões da KSTE e abordagem de EEI; por fim, a quinta seção expõe as considerações finais, que integra os principais achados da pesquisa, limitações, contribuições, além de sugestões para pesquisas futuras.

1.6 Contribuições da pesquisa

A pesquisa apresenta contribuições econômicas e sociais já que seus resultados podem contribuir para o entendimento dos EEI e da formação de indústrias inovadoras, e, conseqüentemente, colaborar para o atingimento de metas do nono dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidas na Agenda 2030 e relacionadas à indústria, inovação e infraestrutura.

O ODS 9 indica não só caminhos a serem trilhados, mais também medidas a serem adotadas pela sociedade para construção de infraestruturas resilientes, promoção da industrialização inclusiva e sustentável e fomento da inovação.

Os EEI representam espaços privilegiados para a condução da dinâmica de inovação. Com efeito, o entendimento da relação entre os *spillovers* de conhecimento em EEI e a geração de oportunidades de empreendedorismo tecnológico pode servir de subsídio para o alcance das metas firmadas pela ONU quanto à inovação e promoção de atividades econômicas de alta complexidade tecnológica.

Os resultados do estudo indicam evidências de como os ambientes de inovação promovem o empreendedorismo baseado no conhecimento tecnológico, promoção de atividades de P&D e qualificação de capital humano, elementos importantes para formulação de políticas públicas que visam manter e melhorar os níveis de inovação e de desenvolvimento econômico e social de regiões.

Dessa forma, entende-se que os esforços que apoiam a produção e disseminação do conhecimento constituem fator vital para o desenvolvimento econômico, já que o conhecimento é considerado um ativo central e força motriz da nova economia, ao passo que o fortalecimento da pesquisa científica, com incentivo à inovação, representa um desafio estabelecido na ODS 9.

Para Spinosa, Krama, Hardt (2018) tornou-se imperativo a viabilização de esforços direcionados à promoção políticas públicas e estratégias que favoreçam a inserção de cidades e regiões na economia do conhecimento.

Assim, existem fatores que podem inibir ou facilitar esse processo, ao passo que a compreensão desses fatores pode subsidiar profissionais, formuladores e gestores de políticas públicas interessados na inclusão de cidades ou regiões nas chamadas da economia do conhecimento, bem como em cumprir metas do ODS 9. Com efeito, os resultados da pesquisa podem orientar a formulação de políticas públicas e o estabelecimento de uma agenda pública de apoio ao empreendedorismo, inovação e desenvolvimento econômico regional.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para analisar de forma mais objetiva como *spillovers* de conhecimento de um ambiente de inovação contribuem para o surgimento de empreendimentos inovadores de base tecnológica em sua região de inserção, se faz necessário abordar a literatura que trata do enlace entre o transbordamento de conhecimento em EEI e o empreendedorismo inovador, bem como das externalidades decorrentes dessa relação.

2.1 *Spillovers* de conhecimento, empreendedorismo e desenvolvimento econômico regional.

Uma extensa literatura sobre empreendedorismo evoluiu à luz do pensamento de Schumpeter (1934), que considerava o papel dos empreendedores e do empreendedorismo no processo de inovação e crescimento econômico (ADLER *et al.*, 2019). Para Schumpeter (1934), as externalidades geradas quando o empresário reconhece oportunidades de negócios, não refletem apenas na criação nova empresas, mas em inovações tecnológicas e modelos de negócios capazes de moldar novas indústrias e reestruturar economias.

Diversos estudos reconhecem a importância do empreendedorismo inovador para o desenvolvimento econômico regional, assim como do papel relevante exercido pelas políticas públicas nesse processo endógeno (DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020; LATTACHER *et al.*, 2021; FOTOPOULOS, 2022)

Um exemplo interessante de como o empreendedorismo pode influenciar a relação de inovação e crescimento econômico é o desenvolvimento da indústria têxtil na Itália durante a Revolução Industrial. De acordo com Del Monte, Mucia e Pennacchio (2022), a difusão do tear mecânico foi a chave na industrialização da tecelagem na Itália e refletiu uma disparidade de crescimento nas regiões italianas.

A difusão do tear mecânico no Sul da Itália foi afetada pela falta de capital e empreendedorismo, os produtos feitos à mão tinham uma longa tradição de excelente artesanato e eram estimulados por subsídios governamentais e por baixas tarifas. Del Monte, Mucia e Pennacchio (2022) relatam que em 1886, 46% de todos os teares manuais italianos eram usados no Sul, apesar dessa região representar menos de um terço da população nacional.

Por outro lado, no Norte da Itália, a indústria têxtil se desenvolveu devido à atividade de empresários locais que introduziram o tear mecânico nas fábricas, elevando a produtividade e a competitividade da indústria têxtil da região, com renovação completa das máquinas e contratação de trabalhadores e engenheiros estrangeiros qualificados. Enquanto a indústria têxtil da região Norte conferia um efeito positivo no crescimento local, a do Sul foi sendo destruída em poucos anos pelo aumento da concorrência da região Norte (DEL MONTE; MOCCIA; PENNACCHIO, 2022).

Por esse motivo, Del Monte, Mucia e Pennacchio (2022) sugerem que um efeito positivo da inovação no desenvolvimento regional é mais forte em regiões com alto nível de empreendedorismo do que naquelas com baixo nível de empreendedorismo.

Por outro lado, inspirados no estudo seminal de Marshall (1890) relevantes pesquisas sugerem que a atividade inovadora e empreendedora tende a se agrupar geograficamente. Um relevante corpo de estudos propõe que o agrupamento geográfico de atividades inovadoras e empreendedoras tem como premissa reunir talentos, estimular inovação e empreendedorismo a partir da capacidade do conhecimento de se espalhar entre as empresas, já que o conhecimento também tem uma dimensão tácita (LUCAS, 1988; ROMER, 1990; FLORIDA *et al.*, 2020).

Sob essa perspectiva, a relação entre os transbordamentos de conhecimento, chamados de *spillovers*, e o empreendedorismo, tem recebido atenção especial nas últimas décadas (ACS *et al.*, 2009; AUDRETSCH *et al.*, 2020; AUDRETSCH; BELITSKI; GUERRERO, 2022; GHIO *et al.*, 2015). Em razão disso, os fatores que impulsionam e sustentam sua existência, bem como sua influência no desenvolvimento econômico regional têm conquistado destaque relevante na preocupação de estudiosos do campo da Administração (GHIO *et al.*, 2015; IFTIKHAR; AHMAD; AUDRETSCH, 2020).

Fioravanti, Stocker e Macau (2021) tratam os transbordamentos de conhecimento como a promoção e disseminação de conhecimentos sobre as pessoas, sobre o tecido empresarial e organizacional, bem como sobre espaço local. Nesse sentido, diversos pesquisadores vem integrando esses transbordamentos de conhecimento, descrito por Fioravanti, Stocker e Macau (2021), como o motor de

desenvolvimento econômico dos países e regiões (ACS *et al.*, 2009; AUDRETSCH; BELITSKI, 2017; JONES; RATTEN, 2020).

Sob a ótica da KSTE, os argumentos de Schumpeter (1934), precursor da ideia do empreendedor como chave para o desenvolvimento econômico, são reforçados (ACS *et al.*, 2009). Para os formalizadores da teoria, o conhecimento representa uma fonte geradora de oportunidades empreendedoras, que reflete uma resposta endógena aos investimentos em conhecimento.

Com isso, a KSTE argumenta que o conhecimento representa um fator condutor de dinamismo e desenvolvimento econômico regional na medida em que se tornou um relevante canal para formação de novos empreendedores e sua disseminação permite a criação de oportunidades tecnológicas, além do espalhamento de novos conhecimentos dentro e entre as indústrias (AUDRETSCH *et al.*, 2020).

A definição de desenvolvimento regional está relacionada ao processo de transformação social, econômica, cultural e política que conduz ao crescimento econômico e a melhorias na qualidade de vida e no bem-estar dos indivíduos de uma nação (PERROUX, 1967).

Perroux (1967) apresenta o desenvolvimento econômico como a “combinação das transformações de ordem mental e social de uma população que lhe possibilitam o aumento cumulativo e duradouro do seu produto real global”. (PERROUX, 1967, p.179).

Schumpeter (1934) indica a importância de reconhecer o empreendedorismo como fator de crescimento econômico. De acordo com Schumpeter (1934), a dinâmica de desenvolvimento de uma economia envolve empreendedores, que criam novas oportunidades de emprego com base nas descobertas de cientistas e inventores, e se relaciona com novas combinações de meios produtivos, podendo ser verificada em cinco possibilidades diferentes: a partir da introdução de (1) novos bens e (2) novos métodos de produção; (3) da abertura de novos mercados; (4) da conquista de uma nova fonte de matérias-primas ou produtos semimanufaturados (já existente ou nova); e (5) uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio.

Dallabrida (2021) dispõe que o conceito de desenvolvimento deve ser entendido como um processo de mudança estrutural, histórica e territorial,

caracterizado pela dinamização socioeconômica e melhoria da qualidade de vida da população.

Na perspectiva neoschumpeteriana a inovação tecnológica e o empreendedorismo representam fatores críticos da dinâmica de desenvolvimento econômico (DEL MONTE; MOCCIA; PENNACCHIO, 2020). A atividade inovativa é um processo cumulativo e de aprendizado interativo, que exige relação entre diversos atores, pois, o processo de geração e difusão de inovações demanda constância nas interações com outros agentes, facilitada pela concentração espacial dos atores e pela presença de instituições informais (COSTA, 2010).

Dessa forma, as aglomerações produtivas exercem, cada vez mais, influência determinante no desenvolvimento regional. Costa (2010) as conceitua como organizações heterogêneas que aprendem, inovam e evoluem, de modo que os *spillovers* de conhecimento ultrapassam seus limites territoriais promovendo um efeito sinérgico positivo no desenvolvimento da localidade.

Para a KSTE, o empreendedorismo é o veículo pelo qual os transbordamentos contribuem para o desenvolvimento econômico e o bem-estar social de região e países. Isso pode ser percebido a partir da inovação, da criação de modelos de negócios inteiramente novos, da geração emprego de qualidade, transformação de indústrias, crescimento da renda e da economia regional (ACS *et al.*, 2009; AUDRETSCH; BELITSKI, 2017; QIAN, 2018).

Assim, essa dinâmica empreendedora representa um elemento essencial de vantagem competitiva sustentável, maior produtividade e crescimento econômico (ACS *et al.*, 2009; AUDRETSCH; BELITSKI, 2017; MATOS; RADAELLI, 2020).

Recentemente, Liu *et al.* (2021) também confirmaram que o empreendedorismo desempenha um papel importante no desenvolvimento econômico urbano e regional. Em particular, sugeriram que o agrupamento de indústrias de alta tecnologia influencia positivamente a formação de novas empresas ligadas à alta tecnologia nas regiões próximas ao agrupamento pelo efeito do *spillover* de conhecimento. A ANPROTEC (2018) salienta que as externalidades geradas pelos ambientes de inovação ultrapassam suas fronteiras, beneficiando as cidades e regiões que os abrigam e são maiores que a geração de melhores empregos e salários.

Dallabrida, Rotta e Büttenbender (2021) defendem uma relação intrínseca entre inovação, desenvolvimento e espaço urbano. Com foco na abordagem territorial do desenvolvimento, apresentam uma reflexão acerca do processo de significar territórios, que implica em reafirmar a valorização da dimensão territorial nos processos de desenvolvimento.

Quanto à ação de significar territórios, Dallabrida, Rotta e Büttenbender (2021) apresentam a seguinte definição:

[...] ato de atribuir-lhe uma marca convencionada para distingui-los como recortes espaciais específicos, incluindo sua gente, suas tradições históricas, suas formas de sobrevivência e/ou seus produtos diferenciados, como estratégia de reafirmação das especificidades do território e sua identidade. Parte-se da premissa de que as possibilidades de ampliar a competitividade de territórios ou regiões, aumentam ou não, dependendo da capacidade de organização socioterritorial, qualidade e características específicas dos produtos que oferecem ao mercado (DALLABRIDA; ROTTA; BÜTTENBENDER, 2021, p. 267).

Dallabrida, Rotta e Büttenbender (2021) ainda concluem que o patrimônio territorial deve ser reconhecido como:

[...] conjunto de ativos e recursos, materiais e imateriais, que se acumularam ao longo da história num determinado território, resultante de processos históricos de construção e reconstrução socioeconômica e cultural, na relação com o entorno ambiental. Inclui tanto os elementos herdados do passado longínquo, quanto os que se sobrepõem ao território constantemente (DALLABRIDA; ROTTA; BÜTTENBENDER, 2021, p. 267).

Dessa forma, a compreensão do desenvolvimento exige uma visão que vai além da dimensão econômica, integrando outras dimensões, como social e ambiental (JOHNSON; SCHALTEGGER, 2020). Nesse sentido, é importante ainda destacar a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, aprovada em 2015 e composta de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O desenvolvimento tecnológico recebe destaque no ODS 9, que foca especificamente o estímulo à inovação tecnológica e apresenta como diretrizes a construção de infraestrutura resiliente, promoção da industrialização inclusiva e sustentável e o fomento à inovação (IPEA, 2018).

Destacam-se no Quadro 6 as principais metas relacionadas à ODS 9, que podem ser atendidas pelo processo de *spillovers* de conhecimento em EEI.

Quadro 6 – Metas ODS 9 relacionadas aos *spillovers* de conhecimento em EEI.

Meta ODS 9		Possíveis externalidades dos <i>spillovers</i> de conhecimento do EEI
9.2	Promoção de atividade econômica inclusiva e sustentável e a atividade de alta complexidade tecnológica, com foco na elevação da produtividade, do emprego e do PIB, e com melhora nas condições de trabalho e na apropriação dos ganhos de produtividade advindos.	Fomento a atividades de alta complexidade tecnológica, que são definidas por indústrias de alta tecnologia e de serviços intensivos em conhecimentos. Bem como a elevação produtividade com minimização de impactos ambientais e participação em diferentes setores na economia brasileira.
9.4	Modernização da infraestrutura e reabilitação de atividades econômicas para torná-las sustentáveis, com foco no uso de recursos renováveis e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente adequados.	Soluções tecnológicas e processos produtivos que levem a redução de poluentes e danos ambientais.
9.5	Fortalecimento da pesquisa científica e capacidades tecnológicas das empresas, relacionadas a inovação, visando aumentar o emprego do conhecimento científico e tecnológico nos desafios socioeconômicos nacionais e nas tecnologias socioambientalmente inclusivas e aumentar a produtividade agregada da economia.	Aumento de número de trabalhadores de pesquisa e desenvolvimento, de técnicos e pesquisadores ocupados em P&D nas empresas e investimentos em P&D.
9.6	Aumentar significativamente o acesso às tecnologias de informação e comunicação e buscar garantir a qualidade, a privacidade, a proteção de dados e a segurança cibernética.	Criação de tecnologias, ampliação de acesso e soluções para aumentar a segurança cibernética.

Fonte: Adaptado de IPEA (2018).

O desenvolvimento regional depende de muitas variáveis e o empreendedorismo pelo *spillovers* de conhecimento pode ser um fator relevante para contribuir para seu avanço, já que suas externalidades refletem na geração de novas empresas inovadoras, conseqüentemente, estimula novos mercados, geração de empregos de qualidade e crescimento da renda e da economia regional (ACS *et al.*, 2009; LIU; QIAN; HAYNES, 2021).

2.2 Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento do Conhecimento

Estabelecida atualmente como um campo independente de pesquisa acadêmica, a Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento de Conhecimento foi formalizada em 2009 pelos economistas Zoltan Acs, David Audretsch, Pontus Braunerhjelm, Bo Carlsson e Erik Lehmann.

O surgimento da teoria deriva da discussão de Audretsch (1995), em seu livro “Inovação e evolução da indústria”, no qual debate a importância das pequenas empresas empreendedoras na criação de inovações e na promoção do crescimento e da riqueza. Ao encontro dos formuladores de políticas e da corrente acadêmica da época, Audretsch (1995) percebeu que o crescimento econômico e os avanços tecnológicos não estão apenas relacionados aos esforços de grandes empresas já estabelecidas, lançando, assim, foco sobre a importância da formação de pequenas e médias empresas como fator de desenvolvimento econômico (GHIO *et al.*, 2015).

Com ênfase na dinâmica do crescimento econômico e geração de riquezas nas economias, a KSTE discute o papel dos *spillovers* de conhecimento no empreendedorismo, a origem desses transbordamentos de conhecimento, bem como o impacto do empreendedorismo baseado no conhecimento na sociedade (GHIO *et al.*, 2015).

Para Tsvetkova e Partridge (2021), a teoria oferece uma elegante explicação da importância do conhecimento para o desenvolvimento econômico regional, pautado pela produção de artefatos com conteúdo tecnológico (DOS SANTOS; PAULA, 2012). Liu, Qian e Haynes (2021) e Fotopoulos (2022) defendem que a KSTE pode explicar melhor o empreendedorismo de alta tecnologia, que envolve inovação tecnológica e alto potencial de crescimento.

Na perspectiva da KSTE a geração de conhecimento novo não somente contribui para mudança tecnológica, mas vai além ao criar oportunidades para serem aproveitadas por terceiros, externalidades essas geralmente associadas à criação de novos negócios. Assim, considera a criação de uma empresa como um processo endógeno em resposta à disponibilidade de conhecimento não utilizado (ACS *et al.*, 2009).

Dessa forma, a KSTE avança na base microeconômica das teorias do crescimento endógeno ao descrever um mecanismo de ligação entre a geração de conhecimento regional e a entrada de novos negócios, incorporando o papel dos

empreendedores no processo de criação e comercialização de conhecimento (AUDRETSCH *et al.*, 2020).

De um lado, os transbordamentos de conhecimento são discutidos pela *Knowledge Spillover Theory* em função da relação dos transbordamentos de conhecimento das universidades para os negócios. De outro, a Teoria do Crescimento Endógeno assume que o fluxo de conhecimento ocorre do negócio à sociedade melhorando o nível técnico de toda economia e, assim, impulsiona o desenvolvimento econômico no longo prazo (ACS *et al.*, 2009; QIAN, 2018).

No entanto, apesar de ambas importarem relevância à disseminação do conhecimento, nenhuma das duas teorias exploraram os mecanismos de como se ocorre o transbordamento do conhecimento entre os agentes econômicos (ACS *et al.*, 2009; QIAN, 2018).

Enquanto as teorias de crescimento endógeno não oferecem esclarecimentos de qual papel o empreendedorismo pode desempenhar no *spillover* de conhecimento tácito, ou seja, negligenciam a essência do empresário (ACS *et al.*, 2009), a KSTE lança luz sobre os agentes individuais que capturam conhecimentos e endogenamente buscam explorar essas oportunidades por meio de novas *startups*. Dessa maneira, o processo de empreendedorismo deriva da descoberta de oportunidade comercial, seguida por uma resposta para explorá-la. (IFTIKHAR; AHMAD; AUDRETSCH, 2020).

De acordo com a KSTE, o conhecimento é produzido por empresas estabelecidas ou instituições de pesquisa acadêmica e quando não utilizado ou subutilizado, torna-se uma fonte de oportunidade para formação de novos negócios. Isso ocorre graças aos agentes (funcionários, estudantes ou outras pessoas) que, ao terem acesso ao conhecimento descartado, podem aproveitá-lo por meio da comercialização da ideia não utilizada, formando uma nova empresa (AUDRETSCH *et al.*, 2020; PLUMMER; ACS, 2014).

A não exploração do conhecimento novo pode se dar por vários motivos, por exemplo: por incapacidade organizacional, por desalinhamento de competências essenciais e trajetórias tecnológicas com o conhecimento gerado ou mesmo por desinteresse em reconhecer o valor potencial das oportunidades trazidas pelo novo conhecimento (ACS; AUDRETSCH; LEHMANN, 2013).

Assim, uma parte do estoque de conhecimento de uma região torna-se fonte de oportunidades empreendedoras, na medida em que esse conhecimento transborda de sua fonte geradora e passa a ser aproveitado por potenciais empreendedores na formação de um novo negócio. Isso implica que o estoque de conhecimento existente produz repercussões que afetam a dinâmica da atividade empreendedora (IFTIKHAR; AHMAD; AUDRETSCH, 2020).

Nesse sentido, ao contrário da Teoria de Crescimento Endógeno, a KSTE considera a criação da empresa como um processo endógeno em resposta à disponibilidade de conhecimento não utilizado (QIAN, 2018).

Portanto, a atividade empreendedora depende do quão eficientemente as empresas estabelecidas ou centros de P&D comercializam os novos conhecimentos (AUDRETSCH *et al.*, 2020). Já para as teorias do crescimento endógeno, o principal papel do conhecimento é explicar como inovação é criada (MARTÍNEZ-CLIMENT; MASTRANGELO; RIBEIRO-SORIANO, 2020). A KSTE sugere ainda que a atividade empreendedora baseada no conhecimento será maior em regiões onde os investimentos em conhecimento são maiores (ACS *et al.*, 2009).

Para Audretsch, Belistki e Guerreiro (2022) é importante distinguir entre compra de conhecimento e externalidade de conhecimento, como o é caso do *spillover* de conhecimento e da colaboração, que são consideradas como externalidades de conhecimento por não haver compensação financeira envolvida.

Qian (2018) também observou a importância de diferenciar o entendimento de transbordamento ou *spillovers* de conhecimento da sua transferência. Embora ambos sejam considerados fluxos de conhecimento, apresentam importantes diferenças no papel que desempenham no desenvolvimento econômico, uma vez que os *spillovers* de conhecimento são mais importantes para no nível macro, regional ou social (QIAN, 2018).

Já as transferências de conhecimento, por outro lado, representam trocas intencionais de conhecimento, marcadas pela exigência de compensação à taxa de mercado na obtenção de conhecimento por outros agentes (indivíduos ou empresas), além dos custos de desenvolvimento do novo conhecimento (P&D) que também são transferidos de uma parte para outra (QIAN, 2018).

Qian (2018) assevera que a apropriação de valor de mercado para novos conhecimentos comercialmente viáveis pode se dar de formas diferentes. Seja por meio do lançamento de novos produtos, serviços ou processos de produção criados

a partir das tecnologias desenvolvidas internamente nas empresas, em seus próprios laboratórios de pesquisa e desenvolvimento. Apropriação de valor pode, também, surgir da colaboração ou cooperação entre empresas, como as transferências tecnológicas e os *spillovers* de tecnologia entre diferentes organizações, como por exemplo, de uma universidade para uma empresa ou entre empresas.

Ko e Li (2015) e Ferreira *et al.* (2017) definem o *spillovers* de conhecimento como um fluxo não intencional de conhecimento de uma parte da rede para outra. Os autores salientam que os benefícios externos desse fenômeno receberam muita atenção acadêmica, todavia, ainda há pouco entendimento do processo. Já Secundo *et al.* (2020) os definem como fluxos não intencionais de conhecimento, gerados por atores envolvidos em um EEI, que podem ser estimulados e facilitados por fatores incluídos no contexto.

Contudo, Ko e Li (2015) alertam que o *spillover* também pode surgir do processo de transferência de conhecimento, já que as trocas de conhecimento podem ser maiores que o planejado no acordo inicial de colaboração.

Na perspectiva da KSTE, a distinção entre *spillovers* de conhecimento e transferência de conhecimento tem reflexo no empreendedorismo. No processo de *spillovers* de conhecimento, quem gerou a ideia, ou o inventor, não reconhece o valor de mercado do novo conhecimento, ou mesmo reconhece, mas não tem interesse de comercializá-lo. Desse modo, outros agentes, tais como funcionários, estudantes ou outras pessoas, ao terem acesso ao conhecimento descartado, podem aproveitá-los comercialmente, formando uma nova empresa. (AUDRETSCH; BELITSKI; CAIAZZA, 2021).

Em outras palavras, por meio do empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento, os agentes econômicos introduzem novos produtos ou serviços no mercado com base no conhecimento inexplorado, contribuindo para a inovação e, por consequência, para o desenvolvimento econômico regional (DEL MONTE; MOCCIA; PENNACCHIO, 2022)

Essa externalidade do *spillover* de conhecimento para criação de oportunidades empreendedoras, não estudada pelas teorias do crescimento endógeno, nem pela Teoria do Transbordamento do Conhecimento (*Knowledge*

Spillover Theory), ganha destaque na KSTE (QIAN, 2018) e representa o foco da presente pesquisa.

Startups orientadas à inovação podem representar uma forma de *spillover* e conversão do conhecimento em utilidade social (ACS *et al.*, 2009; LAI; VONORTAS, 2019). Os mecanismos de *spillovers* de conhecimento têm sido explorados em estudos recentes. Um dos mecanismos de transbordamento de conhecimento entre empresas é a mobilidade de capital humano ou a comunicação direta entre funcionários qualificados de diferentes empresas (FOTOPOULOS, 2022; QIAN, 2018). Audretsch, Belistki e Guerreiro (2022) também incluem os efeitos do mercado de trabalho por meio da troca e movimentação de funcionários como mecanismo de facilitação do transbordamento de conhecimento dentro de um EEI.

Stam (2015) argumenta que, para inovação e compartilhamento de conhecimento, especialmente do conhecimento não codificado, a interação informal é de grande importância. Ao encontro, Qian (2018) aponta que o aumento da interação entre pesquisadores, empreendedores e outros membros da comunidade no ambiente empresarial regional cria mais oportunidades para o empreendedorismo decorrente do transbordamento de conhecimento.

Desse modo, a KSTE apresenta uma explicação para origem de oportunidades para agentes capacitados, sugerindo que essas são criadas quando empresas estabelecidas ou instituições de pesquisa investem, mas não comercializam novos conhecimentos. Portanto, a teoria aponta o empreendedorismo como um importante canal de transmissão de *spillovers* de conhecimento, contribuindo para uma melhor compreensão de mecanismos de desenvolvimento econômico impulsionado pelo conhecimento (GUERRERO; URBANO, 2014).

Assim, a KSTE mantém constante a motivação intrínseca entre os empreendedores, observando as variáveis contextuais que moldam o empreendedorismo tecnológico (ACS; AUDRETSCH; LEHMANN, 2013). Para a abordagem, as incubadoras de conhecimento (empresas estabelecidas e organizações de pesquisa) representam essas variáveis contextuais, já os empresários são considerados variáveis que oportunizam a disseminação do conhecimento para outros agentes econômicos.

Para Lattacher *et al.* (2021), empreendedores de *startups* criam conhecimentos por meio da aprendizagem experiencial à medida que desenvolvem seus empreendimentos e, dessa maneira, apoiam o estoque de conhecimento da

região e o transbordamento de conhecimento. Fischer *et al.* (2022) apresentam a perspectiva da KSTE como predominante para tratar essas questões de fluxos de conhecimento localizados que beneficiam empreendimento inovadores em EEI.

Audretsch *et al.* (2020) defendem que as descobertas empíricas da KSTE para o empreendedorismo se mantêm em um variedade de contextos institucionais e da indústria, seja para países desenvolvidos e em desenvolvimento. Entretanto, Tsvetkova e Partridge (2021) ponderam que, apesar de a KSTE ser um bom ponto de partida para estudar a ligação entre inovação e entrada de negócios, ainda persiste a necessidade de mais análises detalhadas no âmbito da indústria, para melhor avaliar a aplicabilidade da teoria em diferentes configurações.

Tanto Iftikhar, Ahmad e Audretsch (2020) quanto Mahn e Poblete (2022) indicam a existência de poucos estudos de avaliação da Teoria Empreendedorismo pelo Transbordamento do Conhecimento em países em desenvolvimento e no nível das cidades. Para os autores, a teoria explica o processo de criação e crescimento da empresa no contexto de países desenvolvidos, especialmente da Europa e América do Norte.

As descobertas do estudo realizado por Iftikhar, Ahmad e Audretsch (2020) assinalam que, apesar de o valor comercial do conhecimento possa ser superior no mundo desenvolvido quando comparado ao mundo em desenvolvimento, a disseminação de conhecimento não é irrelevante para o empreendedorismo nos países em desenvolvimento.

Dessa maneira, Iftikhar, Ahmad e Audretsch (2020) revelaram que as repercussões do conhecimento desempenham um papel crucial na criação de novas empresas no Paquistão. Por fim, os autores sugerem a necessidade de estudos setoriais para investigar o papel e os canais de disseminação de conhecimento e criatividade para empreendedorismo.

Audretsch *et al.* (2020) notificam a necessidade de maior conhecimento teórico e pesquisa empírica para esclarecer a relação existente entre o investimento em conhecimento interno e as repercussões do conhecimento, em particular, partindo de diferentes níveis de análise: universidade, firmas, indústria, regiões-indústria, ecossistemas regionais e alianças de empresas.

O empreendedorismo decorrente dos *spillovers* de conhecimento requer que os empreendedores interajam com seus ambientes para ter acesso a oportunidades,

essa interação entre os agentes econômicos e elementos contextuais podem criar as condições para o empreendedorismo inovador (QIAN, 2018).

Por isso, a relação entre os *spillovers* de conhecimento e o EEI precisa ser considerada (CETINDAMAR; LAMMERS; ZHANG, 2020). Nesse sentido Lammers, Cetindamar, Borkert (2021) e Audretsch *et al.* (2020) asseguram que a KSTE pode oferecer suporte para entendimento da dinâmica de EEI.

2.3 Ecossistemas Empreendedores Inovadores (EEI)

Cada vez mais, a análise do contexto, ou seja, das características do ambiente socioeconômico, vem chamando a atenção de pesquisadores e acadêmicos do campo de estudo do empreendedorismo (FISCHER *et al.*, 2022; ROVERE; SANTOS; VASCONCELLOS, 2021; STAM, 2015).

Para melhor compreender o contexto do empreendedorismo em territórios específicos (países, regiões, cidades), a metáfora 'ecossistema empreendedor', termo emprestado da biologia, passa a ser usada por estudiosos como Stam (2015), Spigel (2017), Acs *et al.* (2017), Qian (2018), Matos e Radaelli (2020), e profissionais como Feld (2012); Isenberg (2010); Cetindamar, Lammers e Zhang (2020).

Wurth, Stam, Spigel (2022) mencionam que as primeiras raízes teóricas da abordagem de EEI são atribuídas ao estudo seminal de Marshall (1920). Denominando-os com distritos industriais, Marshall (1920) investigou os fatores que estimularam os empreendimentos em determinados territórios.

Apoiados na noção de distritos industriais de Marshall (1920), importantes trabalhos surgiram com a ideia central de que existem fatores fora de uma organização, mas dentro de uma região, que contribuem para a propulsão da empreendedora em aglomerados geográficos de empresas (WURTH; STAM; SPIGEL, 2022).

Acs *et al.* (2017) descrevem que, de forma mais abstrata, um ecossistema é uma comunidade biótica, incluindo tanto o seu ambiente físico quanto todas as interações no complexo que os componentes podem estabelecer entre si. Esse conceito, ligado a realização de uma função orgânica e inicialmente relacionado ao sistema ecológico, reflete a interdependência dos atores de uma comunidade específica para criar valor e passa a ser aplicado por empresas e governos para melhorar os contextos de empreendedorismo e inovação.

Desse modo, um EEI pode ser definido como o ambiente social e econômico que afeta o empreendedorismo local ou regional (BENDICKSON *et al.*, 2020), incluindo tanto o seu ambiente físico quanto todas as interações no complexo que os componentes podem estabelecer entre si (ACS *et al.*, 2017).

Spigel (2017) indica que os EEI são regiões geográficas com características materiais, sociais e culturais que influenciam os empreendimentos que operam nessas regiões. Dessa maneira, representam a união de perspectivas culturais localizadas, redes sociais, capital de investimento, universidades e políticas econômicas ativas que criam ambientes de apoio aos empreendimentos baseados em inovação.

Os EEI apoiam o desenvolvimento e crescimento de mercados inovadores, encorajando novos empreendedores e outros atores a assumir os riscos de começar, financiar e auxiliar empreendimentos de alto risco (SPIGEL, 2017).

Stam e Van de Ven (2021) argumentam que EEI consistem em todos os atores e fatores coordenados e interdependentes que possibilitam e restringem o empreendedorismo produtivo em um território específico. Os autores ainda indicam não só que a prevalência de empresas de alto crescimento em uma região está fortemente relacionada à qualidade de seu EEI, como também sugerem que a exploração de conhecimentos e ideias não comercializados é determinante para o surgimento e persistência de um EEI.

Para a abordagem de EEI, o empreendedorismo é visto como uma saída importante dos ecossistemas empresariais e o desempenho, ou melhor, sua propensão empreendedora, representa sua principal motivação. (ALVES *et al.*, 2019).

Alves *et al.* (2017) explicam que os EEI devem produzir empreendedores e empresas de sucesso, resultado da nova criação de valor gerados pelos agentes associados. Esse caráter (eco)sistêmico faz com que o desempenho de qualquer um de seus componentes reflita na capacidade local para gerar e explorar oportunidades orientadas à inovação por meio de ações de empreendedores do complexo.

Para Acs *et al.* (2017), a abordagem do EEI encontra alicerce no estudo da gestão estratégica e desenvolvimento regional, já que ambos os campos compartilham raízes comuns na sinergia dos sistemas ecológicos, capazes de

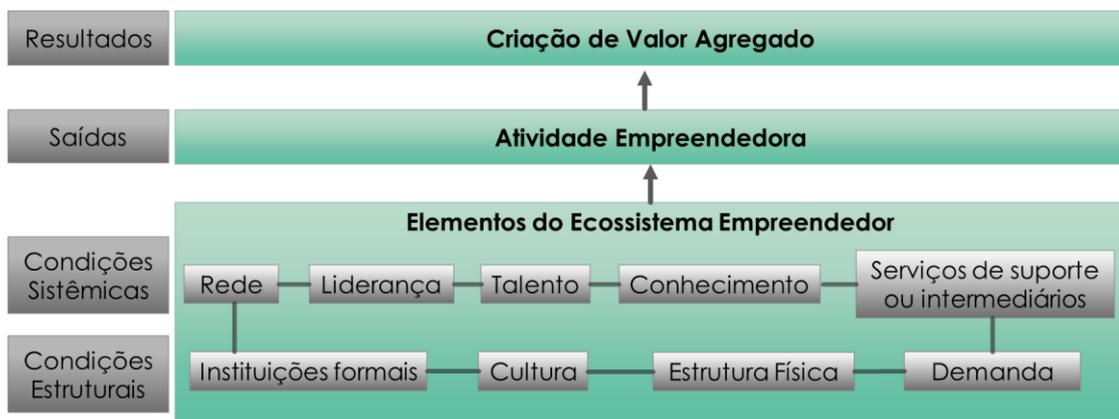
fornecer novas ideias sobre a interdependência dos atores de uma comunidade específica para criar valor novo.

Assim, elementos relacionados a interações, conexões e fluxos de conhecimento estão no cerne dos EEI (FISCHER *et al.*, 2022; LAI; VONORTAS, 2019), de modo que a lógica que se manifesta no processo do empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento no EEI tem como foco as interações entre agentes, fatores tangíveis e intangíveis em território geográfico específico que agreguem e moldem a capacidade empreendedora do EEI, bem como os resultados dessas interações no empreendedorismo local.

A partir da revisão da literatura, Stam (2015) destaca os principais elementos que se relacionam com a criação de valor no EEI, além de fornecer uma estrutura para análise das interações entre tais elementos.

Desse modo, Stam (2015) dividiu os componentes dos EEI em duas categorias: condições estruturais (instituições formais, cultura, infraestrutura física e demanda) e condições sistêmicas (redes, liderança, finanças, talento, conhecimento e serviços de apoio e intermediários), que pode ser observado na Figura 3.

Figura 3: Modelo do Ecossistema Empreendedor de Stam (2015)



Fonte: Stam (2015, p. 1765)

Stam (2015) argumenta que as condições estruturais incluem não só as condições sociais, instituições formais e informais, mas também as condições físicas relacionadas à interação humana. Já as condições sistêmicas são o coração do EEI, de modo que presença desses elementos e a interação entre eles determinam predominantemente o sucesso do ecossistema.

Desse modo, Stam (2015) defende que os fluxos de informações gerados pelas redes de empreendedores permitem uma distribuição eficaz de trabalho e capital. A liderança, marcada pela presença líderes empreendedores comprometidos com a região, determina a direção e modelos a serem seguidos pelo EEI. O acesso ao financiamento como fundamental investimentos em projetos de risco, sobretudo para os que não apresentam resultados no curto prazo.

Stam (2015) assevera que o talento, especificado como a presença de um grupo diversificado e qualificado de trabalhadores, pode representar o elemento mais importante de um EEI. Já o conhecimento, proveniente tanto de organizações públicas quanto privadas, representa fontes de oportunidades para o empreendedorismo inovador. Por fim, as barreiras de entrada para novos projetos podem ser mitigadas pelos serviços de suporte, prestados por uma variedade de intermediários, como por exemplo, incubadoras, aceleradoras, serviços jurídicos, contábeis, imobiliários, seguros e consultoria.

Já Spigel (2017), a partir do estudo de casos em EEI do Canadá (Waterloo, Ontário e Calgary, Alberta), define dez atributos entre culturais, sociais e materiais, representados na Figura 4, capazes de fornecer benefícios e recursos aos EEI e influenciar o aumento do empreendedorismo inovador de uma região.

Figura 4: Modelo do Ecosistema Empreendedor de Spigel (2017)



Fonte: Spigel (2017, p. 57)

Os atributos culturais apresentados por Spigel (2017), base da pirâmide, representam as crenças e perspectivas sobre o empreendedorismo dentro de uma região, ou seja, as perspectivas culturais localizadas que estimulam ou restringem todo o processo de empreendedorismo na região. A cultura de apoio e histórias de empreendedorismo integram esse conjunto de atributos.

Por outro lado, os atributos sociais reforçam os atributos culturais ao tempo que os usam como apoio. Esse conjunto de atributos são relacionados com os recursos compostos ou adquiridos por meio da rede social existente dentro de uma região. Essas redes sociais atuam como canais para novos conhecimentos de oportunidades empreendedoras e tecnologias, possibilitando aos atores acesso a fluxos de conhecimento que de outra forma não seriam capazes de acessar (SPIGEL, 2017).

Como atributos sociais Spigel (2017) relaciona quatro: (1) redes sociais, que ajudam os empreendedores a reunir conhecimento de mercado e tecnológico, adquirir recursos como capital de investimento e obter acesso a clientes e fornecedores; (2) presença de mentores e negociadores, definidos como atores com altos níveis de capital social que constroem de forma proativa novas conexões melhorando a formação e o crescimento de empresas dentro das regiões; (3) talento do trabalhador, de modo que altos níveis de capital humano são um precursor necessário para o sucesso na moderna economia do conhecimento e os trabalhadores qualificados são um componente-chave para a dinâmica do empreendedorismo pelo transbordamento de conhecimento; e (4) capital de investimento, ou seja, fontes de financiamentos disponíveis para empreendimentos, como por exemplo, investimento anjo e capitalistas de risco.

Quanto aos atributos materiais, Spigel (2017) esclarece que são aqueles com uma presença tangível na região, pode ser um local físico, como por exemplo uma universidade, como também regras e regulamentos bem materializados na região. Quatro atributos materiais são apresentados: (1) universidades, que desenvolvem tecnologias e capital humano, além de fornecerem conhecimentos e oportunidades de negócios a região; (2) serviços e instalações de apoio, que fornecem assistência especializada às empresas nascentes, como contadores, advogados de patentes, consultores de recursos humanos, serviços de incubação, aceleração e *coworking* (3) políticas e governança, como leis e diretrizes de políticas de apoio; e (4)

mercados abertos, representado pela presença de clientes locais com necessidades especializadas que geram oportunidades para novos negócios inovadores.

Por outro lado, Matos e Radaelli (2020) apresentaram estudo de caracterização do ecossistema brasileiro de empreendedorismo de alto impacto, tipo de empreendedorismo intimamente relacionado ao objeto de estudo da presente pesquisa, detalhando duas dimensões de análise do ecossistema de startups brasileiro: os pilares estruturais e os atores (Figura 5).

Figura 5 – Pilares estruturais de análise do ecossistema de *startups* brasileiro



Fonte: Matos e Radaelli (2020, p.7)

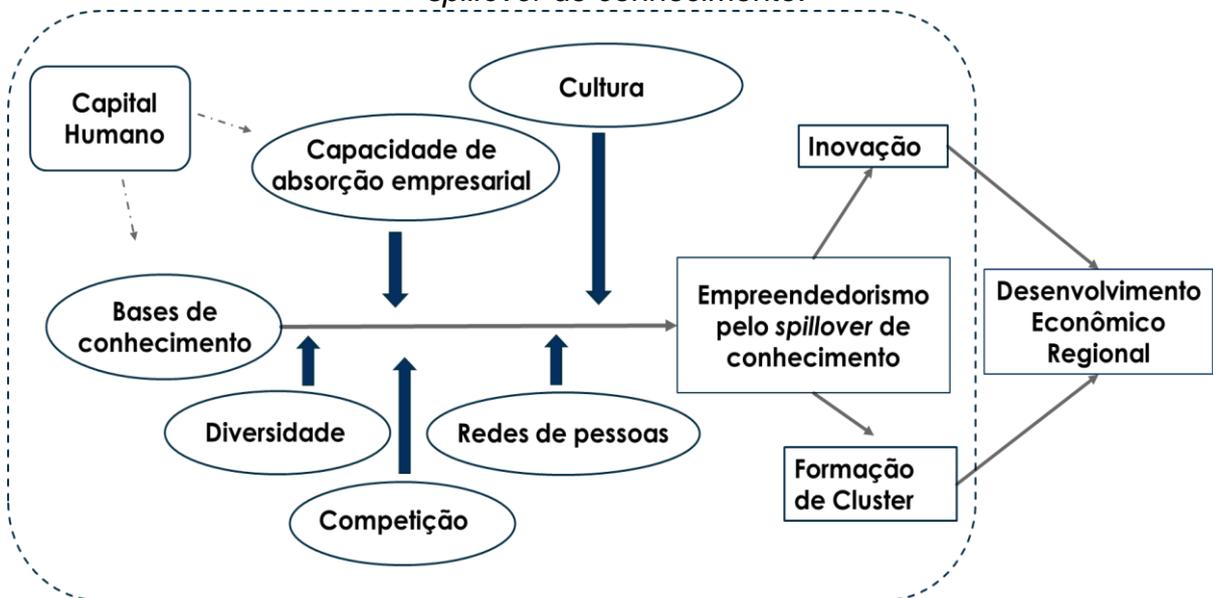
Matos e Radaelli (2020) apresentam sete pilares estruturais de análise para o ecossistema brasileiro de empreendedorismo de alto impacto: (1) Capital, disponibilidade de fontes adequadas de capital e de fomento; (2) Talento, disponibilidade de talento e mão de obra; (3) Cultura empreendedora, práticas e valores mais abertos ao risco; (4) Densidade, tanto de startups e quanto de ambientes de inovação nos territórios, como incubadoras, aceleradoras, *coworkings* e *hubs* de inovação; (5) Ambiente regulatório, que deve ser moderno, ágil e

convergente com os novos modelos de negócios; (6) Acesso a mercados; e (7) Diversidade das pessoas que compõem o EE, como fonte de repertório criativo.

Cetindamar, Lammers e Zhang (2020) alertam que, embora recente, cada vez mais pesquisas se concentram na relação entre *spillovers* de conhecimento e um EEI. Contudo, poucos estudos personalizaram a análise dos EE para o empreendedorismo pelo transbordamento de conhecimento (QIAN, 2018), sobretudo na realidade de economias emergentes (IFTIKHAR; AHMAD; AUDRETSCH, 2020; MAHN; POBLETE, 2022).

Nesse sentido, o estudo teórico de Qian (2018) apresenta uma estrutura de EEI para discutir os fatores regionais que são relevantes para o empreendedorismo decorrente dos *spillovers* de conhecimento, exposta na Figura 6.

Figura 6 – Ecossistemas empresariais regionais para o empreendedorismo de *spillover* de conhecimento.



Fonte: Qian (2018, p. 10)

Qian (2018) ainda argumenta que a eficácia desse mecanismo depende de vários fatores no ecossistema empresarial regional e destaca dentre eles: bases de conhecimento, capacidade de absorção, competição, redes de pessoas, diversidade e cultura. De acordo com o autor, o empreendedorismo pode servir como um mecanismo de transmissão de conhecimento e, conseqüentemente, contribuir para a inovação regional, a formação de *clusters* e o desenvolvimento econômico.

2.4 Estrutura de investigação proposta para avaliar o empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento no EEI

Apesar das diferentes definições, a abordagem de EEI representa uma forma de entender a combinação de elementos necessários para que o empreendedorismo exista em um espaço geográfico designado, permitindo observá-lo como fenômeno contextual e sistêmico (QIAN, 2018; JONES; RATTEN, 2020; ROVERE; SANTOS; VASCONCELLOS, 2021).

Por esse motivo Jones e Ratten (2020) enfatizam a necessidade de mais atenção entre os *spillovers* de conhecimento em EEI, já que a literatura atual ainda não esclarece em detalhes suficientes e de maneira integral esse processo que se converterá em empreendedorismo quando houver necessidade de inovação.

No entanto, poucas pesquisas existentes personalizaram os EEI para a análise do empreendedorismo pelo transbordamento de conhecimento (QIAN, 2018; CETINDAMAR; LAMMERS; ZHANG, 2020; FOTOPOULOS, 2022; MAHN; POBLETE, 2022). Segundo o modelo teórico apresentado por Qian (2018), para o exame desse tipo de empreendedorismo, se faz necessário observar as bases de conhecimento, capacidade de absorção, competição, redes de pessoas, diversidade e cultura do EEI.

De outro lado, ainda que de forma não personalizada como o modelo teórico de Qian (2018), o empreendedorismo decorrente do transbordamento de conhecimento é revelado em diversos estudos que investigam, de forma ampla, fatores relevantes para a formação e o sucesso de EEI (ISENBERG, 2011; STAM, 2015; SPIGEL, 2017; LAI; VONORTAS, 2019).

Dos 10 atributos dos EEI apresentados no modelo quantitativo de Spigel (2017) como facilitadores da criação de ambientes favoráveis à atividade empreendedora, destacam-se sete que mais dialogam com a dinâmica os *spillover* de conhecimento: os atributos culturais (cultura de apoio, histórias de empreendedorismo), atributos sociais (trabalhadores talentosos, redes de relacionamento, mentores e modelos de comportamento) e os atributos materiais (universidades e serviços de suporte). Esses atributos, assim como suas descrições, estão destacados no Quadro 7.

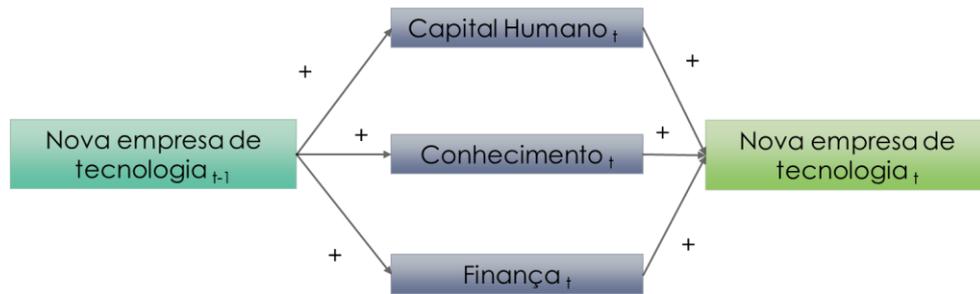
Quadro 7 - Atributos de Spigel (2017) relacionados à dinâmica do *spillover* de conhecimento em EE

Tipo de atributos	Atributos	Descrição	Exemplos na literatura
Cultural	Cultura de apoio	Atitudes culturais que apoiam e normalizam as atividades empreendedoras, a assunção de riscos e a inovação.	Aoyama (2009); Feldman (2001); Julien (2007)
	Histórias de empreendedorismo	Exemplo local proeminente de empreendimentos empresariais de sucesso.	Nelles <i>et al.</i> (2005); Feld (2012)
Social	Trabalhadores talentosos	Presença de trabalhadores qualificados e dispostos a trabalhar em startups.	Arruda, Nogueira e Costa (2014); Audretsch <i>et al.</i> (2011); Bahrami e Evans (1995); Harrison e Leitch (2010)
	Redes de relacionamento	Presença de redes sociais que conectam empreendedores, mentores, investidores e trabalhadores e que permitem o livre fluxo de conhecimento e habilidades.	Dubini (1989); Malecki (1997); Neck <i>et al.</i> (2004).
	Mentores e modelos de comportamento	Empreendedores locais de sucesso e empresários que prestam conselhos para empreendedores mais jovens.	Feld (2012); Kenney e Patton (2005); World Economic Forum (2013).
Material	Universidades	Universidades e outras instituições de ensino superior que treinam novos empreendedores e produzem novos conhecimentos.	Audretsch <i>et al.</i> (2011); Dubini (1989); Feldman <i>et al.</i> (2005); Wolfe (2005).
	Serviços de suporte	Empresas e instituições que prestam serviços de apoio aos novos empreendimentos, por exemplo, advocacício, de patentes, incubadoras ou serviços contábeis.	Kenney e Patton (2005); Patton e Kenney (2005); Startup Genome Project (2012).

Fonte: Adaptado de Spigel (2017, p. 56)

No contexto de EEI de economia emergente, Lai e Vonortas (2019) analisaram empiricamente de 263 municípios chineses para distinguir conjuntos de fatores que impactam direta e indiretamente nas atividades empreendedoras. Os resultados sugerem que o capital humano, a criação de conhecimento e o acesso ao financiamento são os principais fatores que impulsionam a atividade empreendedora local, como ilustrado na Figura 7. Para os autores, as novas *startups* de base tecnológica predizem significativamente o estoque regional de capital humano.

Figura 7: Processo de criação de novas empresas de base tecnologia em EEI



Fonte: Lai e Vonortas (2019, p. 20)

Para Matos e Radaelli (2020), dentre outras contribuições, a existência de um ecossistema de *startups* dinâmico facilita os *spillovers* do conhecimento. Do detalhamento das duas dimensões de análise do ecossistema de *startups* brasileiro de Matos e Radaelli (2020), é relevante apontar que dentre os elementos observações relativos aos pilares e principais atores que estão intimamente relacionados a dinâmica do empreendedorismo decorrente de *spillovers* de conhecimento, recebem destaque: Talento, Cultura Empreendedora e Diversidade.

Dessa maneira, dos sete pilares, destacam-se três que, como observam os autores, recebem crescente atenção da academia em razão da sua influência no fluxo de conhecimento, sucesso e sustentabilidade do EEI. Os principais pontos da análise desses pilares podem ser vistos no Quadro 8.

Quadro 8 – Principais pontos de análise do ecossistema empreendedor inovador relacionados com o empreendedorismo decorrente de *spillovers* de conhecimento

Pilares estruturais	Descrição	Principais atores que o compõem
Talento	Relaciona-se com o capital humano (formação e de qualificação). Disponibilidade de talento e mão de obra qualificada para combinar capacidades técnicas, científicas e habilidades em um mundo de mudanças abruptas e permanentes nos modelos de negócios trazidas pela transformação digital.	Universidades e Programas independentes de formação em empreendedorismo e tecnologia (aceleradoras, Sebrae).
Cultura Empreendedora	Relaciona-se com a capacidade do empreendedor de assumir riscos, corrigir rapidamente possíveis erros e com isso acumular aprendizados. Cultura mais alinhada com a promoção da colaboração, autonomia e flexibilidade como valores centrais.	Eventos relacionados ao ecossistema de startups (Mangue Bit).
Diversidade	A multiplicidade de pontos de vista e contextos sociais aumentam efeito direto na criatividade e inovação.	Entidades e iniciativas de promoção de diversidade.

Fonte: Adaptado de Matos e Radaelli (2020)

Já os estudos de Isenberg (2011) resumiu os fatores ambientais dos EEI em seis domínios: política, finanças, cultura, suporte, capital humano e mercados. A cultura (tolerância ao erro, valorização dos empreendedores de sucesso e ambição da população para empreender) e o capital humano (formação profissional para o empreendedorismo) merecem destaque no empreendedorismo decorrente de *spillovers* de conhecimento em ecossistemas empreendedores de inovação.

Stam (2015) destaca o acesso a uma base de conhecimento relevante, a cultura empreendedora e presença de um grupo diversificado e qualificado de trabalhadores (talento) como elemento fonte de oportunidades, ou seja, essenciais para o empreendedorismo intensivo em conhecimento.

Por outro lado, Bendickson *et al.* (2020) mostraram que características dos arranjos institucionais afetam o potencial e tipo de empreendedorismo, além de influenciar os caminhos dos empreendimentos e o comportamento dos empreendedores no ecossistema. Para os autores, a singularidade, natureza e contexto situacional do EEI não devem ser desconsiderados.

Devido à variedade de aspectos identificados nos estudos dos EEI, os pesquisadores tentaram categorizá-los, dentre outras formas, em fatores (QIAN, 2018), elementos (STAM; VAN DE VEN, 2019), domínios (ISENBERG, 2011) ou pilares (MATOS; RADAELLI, 2020), associados a um conjunto de atores. Embora as definições de EEI variem entre os autores, alguns elementos comuns existem.

Dessa forma, as dimensões do EEI para análise da dinâmica do *spillover* de conhecimento gerador de oportunidades de empreendedorismo inovador desta pesquisa emergiram da convergência e integração das principais ideias e conceitos presentes na literatura revisada.

Além disso, é importante destacar que para apoiar o foco de *spillovers* de conhecimento em ambientes de inovação, será empregado o termo Ecossistemas Empreendedores e Inovadores (EEI), que emergiu da combinação e integração dos estudos revisados, como forma de especificar ecossistemas empreendedores orientados à inovação.

A Figura 8 apresenta os principais conceitos utilizados na pesquisa, que apoiam a estrutura teórica proposta para investigação da relação do *spillover* de conhecimento e geração de oportunidades empreendedoras no EEI Porto Digital.

Figura 8 – Principais conceitos utilizados na pesquisa

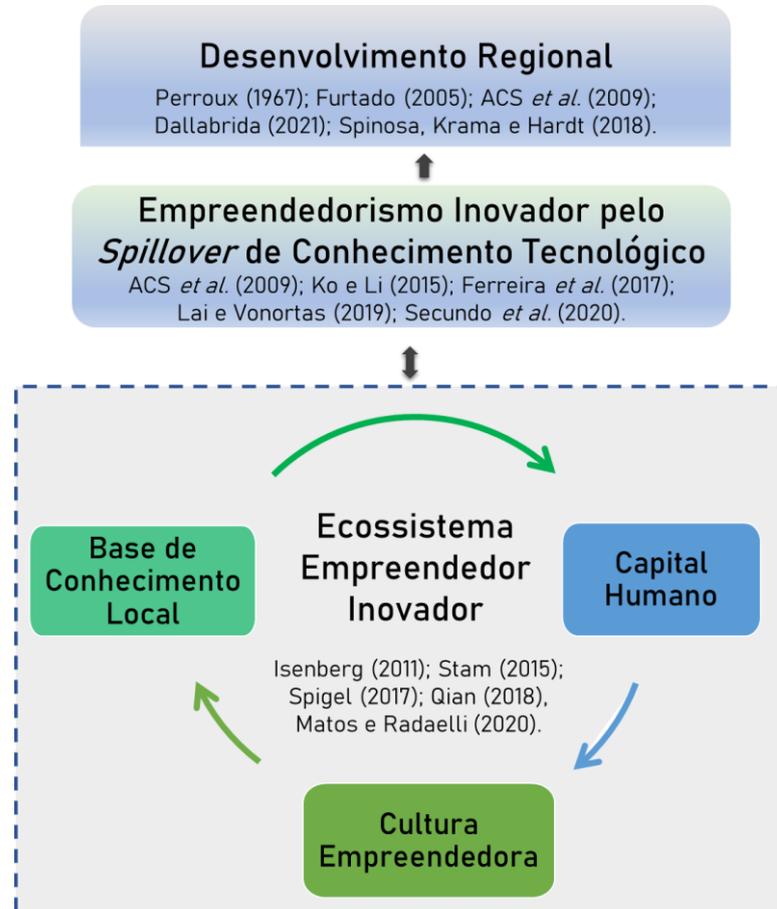
Contexto	Conceito	Referencial teórico
Empreendedorismo Inovador de Base Tecnológica	Empreendedorismo impulsionado por oportunidade em indústrias baseadas em tecnologia.	Lai e Vonortas (2019)
Empreendedorismo gerado pelo <i>spillover</i> de conhecimento	Nova empresa formada pelo fluxo não intencional de conhecimento e informação de uma parte da rede para outra.	ACS <i>et al.</i> (2009), Ko e Li (2015), Ferreira <i>et al.</i> (2017); Secundo <i>et al.</i> (2020).
Ecosistema Empreendedor Inovador (EEI)	Combinação de fatores e elementos ambientais que influenciam na dinâmica do <i>spillover</i> de conhecimento gerador de oportunidades de empreendedorismo inovador.	Isenberg (2011); Stam (2015); Spigel (2017); Qian (2018), Matos e Radaelli (2020).
Base de Conhecimento Local	Conhecimento e ideias regionais criados pelas universidades, empresas, laboratórios governamentais, instituições de pesquisa públicas e privadas, experiência de emprego da população relacionadas à estrutura da indústria regional	
Talento	Disponibilidade de trabalhadores, talentos e mão de obra qualificada para combinar capacidades técnicas, científicas e habilidades promovendo oportunidades empreendedoras orientadas à inovação.	
Cultura Empreendedora	Crenças e perspectivas subjacentes sobre o empreendedorismo dentro de uma região, as perspectivas culturais localizadas afetam o processo de empreendedorismo.	
Desenvolvimento Regional	Processo de transformação social, econômica, cultural e política que conduz ao crescimento econômico e a melhorias na qualidade de vida e no bem-estar dos indivíduos de uma localidade.	Perroux (1967), Furtado (2005), Spinosa, Krama e Hardt (2018); Dallabrida (2021); ACS <i>et al.</i> (2009).

Fonte: Autora (2021)

Dessa maneira, tomando por base a literatura apresentada sobre *spillovers* de conhecimento em EEI e as três categorias que emergiram neste estudo, apresenta-se na Figura 9 uma estrutura integrativa que representa o modelo inicial da

pesquisa, passível de ajustes e aperfeiçoamentos após a obtenção e análise dos dados da pesquisa.

Figura 9 – Estrutura conceitual de investigação proposta para a pesquisa



Fonte: Autora (2021)

O modelo proposto na Figura 9 conta com cinco dimensões de análise para examinar o empreendedorismo como produto de *spillovers* de conhecimento em EEI e sua relação direta com o desenvolvimento regional.

O modelo destaca três dimensões de EEI que impactam diretamente no processo de *spillovers* de conhecimento gerador de oportunidades empreendedoras inovadoras, comuns na maioria dos estudos revisados: (1) Base de Conhecimento, (3) Capital Humano e (3) Cultura Empreendedora.

Já a dimensão (4) Empreendedorismo Inovador pelo *Spillovers* de Conhecimento, posiciona-se como produto do *spillover* em EEI, além de meio para o fortalecimento do EEI e de fortalecimento da dimensão denominada (5) Desenvolvimento Regional. Cada dimensão integrante do modelo proposto será discutida a seguir.

2.4.1 Empreendedorismo Inovador pelo *Spillover* de Conhecimento Tecnológico em EEI e Desenvolvimento Regional

O empreendedorismo inovador e orientado para o crescimento ganha cada vez mais atenção nas literaturas relacionadas a modelos territoriais de inovação e empreendedorismo (DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020; FISCHER *et al.*, 2022; WURTH; STAM; SPIGEL, 2022).

Stam (2015), apoiado pela aplicação da KSTE, evidenciou o empreendedorismo produtivo como produto do EEI e como meio para o desenvolvimento econômico, em nível regional. Ao encontro, Wurth, Stam, Spigel (2022) também confirmaram o empreendedorismo produtivo no centro das agendas de pesquisa de empreendedorismo e desenvolvimento econômico e apontaram que a abordagem de EEI criou estímulo para investigações mais precisas sobre quais fatores regionais apoiam empreendimento empresariais escaláveis.

De acordo com Stam (2015), a atividade empreendedora produtiva pode ser considerada como o processo pelo qual os indivíduos criam oportunidades que levam à inovação, gerando assim valor para a sociedade. Essa atividade empreendedora se manifesta por meio de *startups* inovadoras, *startups* de alto crescimento e funcionários empreendedores.

Wurth, Stam, Spigel (2022) se apoiam na definição de empreendedorismo produtivo como qualquer atividade empreendedora que contribua direta ou indiretamente para o produto líquido da economia ou que seja capaz de produzir um produto adicional.

De acordo com a definição da Associação Brasileira de Startups - AB Startups (2021), *startup* é uma empresa de base tecnológica ligada à inovação, que nasce a partir de um modelo de negócio ágil, enxuto e escalável com o intuito de criar valor à sociedade.

De um lado, Spigel (2017) assegura que a abordagem dos EEI surgiu para explicar a persistência do empreendedorismo de alto crescimento dentro das regiões. De outro, Tsvetkova e Partridge (2021) assinalam que as recentes pesquisas sobre os determinantes da entrada de negócios ligados à alta tecnologia dependem cada vez mais da KSTE, já que entrada total de negócios de alta tecnologia está relacionado aos *spillovers* de conhecimento.

Fischer *et al.* (2022), por sua vez, confirmam a predominância da perspectiva da KSTE para tratar questões relacionadas aos elementos conexos a interações, conexões e fluxos de conhecimento no EEI na geração de novos negócios.

Apesar de não denominar de *spillovers* de conhecimento, Saxenian (1994), ao explorar a dinâmica de aglomerações tecnológicas como potencializadora de capacidade regionais de inovação, observou a influência positiva do *networking* e compartilhamento de informações entre os trabalhadores, assim como a mobilidade dos trabalhadores na criação de um ambiente inovador e promoção do empreendedorismo no Vale do Silício.

Em contrapartida, no contexto da Rota 128, em Boston, ambiente de inovação marcado pela presença de corporações engajadas em pesquisas de atividades militares, Saxenian (1994) constatou que a limitação de compartilhamento de informações dificultava a criação de novas empresas.

Para Saxenian (1994), a concentração de mão de obra qualificada, fornecedores e informações, apesar de importantes, não são condições únicas que distinguem a propulsão empreendedora de uma região. Por exemplo, o sucesso dos empreendedores do Vale do Silício decorre, em parte, do fluxo de conhecimentos dos talentos que transitam entre empresas tecnológicas do aglomerado, de empresas para *startups*, ou para centros de pesquisa, empresas de consultoria ou vice-versa.

Esses talentos encontram-se em eventos, conferências, encontros formais e informais, de modo que conexões e relacionamentos são formados ou mantidos, informações técnicas e de mercado são trocadas, contatos comerciais são estabelecidos e novos empreendimentos são concebidos a partir dessa difusão de capacidades e entendimentos tecnológicos intangíveis (SAXENIAN, 1994).

Ao tratar questões relacionadas à distância geográfica entre fonte de geração de conhecimento e o desempenho de novos empreendimentos, Audretsch *et al.* (2004) descobriram que externalidades de *spillovers* de conhecimento universitário fazem com que *startups* de alta tecnologia localizem-se perto de universidades com um alto número de alunos em ciências naturais e sociais.

Plummer e Acs (2014) abordaram que a comercialização do conhecimento, ou melhor, a criação de novas empresas depende fortemente do fluxo de ideias e conhecimento incorporados nos agentes econômicos. Por outro lado, Acs *et al.* (2017) argumentam que a novidade nos estudos de EEI tem como foco o

empreendedorismo produtivo como produto do ecossistema, potencializado a partir de *spillovers* de conhecimento.

Bendickson, Cowden e McDowell (2021), ao documentarem o compartilhamento de informações entre empreendedores dentro do EEI na cidade de Detroit, Michigan, nos Estados Unidos, definiram o transbordamento de conhecimento como o compartilhamento de informações de valor dentro da EEI.

Pelas lentes da KSTE, a criação de uma nova empresa é explicada como uma resposta endógena ao conhecimento e às ideias que foram gerados na região, mas não totalmente explorados por suas fontes, de modo que os empreendedores, em especial ex-funcionários (TSVETKOVA; PARTRIDGE, 2021), representam um canal de transbordamento de conhecimento (AUDRETSCH *et al.*, 2020).

Desse modo, o empreendedorismo pelo *spillovers* de conhecimento está diretamente relacionado a geração de empresas de base tecnológica e de conhecimento (AUDRETSCH *et al.*, 2020; DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020), apresentando-se como importante elemento para o desenvolvimento econômico e o bem-estar social de regiões por promover a inovação, gerar oportunidades de ruptura nos modelos de negócios tradicionais, geração de empregos de qualidade, bem com a evolução tecnológica das regiões (QIAN, 2018; JONES; RATTEN, 2020).

Nesse sentido, Spinosa, Krama e Hardt (2018) também consignam que os EEI constituem lugares privilegiados para a condução da dinâmica de inovação e do desenvolvimento regional, com destaque na perspectiva econômica e sociocultural.

Acerca da perspectiva econômica, Spinosa, Krama e Hardt (2018) baseados em fundamentos macroeconômicos da economia do conhecimento, destacam que o conhecimento representam um recurso estratégico e vital para as cidades, regiões e países. Para esses autores, os EEI implicam na geração atividades econômicas de alto valor agregado, elevação do nível de empregos qualificados, bem como na atração e desenvolvimento de novas atividades econômicas para a região.

Na perspectiva sociocultural, Spinosa, Krama e Hardt (2018) sugerem relação ao incremento do capital intelectual, a partir da valorização e acesso à educação qualificada voltada para as áreas intensivas em conhecimento e tecnologia. Os autores lançam atenção aos trabalhadores do conhecimento, caracterizando-os como aqueles que utilizam o conhecimento como principal instrumento de trabalho, que lidam com atividades não rotineiras e são capazes de criar soluções ou

adicionar valor às já existentes. De acordo com Spinosa, Krama e Hardt (2018), dentre os profissionais que integram essa classe estão os engenheiros, físicos, matemáticos, profissionais da computação e cientistas.

Dallabrida (2020) apresenta a concepção de território inovador, que apoia a ideia de protagonismo do conhecimento e da aprendizagem coletiva como recursos específicos para o desenvolvimento regional, sustentada por uma visão integrada dos processos inovadores, com a participação de diversos atores, incluído agentes ligados à produção, à transmissão e à utilização do conhecimento, além de instituições e infraestruturas existentes no território.

De acordo com Dallabrida (2020), o desenvolvimento de um de território inovador converge em:

- (i) tornar as cidades mais eficientes, sustentáveis e habitáveis; (ii) melhorar a qualidade de vida e a acessibilidade de seus habitantes; (iii) assegurar um desenvolvimento sustentável, econômica, social e ambientalmente; (iv) gerar ambientes territoriais forjados por núcleos de inovação e criatividade; (v) oferecer soluções sistêmicas (integradas e interconectadas); (vi) favorecer uma mudança de comportamentos, tendo como princípio orientador a participação democrática e a pluralidade; e (vii) engendrar soluções inteligentes que favoreçam, numa ordem de prioridade, a pessoa humana (DALLABRIDA, 2020, p.63)

Dessa forma, as dimensões econômicas e socioculturais permitem avaliar a relação do fenômeno com desenvolvimento regional, a partir de variáveis como a ampliação da quantidade de indústrias e negócios baseados em conhecimento, bem como do número de centros de P&D, geração de renda e emprego, atração e retenção de talentos, investimentos, empresas multinacionais, indústrias e além de nova identidade cultural influenciada pela indústria criativa e criação de território inovador.

Como *proxy* para o empreendedorismo inovador gerado pelo *spillovers* de conhecimento, Lai e Vonortas (2019) utilizaram o número de novas empresas em indústrias baseadas em tecnologia nos municípios chineses estudados. De forma similar, Del Monte e Pennacchio (2020) e Qian e Haynes (2021) utilizaram como indicador para esse tipo de empreendedorismo inovador, a formação de novas empresas em setores intensivos em tecnologia na Itália e nos EUA, respectivamente.

Segundo Acs *et al.* (2009), Audretsch *et al.*, (2020) e Liu, Qian e Haynes (2021), o empreendedorismo pelo *spillovers* de conhecimento está diretamente

relacionado com o fortalecimento do empreendedorismo de base tecnológica regional (fomento a atividades de alta complexidade tecnológica, geração de emprego, renda e capital humano qualificado), assim como com evolução tecnológica das regiões.

O conjunto teórico investigado neste tópico sugere os seguintes pressupostos: 1) Os *spillovers* de conhecimento em EEI estão diretamente relacionados com a geração de *startups* orientadas à inovação; 2) Os *spillovers* de conhecimento do EEI ultrapassam suas fronteiras e fortalecem o desenvolvimento regional do seu local de inserção.

2.4.2 Base de Conhecimento Regional

Na perspectiva da Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento de Conhecimento, um contexto com uma maior base de conhecimento gerará mais oportunidades empreendedoras, sobretudo em indústrias intensivas em tecnologia e inovação (ACS *et al.*, 2009; DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020).

Conhecimento e ideias regionais podem ser criados de várias maneiras e locais (DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020), por exemplo, pelas universidades (GARCÍA-ESTÉVEZ; DUCH-BROWN, 2020), empresas, laboratórios governamentais, instituições de pesquisa públicas e privadas (ACS *et al.*, 2009; CALABUIG-MORENO *et al.*, 2020) e até pela experiência de emprego da população relacionadas à estrutura da indústria regional (DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020).

Além disso, ACS *et al.* (2009) sugerem que empresas já estabelecidas podem ser incapazes de comercializar novos conhecimentos e ideias gerados em seus laboratórios de pesquisa devido à falta de capacidades organizacionais, recursos financeiros ou por possível aversão ao risco (DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020). Esse conhecimento gerado e descartado integra a base de conhecimento local (ACS *et al.*, 2009).

Como representação da base de conhecimento regional, os estudos têm incluído diversas variáveis de observação, como por exemplo: investimento em P&D (STAM; VAN DE VEN, 2019), indicadores baseados em patentes (LAI; VONORTAS, 2019; CETINDAMAR; LAMMERS; ZHANG, 2020; LIU; QIAN; HAYNES, 2021), características regionais da força de trabalho (LAI; VONORTAS, 2019; DEL MONTE;

PENNACCHIO, 2020), presença de universidades (LAI; VONORTAS, 2019; DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020) e atividades de pesquisa realizadas por universidades (DAVIES *et al.*, 2021) e outros institutos de pesquisa (CETINDAMAR; LAMMERS; ZHANG, 2020).

Para observar os *spillovers* de conhecimento, é preciso descobrir qual conhecimento é criado no EEI. Cetindamar, Lammers, Zhang (2020) observaram os *spillovers* de conhecimento por meio da avaliação das bases de conhecimento técnico de uma tecnologia em um EEI, a inteligência artificial (IA) em Sydney (2000-2018), um EEI marcado pela elevada concentração de *startups* de tecnologia. Segundo os autores, a IA apresenta o potencial de mudar aspectos da produção, consumo, serviços governamentais e modo vida da sociedade.

Cetindamar, Lammers, Zhang (2020) propõem o uso de três principais fontes de conhecimento: i) publicações acadêmicas, por refletirem a base de conhecimento emergente; ii) patentes, por representarem a base de conhecimento realizada e iii) *startups*, como base de conhecimento experimental.

De modo similar, Lai e Vonortas (2019) utilizaram publicações acadêmicas (número de novas publicações acadêmicas *per capita*), como conhecimento científico, e patentes (número de novos pedidos de patentes *per capita*), como conhecimento comercial, para medir novos conhecimentos regional.

De acordo com Lai e Vonortas (2019), os resultados indicaram que as pesquisa científica tem um efeito positivo na formação de empresas baseadas em tecnologia, mas está negativamente associada a empresas não baseadas em tecnologia. Para os autores, resultado pode ser devido à capacidade de absorção diferente entre os empreendedores que abrem empresas de base tecnológica e os demais que formam empresas convencionais.

Cetindamar, Lammers, Zhang (2020) constataram que apesar de Sydney apresentar uma base de conhecimento emergente forte (publicações científicas), a base de conhecimento realizado (patentes) parecia fraca e a base de conhecimento experimental (*startups*) evoluiu lentamente. Para os autores, esses achados indicam a necessidade de ações estratégicas para facilitar os *spillovers* de conhecimento dentro do EEI, a fim de melhorara exploração comercial da inteligência artificial (IA) dentro do contexto.

A presença de universidades, com ensino tecnológico e das Ciências Naturais e Engenharia, sobretudo, na localidade impacta positivamente no transbordamento

de conhecimento em EEI e representa um forte indicador de entrada de empresas em alta tecnologia (DAVIES *et al.*, 2021; DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020).

Alguns autores destacam a importância de fatores associados à presença de instituições de ensino superior. Del Monte e Pennacchio (2020), a partir de análise econométrica, investigaram como o conhecimento regional e a criatividade afetam a atividade empreendedora a longo prazo na Itália. Como métrica para base de conhecimento apresentaram a presença de universidades. Os resultados confirmaram que a base de conhecimento em ciências naturais e engenharia está fortemente relacionada com a formação de novas empresas ligadas a setores intensivos em tecnologia, bem como em ciências sociais e humanas.

García-Estévez e Duch-Brown (2020) examinaram como o estabelecimento de uma nova universidade afeta a criação de novas empresas na região e confirmaram um efeito positivo significativo na criação de novas empresas *startups* na Espanha.

Radko *et al.* (2022), Secundo *et al.* (2020), Fuster *et al.* (2019) e Wagner *et al.* (2019) também destacam para o papel fundamental das universidades empreendedoras nas economias baseadas no conhecimento em razão da função que essas organizações exercem no desenvolvimento de capacidades empreendedoras, geração de *spillovers* de conhecimento e criação de ambientes favoráveis para o empreendedorismo.

Radko *et al.* (2022) explicam a universidade empreendedora como qualquer universidade que tenha a capacidade de produzir e transbordar conhecimento orientado à inovação, ao reconhecimento e à criação oportunidades de negócios.

De acordo com Radko *et al.* (2022) a universidade empreendedora representa um sistema de comercialização de conhecimento, como patenteamento e licenciamento, cursos de educação superior personalizados, criação de novas empresas, serviços de consultoria, pesquisa por contrato, fornecendo uma estrutura de apoio a novos negócios científicos.

Davies *et al.* (2020) argumentam que a produção de pesquisa universitária, fonte de novos conhecimentos, aumenta o estoque de conhecimento disponível capaz de gerar oportunidades empresariais. Nessa mesma linha, Secundo *et al.* (2020) asseguram que todos os processos de criação e transferência de

conhecimento são influenciados de alguma forma pelo contexto universitário e especialmente pelo ecossistema onde a universidade está localizada.

Del Monte e Pennacchio (2020) confirmaram o impacto positivo da presença de universidades nos níveis atuais de empreendedorismo da Itália. Esses autores argumentam que as universidades atuam como importante fonte de absorção, criação e transferência de novos conhecimentos. Essas capacidades inerentes às universidades de estimular a produção e difusão de novos conhecimentos as qualificam como importantes catalisadores de inovações em suas regiões (PADILLA-MELÉNDEZ *et al.*, 2021)

Além disso, uma universidade bem estabelecida pode construir redes duradouras de relacionamentos formais ou laços informais com atores externos, favorecendo os *spillovers* de conhecimento (DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020). Além disso, Wagner *et al.* (2019) apresentaram evidências que ecossistemas empreendedores sustentáveis são positivamente afetados por programas de apoio vinculados a universidades por meio de *spillovers* de conhecimento.

A interação entre universidades e ecossistema empreendedor local também foi investigada por Secundo *et al.* (2020) que analisaram os fluxos de conhecimento entre estudantes, indústrias e instituições, tanto intencionais quanto não intencionais. Os resultados sugerem que a interação entre alunos, academia, empresas e instituições, oportunizada por programas universitários, sustentam a identificação de oportunidades e a geração de ideias por meio de fluxos de informação não intencionais de conhecimento, habilidades e experiências.

Dessa forma, a disponibilidade de novos conhecimentos por meio das universidades representa um grande incentivo para a atividade empresarial regional, gerando *spillovers* de pesquisa acadêmica e capital humano. Como exemplo, Del Monte e Pennacchio (2020) asseveram que a educação mais empreendedora em uma universidade pode encorajar *startups* mais inovadores. Apoiados na KSTE, Radko *et al.* (2022) indicam que acadêmicos, estudantes representam o ponto focal ou empreendedores que espalham o conhecimento científico no ecossistema a partir de *spinoffs* e *startups*.

Del Monte e Pennacchio (2020) destacaram o papel de universidades com foco em ciências naturais como motor do empreendedorismo, por se especializarem na criação e propagação de conhecimento científico e técnico. Contudo,

universidades voltadas para as ciências sociais, também estimularam o empreendedorismo por meio do *spillover* de conhecimento.

Já Bendickson *et al.* (2020) apontam, além das universidades locais como principais condutores de *spillovers* de conhecimento em EE, fontes alternativas como espaços de compartilhamento de conhecimento, empreendedores, ONGs e organizações privadas. Nesse sentido, Jones e Ratten (2020) acrescentam que eventos e outras ocorrências específicas de interação podem ajudar um indivíduo a aprender.

O conteúdo teórico descrito permite inferir o seguinte pressuposto: 3) A base de conhecimento local está fortemente relacionada aos *spillovers* de conhecimentos em EEI e formação de novas empresas ligadas a setores intensivos em tecnologia.

2.4.3 Capital Humano

Na economia do conhecimento, as oportunidades de empreendedorismo dependem principalmente do capital humano (LAI; VONORTAS, 2019). Além disso, as atividades iniciais de alta tecnologia estão positivamente associadas ao capital humano (LIU; QIAN; HAYNES, 2021).

ACS *et al.* (2009), Qian (2018), Ratten (2021), Wicaksono e Ririh (2021) apontam o capital humano como um dos principais canais de *spillovers* do conhecimento tecnológico. De acordo com Liu, Qian e Haynes (2021), o capital humano está relacionado com a KSTE, sendo examinado em diversos estudos empíricos para explicar o empreendedorismo ligado a alta tecnologia.

Del Monte e Pennacchio (2020) confirmam que, quando formado por pessoas com bom nível educacional ou qualificadas, o capital humano pode fomentar o empreendedorismo em nível nacional e local. Dessa forma, níveis mais altos de capital humano em uma região estarão associados a níveis mais altos de atividade empresarial.

Lai e Vonortas (2019) e Liu, Qian e Haynes (2021) consignam que o capital humano é tradicionalmente medido em termos de realização educacional, desse modo utilizaram como medida o nível de escolaridade da região, especificamente, a porcentagem de indivíduos maiores de 25 anos com pelo menos um diploma de graduação.

Por meio de análise empírica de 263 municípios chineses (2008-2015), Lai e Vonortas (2019) descobriram que a proporção de graduados universitários estava positivamente associada ao capital humano e ao empreendedorismo em nível regional. Para esses autores, indivíduos qualificados têm maior capacidade para descobrir e explorar novas oportunidades de negócios e, como resultado, o capital humano está positivamente associado ao empreendedorismo.

Já os resultados de Liu, Qian e Haynes (2021) sustentam que o capital humano está positivamente associado às taxas de formação de novas empresas de alta tecnologia nas regiões estudadas dos EUA.

De maneira similar, Stam e Van de Ven (2021) asseguram que o capital humano e o talento para o empreendedorismo produtivo, podem ser mensurados pela prevalência de indivíduos com altos níveis de escolaridade. Os autores ainda definiram e mediram empiricamente como os elementos dos EE estão estatisticamente relacionados. Os resultados indicaram que o talento, representado pela parcela da população de 15 a 65 anos com um diploma de ensino superior, está diretamente correlacionado com a cultura empreendedora e serviços de suporte.

Por outro lado, os resultados da análise empírica em 263 municípios chineses, realizada por Lai e Vonortas (2019), indicam que a presença de universidades de pesquisas intensivas tem um forte impacto positivo nos ecossistemas empreendedores regionais, por fornecerem uma contribuição relevante ao estoque regional de capital humano, que por sua vez, representa fator essencial para identificação de oportunidades empreendedoras.

Além disso, Lai e Vonortas (2019) sugerem que além das instituições acadêmicas, as *startups* de base tecnológica impactam diretamente o estoque regional de capital humano, apontando o papel relevante das empresas de base tecnológica na promoção do crescimento sustentável em EEs regionais. Alertam os autores que as *startups* regionais, mesmo quando falham, acabam fortalecendo o EE por fornecerem pessoal qualificado para a economia regional.

Del Monte e Pennacchio (2020) estudaram a relação entre a presença de cientistas e inventores na região e a intensidade de formação de novos negócios inovadores, com resultados sugerindo uma relação positiva.

Secundo *et al.* (2020) apontam que programas universitários desenvolvidos de acordo com os critérios e características da educação empreendedora subsidiam o desenvolvimento de habilidades do capital humano do ecossistema

empreendedor, tanto direcionadas ao conhecimento empreendedor, quanto à influência da crença, da capacidade de reconhecer oportunidades e da criatividade.

Assim, define-se o quarto pressuposto da pesquisa como sendo: 4) As oportunidades de empreendedorismo tecnológico dependem principalmente do capital humano, que representam um dos principais canais de *spillovers* do conhecimento.

2.4.4 Cultura Empreendedora

A abordagem de EEI assegura que o ambiente social e cultural pode proporcionar um terreno fértil para a atividade empreendedora, influenciando a trajetória do empreendedorismo regional (AUDRETSCH; BELITSKI, 2017; DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020; STAM; VAN DE VEN, 2019).

Diversos estudos encontram evidências de que fatores culturais, como valores e crenças, explicam as variações nas taxas de formação de novas empresas em regiões (VEDULA; KIM, 2019; DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020). Assim, localidades com uma maior valorização social do empreendedorismo terá um *pool* maior de empreendedores do que em locais onde o empreendedorismo não é altamente valorizado (AUDRETSCH; BELITSKI, 2017).

É sobre essa perspectiva que Isenberg (2010) lança atenção à formação de uma cultura empreendedora como condição de estímulo ao desenvolvimento do empreendedorismo regional. Para Del Monte e Pennacchio (2020) a cultura empreendedora representa o conjunto de valores, crenças e normas em uma determinada sociedade que abraça e apoia o empreendedorismo, fomenta a formação de *startups* e contribui para o crescimento econômico regional.

Stam e Van de Ven (2021) define a cultura empreendedora como uma instituição informal que reflete o grau em que o empreendedorismo é valorizado uma região. Já Qian (2018) explica a cultura como um conceito multidimensional, formado pela vontade de colaborar, abertura, hierarquia, capital social.

Audretsch e Belitski (2017) argumentam que a cultura local, quando orientada para facilitar a confiança e a segurança, poderá melhorar o EE. De outro lado, Cao e

Shi (2020) reconhecem que a falta de cultura empreendedora representa uma das principais barreiras ao fomento do empreendedorismo no EE.

De acordo com Stam e Van de Ven (2021), a cultura empreendedora nas regiões tem sido frequentemente medida de forma quantitativa (VEDULA; KIM, 2019) e qualitativas (STERNBERG; BLOH; CODURAS, 2019).

Stam e Van de Ven (2021) mediram cultura do empreendedorismo indiretamente considerando a prevalência de novas empresas, o que indica o quão 'comum' é abrir um negócio em uma determinada região. Para esses autores, a cultura empreendedora também pode ser medida com o grau em que o trabalho autônomo é visto como uma escolha de carreira viável, ou pelo grau em que os empreendedores de sucesso são valorizados em uma determinada região (STAM; VAN DE VEN, 2021).

Vedula e Kim (2019) utilizaram como medida de cultura empreendedora a propensão para colaboração, confiança e reciprocidade dentro do EEI. De acordo com Vedula e Kim (2019) a cultura empreendedora de uma região também pode fortalecer a interação de agentes e propiciar um ambiente fértil para produzir novas ideias e tolerar as diferentes perspectivas que geram essas ideias.

Segundo Del Monte e Pennacchio (2020), o desenvolvimento de uma cultura voltada ao empreendedorismo requer valorização a descobertas científicas e à ciência em geral, de modo que essas crenças comuns, fortalecem conexões sociais, linhas de pensamento e comportamentos que, por sua vez, afetam o surgimento e desenvolvimento de cientistas e inventores.

Assim, os valores sociais e culturais podem encorajar a criação e *spillovers* de conhecimentos e ideias, promovendo o empreendedorismo a nível local. Lai e Vonortas (2019) acrescentam que um fluxo constante de criação de novas empresas não só traz mais oportunidades de emprego, mas também expande a cultura empreendedora regional, de modo que oportunidades de trabalho e cultura empreendedora atrairão mais pessoas talentosas para a região.

Além disso, Lai e Vonortas (2019) sugerem que o sucesso de *startups* locais pode aumentar tanto a percepção dos indivíduos quanto à sua própria possibilidade de sucesso, quanto a dos potenciais empreendedores de outras regiões, que ao perceberem o sucesso dos novos empreendimentos, podem se sentirem atraídos a estabelecer vínculos com a região promissora.

Desta exposição teórica, nesta dimensão, formula-se o quinto pressuposto do trabalho: 5) A cultura empreendedora possibilita que habilidades específicas e tecnologias associadas sejam transferidas entre organizações e membros do EEI por meio de *spillovers* de conhecimento, influenciando a trajetória do empreendedorismo regional.

Assim, a discussão tecida ao longo do referencial teórico sugere que o estudo do empreendedorismo tecnológico decorrente do *spillover* de conhecimento torna-se profícuo ao considerar as lógicas dos ecossistemas empreendedores inovadores. O próximo capítulo estabelece os procedimentos metodológicos desta pesquisa.

3. MÉTODO

Para Gil (2017), a pesquisa representa um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo fornecer respostas ao problema apresentado para desenvolver uma determinada abordagem. Isto é, trata-se um processo formal e sistemático de construção do conhecimento a partir do emprego de procedimentos científicos.

Gil (2017) assegura que as pesquisas podem ser classificadas de diferentes maneiras, por esse motivo se faz necessário definir previamente o critério adotado de classificação para torná-la coerente. Essa definição pode seguir alguns aspectos relevantes, quais sejam: a área de conhecimento, a finalidade, o nível de explicação e os métodos adotados.

Nessa linha, esta pesquisa se vincula à área de conhecimento relativa às Ciências Sociais Aplicadas. Quanto à finalidade, se enquadra como uma pesquisa aplicada por contribuir para a ampliação do conhecimento científico com vista à aplicação na superação de barreiras relacionadas à capacidade das regiões em gerar e difundir o conhecimento comercialmente relevante.

As demais características e o percurso metodológico realizados para alcançar o que foi proposto estão apresentados a seguir.

3.1 Abordagem de pesquisa

A pesquisa apoiou-se na abordagem qualitativa para investigar uma nova temática que é a relação entre *spillovers* de conhecimento em EEI e geração de oportunidades de empreendedorismo tecnológico, com o propósito de entender o fenômeno de maneira aprimorada, bem como identificar, por meio da opinião de atores ligados a EEI, relações não exploradas anteriormente na literatura.

A escolha da abordagem qualitativa justifica-se pelo fato de que os testes empíricos da KSTE são predominantemente baseados na investigação da relação entre a entrada total de negócios de alta tecnologia em função da geração de conhecimento regional, com uso de dados secundários e principalmente realizados em países desenvolvidos (CRISTO-ANDRADE; FERREIRA, 2020; TSVETKOVA; PARTRIDGE, 2021; IFTIKHAR; AHMAD; AUDRETSCH, 2020).

Sipgel (2017) entende que os métodos qualitativos permitem uma compreensão diferenciada de como os empreendedores interagem com seu EEI. De acordo com Lammers, Cetindamar e Maren (2021), os métodos qualitativos facilitam a investigação de como os empreendedores atribuem significados a um determinado fenômeno, processo, estrutura ou cenário, apresentando-se como apropriado para validação da KSTE.

Nesse sentido, Audretsch, Belitski e Guerrero (2022) reforçam a necessidade de pesquisas qualitativas para expandir medidas de grau e fluxo de conhecimento entre uma empresa schumpeteriana e outros agente interno e externo ao EEI.

Wurth, Stam e Spigel (2022) também registram a necessidade de pesquisas qualitativas que combinem o processo e seus mecanismos com produtos e resultados, para examinar como as relações dos atores impulsionam o EEI.

3.2 Tipo de pesquisa e procedimentos de coleta de dados

Para se definir a tipologia da pesquisa, aplicou-se as definições de Gil (2017) a fim de especificar suas características quanto aos fins e meios. O autor instrui que pesquisas exploratórias apresentam o propósito de proporcionar maior familiaridade com o fenômeno para torná-lo mais explícito, fornecendo condições para revelar as relações existentes entre diferentes variáveis observadas.

Desta forma, quanto aos fins, esta pesquisa classifica-se como exploratória, já que se busca o entendimento aprimorado da relação entre *spillovers* de conhecimento em EEI e a geração de oportunidades de empreendedorismo tecnológico, bem como delinear opiniões de pessoas quanto aos fatores que influenciam tal relação.

Quanto aos meios, GIL (2017) pondera que a flexibilidade e diversidade de maneiras disponíveis para coleta de dados dificultam fixar rótulos nos estudos exploratórios, contudo “é possível identificar pesquisas bibliográficas, estudos de caso e mesmo levantamentos de campo que podem ser considerados estudos exploratórios” (GIL, 2017, p. 44).

Por outro lado, Gil e Reis Neto (2021) apontam diversos meios apropriados para realização de pesquisas exploratórias, como por exemplo, a imersão na

literatura, a análise de casos para estimular a compreensão e a realização de *surveys* de experiência.

A revisão de literatura, exposta na seção introdutória, revelou que os estudos que integram a relação entre os *spillovers* de conhecimento em EEI e geração de oportunidades empreendedoras de base tecnologia encontram-se em seus estágios iniciais, com os primeiros estudos encontrados a partir de 2017, não revelando registros de pesquisas anteriores relacionadas ao fenômeno no *lócus* destacado, nem realizadas no contexto de um EEI brasileiros.

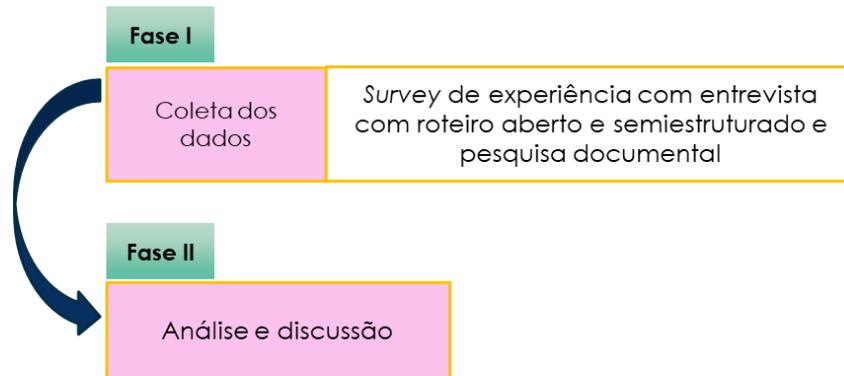
Para esses casos, em que o tema da pesquisa tenha sido pouco explorado, Gil e Reis Neto (2021) indicam a utilização da modalidade *survey* de experiência como estratégia de pesquisa apropriada, já informações proporcionadas por “pessoas que tiveram experiência com o assunto torna-se essencial para proporcionar uma compreensão mais adequada do fenômeno” (GIL; REIS NETO, 2021, p. 127).

Desse modo, em relação aos meios, foram empregadas neste estudo as seguintes estratégias: análise documental e levantamento de campo (*survey* de experiência), como delineamento de pesquisa.

Gil e Reis Neto (2021) ao revelarem a importância do *survey* de experiência, destacando-o como um dos procedimentos mais recomendados na realização de estudos exploratórios, demonstraram ainda os procedimentos técnicos a serem seguidos na condução dessa estratégia de pesquisa. Por esse motivo, optou-se pelo *survey* de experiência, no *lócus* de investigação Porto Digital, como estratégia de investigação.

Gil (2019) e Gil e Reis Neto (2021) apontam para a necessidade de múltiplas fontes de coleta de dados para estudos exploratórios. Dessa forma, a coleta de dados do presente estudo foi dividida em três fases, cada qual com os procedimentos metodológicos respectivos, indicadas na Figura 10.

Figura 10 – Fases de coleta de dados da pesquisa



Fonte: A autora (2021)

A primeira fase incidu em pesquisa documental, além de incluir visitas técnicas *in loco* para coleta de dados (sondagem). Para o entendimento do empreendedorismo de base tecnológica gerado pelo *spillover* de conhecimento em EEI, a pesquisa documental em elementos que permitem investigar e caracterizar o fenômeno.

A partir do levantamento da pesquisa documental foram investigadas evidências do fenômeno em documentos referentes ao Porto Digital, disponíveis nas páginas eletrônicas do parque tecnológico (PORTO DIGITAL, 2022), bem como disponibilizados nas páginas eletrônicas de atores relacionados ao EEI e principais órgãos de pesquisa e banco de dados, como do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), FIRJAN e outros relacionados no Quadro 9.

Quadro 9 – Relação dos principais documentos utilizados na pesquisa (continua)

Fonte	Local de disponibilização	Dados investigados
CESAR	https://www.cesar.org.br/pt/w/cesar-lan%C3%A7a-fundo-educacional-para-celebrar-seus-26-anos-de-inova%C3%A7%C3%A3o	Histórico do centro de pesquisa e confirmação da existência de <i>spinoffs</i> gerados pelo centro de pesquisa.
	https://www.cesar.org.br/pt/web/guest/w/o-manque-beat-na-revolucao-digital	Movimento de criação da comunidade digital informal Manguéz.al
	https://www.cesar.org.br/pt/w/salvus-internet-das-coisas-transformando-o-mercado-da-saude	História da <i>startup</i> Salvus

Quadro 9 – Relação dos principais documentos utilizados na pesquisa (continuação)

Fonte	Local de disponibilização	Dados investigados
Entrevista de um dos fundadores " SILVIO MEIRA: a história completa do PhD que virou referência em empreendedorismo"	https://www.youtube.com/watch?v=fTTPefQ-SBA&t=1242s	Histórico da criação do Porto Digital
Cin-UFPE	https://portal.cin.ufpe.br/o-cin/	Histórico do Cin, características dos cursos ofertados e ações de incentivo ao empreendedorismo promovidas pelo centro de ensino.
Site da Brasscom, Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e de Tecnologias Digitais.	https://brasscom.org.br/inteligencia/estudos-e-relatorios/	Relatório do estudo da correlação entre a demanda de empregos de Software, Serviços de TI e TI <i>In House</i> e os formandos em cursos voltados para tecnologia.
<i>CSIndexbr</i>	https://csindexbr.org/	Ranking brasileiro das principais instituições de ciência da computação em produção científica
<i>CSRankings</i>	http://csranks.org/	Ranking mundial das principais instituições de ciência da computação em produção científica
IBGE	https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/recife.html	Dados do município de Recife
Manguez.al	https://manguez.al/ e https://www.memoriadofuturo.com.br/2019/11/08/manguez-al-uma-comunidade-em-busca-de-novas-conexoes/#:~:text=Ele%20nasce%20com%20objetivo%20de.no%20Brasil%20e%20no%20Mundo.%E2%80%9D	Histórico da comunidade digital Manguez.al
Porto Digital	https://www.portodigital.org/paginas-institucionais/o-porto-digital/o-que-e-o-porto-digital	Histórico da criação, estrutura, governança, reconhecimento e resultados do Porto Digital.

Quadro 9 – Relação dos principais documentos utilizados na pesquisa (conclusão)

Fonte	Local de disponibilização	Dados investigados
	https://www.portodigital.org/paginas-institucionais/o-porto-digital/o-que-e-o-porto-digital?item=Documenta%C3%A7%C3%A3o#Documentao	Relatórios de Prestação de Contas dos Contratos de Gestão (2021 e 2019), Regimento Interno NGPD, Pesquisa do Porto Digital - 2015, Cartilha sobre redução de ISS para Empresas do Porto Digital
Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação de Pernambuco (SECTI)	https://www.secti.pe.gov.br/wp-content/uploads/2022/04/RELAT%C3%93RIO-DE-ATIVIDADES-SECTI-2021.pdf	Relatório de Atividades 2021
	https://www.secti.pe.gov.br/wp-content/uploads/2022/04/Estrategia-de-Ciencia-Tecnologia-e-Inovacao.pdf	Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco (2017-2022)
Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia E Inovação (SDECTI)	https://desenvolvimentoeconomico.recife.pe.gov.br/boletins-economicos	Informações socioeconômicas do Recife (BOLETIM ECONÔMICO e de EMPREGO)
Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia de PE (FACEPE)	http://www.facepe.br/wp-content/uploads/2020/05/Revista-Inova%C3%A7%C3%A3o-Desenvolvimento-N%C2%BA2-vers%C3%A3o-final.pdf	Os parques tecnológicos de Pernambuco
FIRJAM	https://www.firjan.com.br/ifdm/ https://www.firjan.com.br/economicriativa/pages/Default.aspx	Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM); Mapeamento da Indústria Criativa de 2022.

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Gil (2019) alerta que a participação moderada do pesquisador pode propiciar um equilíbrio entre a observação e a participação. Desse modo, a coleta de dados em campo foi iniciada com visitas *in loco* da pesquisa para observações em campo e obtenção de dados para a pesquisa.

Visitas de sondagem foram realizadas no período do “REC’n’Play”, evento realizado no Porto Digital, de 02 a 05 de outubro de 2019, momento anterior à pandemia da Covid-19, totalizando, aproximadamente, 15 (quinze) horas de investigação.

Durante festival *REC'n'Play*, o Porto Digital promove ao público externo o acesso a diversos prédios e organizações do EEI, com promoção de um ambiente de interação intensa, com *workshops*, palestras e oficinas nas áreas de tecnologia, economia criativa e cidades. Essas visitas de sondagem permitiram a familiarização com a dinâmica do EEI, identificação de possíveis agentes e organizações ligados ao transbordamento de conhecimento no Porto Digital e realização de contatos iniciais para entrevistas.

Duas visitas técnicas foram empreendidas para obtenção de dados para a pesquisa. A primeira visita técnica, realizada em 19/04/2022, foi possível a partir do intermédio de um professor pesquisador da Universidade Municipal de São Caetano do Sul e contou com 4 (quatro) horas de investigação. Na ocasião foi possível conhecer as instalações do centro de inovação que impulsionou o surgimento do Porto Digital, Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR), além de incubadoras, aceleradoras disponíveis no Porto Digital e do *makerspace* denominado de Laboratório de Objetos Urbanos Conectados (LOUCo) - ambiente do Porto Digital para experimentação de soluções inovadoras voltadas a problemas urbanos, a partir da *Internet of Things* (IoT) e fabricação digital.

Já a segunda visita técnica, realizada em 02/05/2022, foi agendada a partir do preenchimento de formulário de visita disponível no site do Porto Digital, com o objetivo de conhecer o modelo de governança do parque tecnológico, implementada pelo Núcleo de Gestão do Porto Digital (NGPD). No Quadro 10 constam as visitas realizadas ao território do Porto Digital:

Quadro 10 – Relação das visitas realizadas no EEI Porto Digital

Data	Descrição das visitas
02 a 05/10/2019	Visita de sondagem ao território do Porto Digital para observar a dinâmica do EEI e identificar os possíveis agentes/organizações ligados ao transbordamento de conhecimento.
19/04/2022	Visita técnica ao CESAR, incubadoras e aceleradoras do Porto Digital e <i>makerspace</i> do Porto Digital, denominado de Laboratório de Objetos Urbanos Conectados (L.O.U.C.O.)
02/05/2022	Visita técnica ao Núcleo de Gestão do Porto Digital (NGPD).

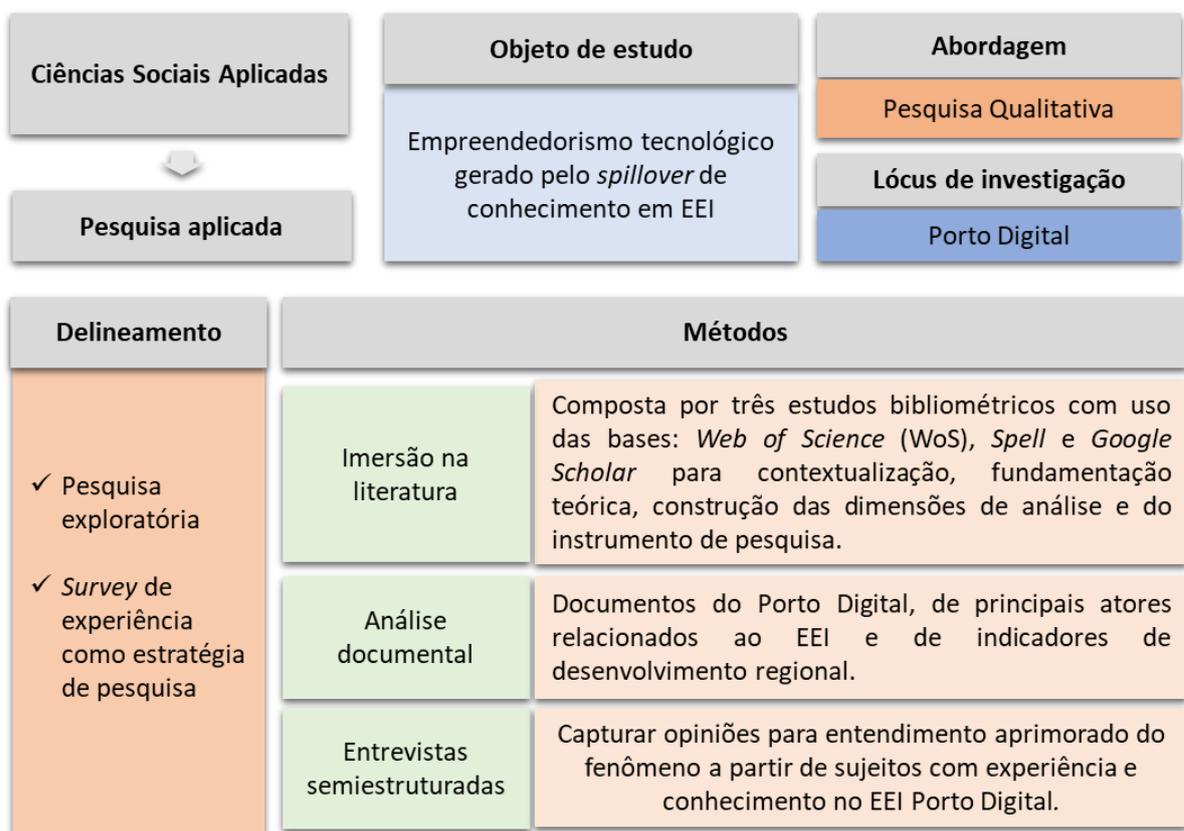
Fonte: Autora (2022)

A coleta de dados no campo deu-se a partir da elaboração dos instrumentos de pesquisa. Gil e Reis Neto (2021) asseveram que quando o *survey* de experiência

é definido como modalidade de pesquisa qualitativa, a entrevista na modalidade semiestruturada passa a ser o procedimento indicado para coleta de dados.

Desse modo, este estudo seguiu o indicado por Gil e Reis Neto (2021) ao definir entrevistas semiestruturadas como instrumento estabelecido para a coleta dos dados, além da pesquisa documental. Para ilustrar, a Figura 11 apresenta a sistematização da classificação, abordagem e procedimentos metodológicos definidos para a pesquisa.

Figura 11 - Classificação, abordagem e procedimentos metodológicos da pesquisa



Fonte: Autora (2022)

O instrumento para coleta da opinião dos principais atores ligados ao EEI, disposto no Apêndice C, foi criado a partir de indicadores levantados na revisão bibliográfica, pela combinação de indicadores levantados nos estudos relacionados ao EEI (ISENBERG, 2011; STAM, 2015; SPIGEL, 2017; QIAN, 2018; MATOS; RADAELLI, 2020), à KSTE (AUDRETSCH; BELITSKI, 2017; LAI; VONORTAS, 2019; DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020; LIU; QIAN; HAYNES, 2021), além de

adaptações de metodologias utilizadas nos estudos de Araújo e Garcia (2013), Valter (2015), Ratten (2021) e escala de Sternberg, Bloh e Coduras (2019).

3.3 Instrumentos de pesquisa e mensuração das dimensões de análise

Apoiado nos ensinamentos de Gil e Reis Neto (2021), o instrumento utilizado na pesquisa foi composto de perguntas abertas, agrupadas por cinco dimensões observáveis, que permitiu livre explanação e comentários adicionais, a fim de possibilitar a apreensão de múltiplos conhecimentos paralelos àqueles diretamente perguntados, enriquecendo o entendimento do fenômeno pesquisado.

O instrumento de pesquisa contemplou dois perfis de entrevistados. Um voltado para fundadores de empresas de base tecnológica (*startups*). Outro, para gestores de empresas de base tecnológica e principais agentes do EEI com experiência relevante com o assunto pesquisado.

A primeira dimensão de análise - “Empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento” – investiga as evidências da dinâmica do empreendedorismo pelo *spillovers* de conhecimento do EEI Porto Digital e da existência de relação entre a KSTE e a criação de empresas tecnológicas no Porto Digital de Recife.

Os *spillovers* de conhecimento são difíceis de serem medidos (ARAÚJO; GARCIA, 2013; WICAKSONO; RIRIH; 2021) e podem ocorrer de diversas formas (AUDRETSCH; BELITSKI; GUERRERO, 2022; XU *et al.*, 2019). Desse modo, para capturar as evidências do fenômeno, a dimensão “Empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento” partiu da adaptação de questões utilizadas nos instrumentos de pesquisa dos estudos de Araújo e Garcia (2013), Valter (2015) e Ratten (2021), além das que emergiram da revisão de literatura.

Na Figura 12 é apresentado o delineamento metodológico definido para a dimensão “Empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento”.

Figura 12: Matriz de amarração da dimensão “Empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento”.

Dimensão de análise		
Empreendedorismo pelo <i>spillover</i> de conhecimento		
Pergunta norteadora 1	Objetivos específicos 1	
PN1: A Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento do Conhecimento explica a criação de empresas tecnológicas no Porto Digital de Recife?	OE1: Identificar a dinâmica do empreendedorismo pelo <i>spillovers</i> de conhecimento do EEI Porto Digital.	
Proposição 1		
P1: Os <i>spillovers</i> de conhecimento em EEI estão diretamente relacionados com a geração de <i>startups</i> orientadas à inovação.		
Variáveis de observação levantadas na literatura	Principais autores	Questões do roteiro de entrevistas
1. Relações informais existentes: forma e frequência de contatos com outras pessoas do EEI fora de eventos formais.	Feldman (1999); Acs <i>et al.</i> (2009); Vilela (2010); Araújo e Garcia, (2013); Valter (2015); Ko e Li (2015), Ferreira et al. (2017) Xu <i>et al.</i> , (2019); Tsvetkova e Partridge (2019); Secundo <i>et al.</i> (2020); Ratten (2021); Wicaksono e Ririh (2021); Mahn e Poblete (2022)	Roteiro 1: Questões da Seção 4 (4.1 – 4.6) Roteiro 2: Questões da Seção 1 (1.11 – 1.15) Questões da Seção 4 (4.1 – 4.7)
2. Mobilidade de trabalhadores do conhecimento no EEI.		
3. Atividades colaborativas entre membros do EEI que favorecem os <i>spillovers</i> de conhecimento tecnológico: programas, projetos, eventos, reuniões, maratonas de desenvolvimento de aplicações (<i>hackathons</i>).		
4. <i>Spinoffs</i> : a) acadêmicos; b) empresariais.		

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

As externalidades geradas pelos EEI ultrapassam suas fronteiras, beneficiando as cidades e regiões que os abrigam e são maiores que a geração de melhores empregos e salários (ANPROTEC; 2018; WICAKSONO; RIRIH; 2021).

Desse modo, a dimensão “Desenvolvimento Regional” contribuiu para verificar a opinião dos entrevistados acerca da relação entre os *spillovers* de conhecimento do Porto Digital e desenvolvimento regional de Recife. As questões foram formuladas a partir da revisão da literatura e o desenho metodológico da dimensão consta ilustrado na Figura 13.

Figura 13: Matriz de amarração da dimensão “Desenvolvimento Regional”.

Dimensão de análise		
Desenvolvimento Regional		
Pergunta norteadora 3 PN3: Na opinião dos atores do Porto Digital, como os <i>spillovers</i> de conhecimento do Porto Digital influenciam o desenvolvimento regional do seu local de inserção (Recife)?	Objetivos específicos 3 OE3: Investigar a relação entre os <i>spillovers</i> de conhecimento do Porto Digital e desenvolvimento regional de Recife.	
Proposição 2 P2: Os <i>spillovers</i> de conhecimento do EEI ultrapassam suas fronteiras e fortalecem o desenvolvimento regional do seu local de inserção.		
Variáveis de observação levantadas na literatura	Principais autores	Questões do roteiro de entrevistas
1. Geração de novas empresas do setor de tecnologia local; 2. Desenvolvimento de novas tecnologias e inovação para melhoramento da cidade; 3. Formação de talentos para o setor de TIC (capital humano qualificado); 4. Geração de emprego e renda; 5. Transformação digital de indústrias local; 6. Fortalecimento de uma cultura empreendedora voltada à inovação.	Audretsch <i>et al.</i> , (2005); ACS <i>et al.</i> , (2009); Spinosa, Krama e Hardt (2018); Trippel e Maier (2010); Liu; Qian; Haynes (2021); Dallabrida, Rotta e Büttendbender (2021)	Roteiros 1: Questões da Seção 6 (6.1 – 6.4) Roteiros 2: Questões da Seção 6 (6.1 – 6.5)

Fonte: Autora (2022)

Por outro lado, apesar da literatura sugerir que os *spillovers* de conhecimento dependem dos atributos do EEI, poucos estudos empíricos mensuram tais atributos percebidos (YI *et al.*, 2021).

Como ponto de partida para o desenvolvimento da metodologia, o conceito de Stam e Van de Ven (2019) foi escolhido. Assim, entende-se um EEI como um conjunto de atores (como empresas, governo, universidades, instituições de apoio) e fatores (base de conhecimento local, capital humano, cultura empreendedora) coordenados e interdependentes que possibilitam e restringem o empreendedorismo de oportunidades em um território específico.

O Porto Digital, já caracterizado em outros estudos como EEI (SPINOSA *et al.*, 2018; CHIHANHE *et al.*, 2020), congrega em seu território geográfico uma variedade de agentes empenhados no apoio ao desenvolvimento e crescimento de mercados inovadores da região, como por exemplo, empresas do setor de TI,

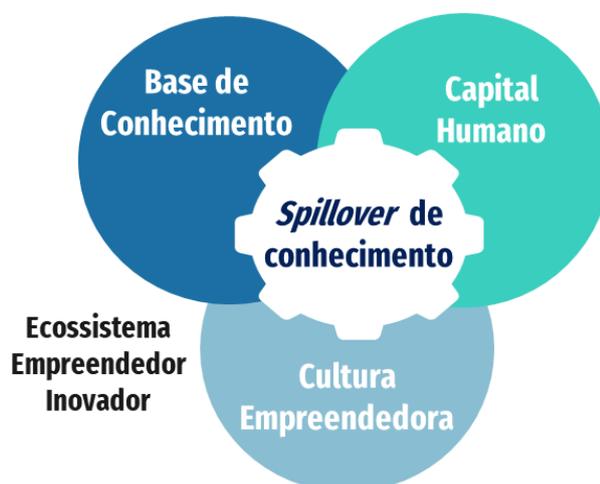
empresas tradicionais, *startups*, universidade, centro de pesquisas, colaboradores, organizações públicas e privadas. Assim, optou-se por observar o Porto Digital pela lente da abordagem de EEI (ISENBERG, 2011; STAM, 2015; SPIGEL, 2017; QIAN, 2018; MATOS; RADAELLI, 2020).

É oportuno destacar que, apesar da existência de aspectos externos que influenciam o empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento em um EEI, não se pretende avaliá-los neste estudo. Dessa forma, esta pesquisa limitou-se na análise dos atores e fatores que compõe os limites do EEI Porto Digital e que, portanto, possam ser modificados, estimulados ou influenciados pela governança e/ou por políticas públicas.

Para tanto, tomou-se como base, inicialmente, três dimensões extraídas da compilação das teorias que abordam os elementos que influenciam o empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento em EEI, quais sejam: Base de Conhecimento Local, Capital Humano e Cultura Empreendedora.

Desse modo, a partir da opinião de indivíduos que o integram o Porto Digital, este estudo investigou como os elementos contextuais favorecem o empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento, a partir de três dimensões de EEI, diretamente relacionadas ao fenômeno (QIAN, 2018; STERNBERG; VON BLOH; CODURAS, 2019; RATTEN, 2021) e ilustradas na Figura 14.

Figura 14 – Principais fatores do EEI que favorecem o *spillover* de conhecimento



Fonte: Autora (2022)

Para avaliar a dimensão “Base de Conhecimento Local” foram utilizados indicadores relacionados à presença no EEI e o papel que exercem na formação de conhecimento e ideias para geração de negócios inovadores no Porto Digital de: universidades, fontes alternativas de conhecimento e empresas e/ou *startups* inovadoras. Além de indicadores ligados ao papel exercido pelo conhecimento advindo de publicações acadêmicas e pelo investimento em P&D na geração de negócios no EEI.

Já para examinar a dimensão “Capital Humano”, este estudo apoia-se nos seguintes indicadores apresentados na revisão da literatura: nível de qualificação da força de trabalho disponível do EEI; presença de trabalhadores talentosos no EEI (cientistas e inventores); e características regionais da força de trabalho (área de formação acadêmica).

Diante da possibilidade de analisar a cultura sob diversas perspectivas e correntes teóricas, destaca-se que esta pesquisa investiga, especificamente, a cultura empreendedora em sua relação com a geração de oportunidades de empreendedorismo inovador e seus efeitos na economia local.

A cultura empreendedora é um tema recente na literatura científica, no entanto, a revisão de literatura aponta um expressivo corpo de estudos validando a perspectiva de que a cultura empreendedora representa um elemento crítico no processo de criação e percepção de oportunidades de empreendedorismo de base tecnológica em EEI (SUNNY; SHU, 2017; AUDRETSCH; BELITSKI, 2017; SPIGEL, 2017; QIAN, 2018; CAO; SHI, 2020; DEL MONTE; PENNACCHIO, 2020).

Sob essa ótica, para mensuração da dimensão “Cultura Empreendedora”, foram formuladas questões baseadas na literatura e utilizadas adaptações da escala criada por Sternberg, Bloh e Coduras (2019). Os indicadores para essa dimensão de análise são: valor social atribuído ao empreendedorismo no EEI, presença de empreendedores de sucesso no EEI e fluxo de criação de novas empresas no EEI.

Na Figura 15 consta apresentada a matriz de amarração das três dimensões de EEI destacadas na pesquisa: “Base de Conhecimento Local”, “Capital Humano” e “Cultura Empreendedora”.

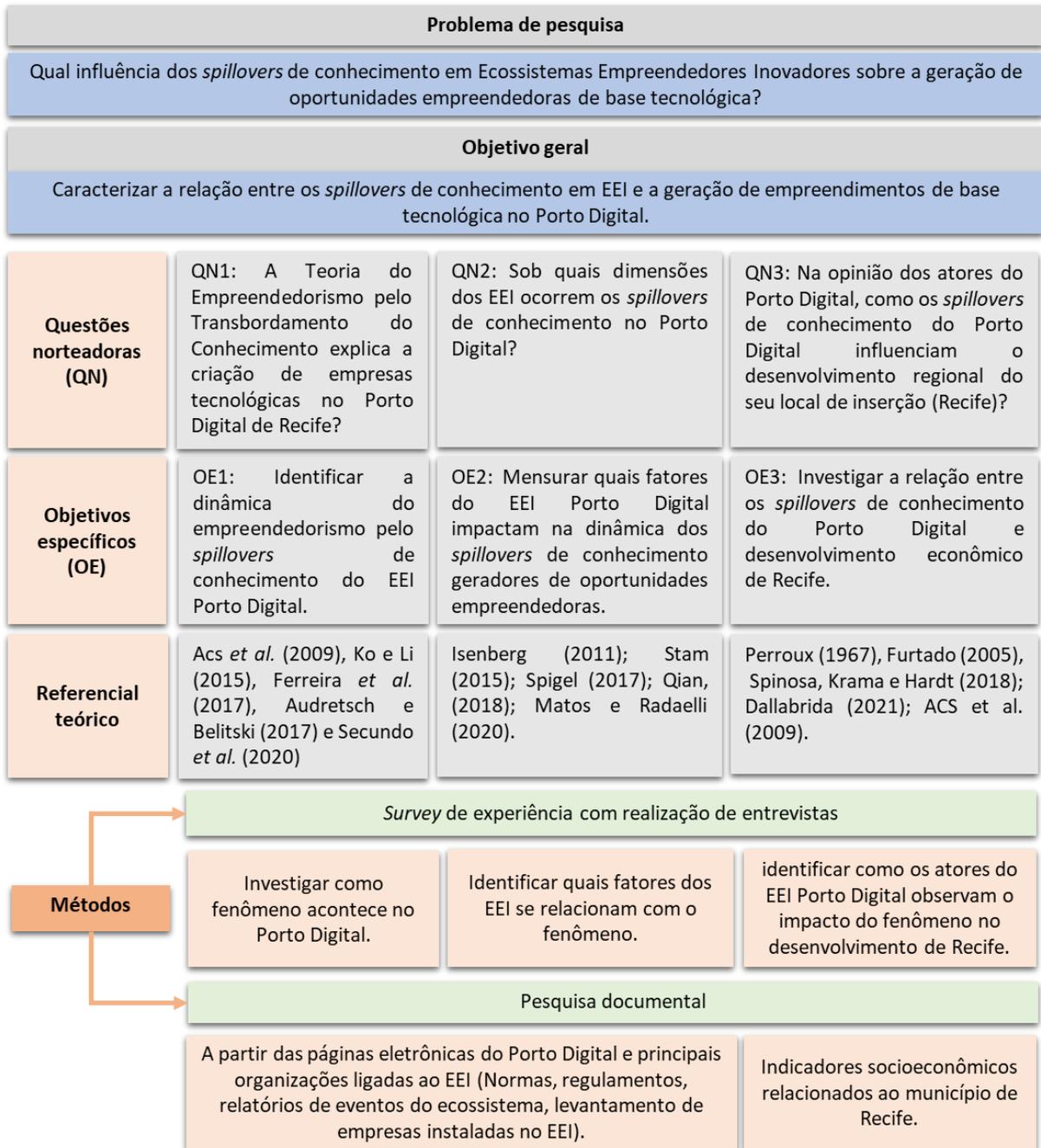
Figura 15: Matriz de amarração das dimensões “Base de Conhecimento Local”, “Capital Humano” e “Cultura Empreendedora”.

Dimensões de análise	
Fatores do EEI que favorecem os <i>spillovers</i> de conhecimento	
Pergunta norteadora 2	Objetivos específicos 2
PN2: Sob quais dimensões dos EEI ocorrem os <i>spillovers</i> de conhecimento no Porto Digital?	OE2: Mensurar quais fatores do EEI Porto Digital impactam na dinâmica dos <i>spillovers</i> de conhecimento geradores de oportunidades empreendedoras.
Base de Conhecimento Local	Variáveis de observação levantadas na literatura
Proposição 3: A base de conhecimento local está fortemente relacionada aos <i>spillovers</i> de conhecimentos em EEI e formação de novas empresas ligadas a setores intensivos em tecnologia.	1. Presença de: a) universidades; b) empresas e startups estabelecidas; e c) fontes alternativas de compartilhamento de conhecimento (eventos, ONGs, <i>crowdfunding</i>); 2. Investimento em P&D; 3. Publicações acadêmicas.
	Questões do roteiro de entrevistas
	Roteiros 1 e 2: Questões da Seção 2 (2.1 - 2.5).
Capital Humano	
Proposição 4: As oportunidades de empreendedorismo tecnológico dependem principalmente do capital humano, que representam um dos principais canais de <i>spillovers</i> do conhecimento.	1. Nível de qualificação da força de trabalho disponível do EEI; 2. Presença de trabalhadores talentosos no EEI (cientistas e inventores); 3. Características regionais da força de trabalho (área de formação acadêmica).
	Questões do roteiro de entrevistas
	Roteiros 1 e 2: Questões da Seção 3 (3.1 - 3.5).
Cultura Empreendedora	
Proposição 5: A cultura empreendedora possibilita que habilidades específicas e tecnologias associadas sejam transferidas entre organizações e membros do EE por meio de <i>spillovers</i> de conhecimento gerando oportunidades empreendedoras, influenciando a trajetória do empreendedorismo regional.	1. Valor social atribuído ao empreendedorismo no EEI; 2. Presença de empreendedores de sucesso no EEI; 3. Fluxo de criação de novas empresas no EEI.
	Questões do roteiro de entrevistas
	Roteiros 1 e 2: Questões da Seção 5 (5.1 - 5.6).
Principais autores	Isenberg (2011); Stam (2015); Spigel (2017); Sunny e Shu (2017); Qian (2018), Sternberg, Bloh e Coduras (2019); Cao e Shi (2020); Matos e Radaelli (2020).

Fonte: Autora (2022)

Por fim, a sistematização operacional da pesquisa, que possibilita uma visão integrada do percurso metodológico com a questão de pesquisa, os objetivos e os métodos empregados constam ilustrada na Figura 16:

Figura 16 - Mapa da operacionalização da pesquisa.



Fonte: Autora (2022)

3.3 Validação e pré-teste de instrumento de pesquisa

A validação de instrumentos de pesquisa busca garantir que eles “meçam exatamente o que pretendem medir” e não “captar qualquer dos aspectos que constituem os objetivos do levantamento” (GIL, 2017, p. 115).

Dessa forma, em fevereiro de 2022 foi realizada a validação do roteiro de entrevista com um grupo de cinco especialistas no tema, para avaliar clareza e precisão dos termos, o entendimento das perguntas e questões elaboradas, bem como o tempo despendido para respondê-los. Todos os especialistas possuíam título de doutor em Administração e notório conhecimento no tema estudado.

Após validados, os instrumentos foram submetidos ao pré-teste, em março de 2022, com três indivíduos representativos do universo a ser pesquisado (Academia, Governo e entidades paraestatais e Mercado), com a finalidade de evidenciar possíveis melhorias e possibilitar correções de eventuais imperfeições que comprometam validade e operatividade dos instrumentos.

Os selecionados para o pré-teste do instrumento possuíam experiência na gestão do Porto Digital, em empresas e *startups* do EEI, em instituição de ensino ligadas ao EEI e em entidades governamentais conectadas ao Porto Digital.

3.4 Participantes da pesquisa, amostra e entrevistas

De acordo com Bendickson, Cowden e McDowell (2021), pelas lentes da abordagem de EEI, o foco muda de empresas individuais para todo o EEI. Ao encontro, La Rovere, Santos e Vasconcellos (2021) observaram que na abordagem de EEI o contexto importa e o empreendedor representa o ponto focal da análise.

Desse modo, optou-se por observar o Porto Digital sob dois aspectos: (i) o EEI como um todo e (ii) a partir das empresas nascentes, ou seja, das *startups*.

Quando se analisa o EEI como um todo, o foco vira-se para o conjunto de agentes, definidos por Audretsch, Belitski e Guerreiro (2022) como organizações públicas e/ou privadas que estão ligados à criação e colaboração de conhecimento no EEI, de modo que esses agentes capitalizam conjuntamente o conhecimento, cooperam na inovação e na exploração de ideias, resultando em maiores transbordamentos de conhecimento e nova cocriação de valor econômico.

Desse modo, definiu-se para universo da pesquisa as empresas de base tecnológica do Porto Digital e atores ligados ao fomento do empreendedorismo no EEI investigado.

Ao tratarem o *survey* de experiência de caráter exploratório, Gil e Reis Neto (2021) pontuam a necessidade de rigor na seleção dos participantes para a

efetividade dessa metodologia, já que para esse tipo de pesquisa o interesse volta-se à busca de ideias, opiniões e intuições e não à descrição das características de uma população.

Nesse sentido, Gil e Reis Neto (2021) acrescentam que a seleção dos participantes deve ser pautada na possibilidade de esses fornecerem as contribuições desejadas, de possuírem experiência relevante com o assunto pesquisado e capacidade de fornecer as informações requeridas, ou seja, a amostra do *survey* de experiência deve ser do tipo intencional.

A literatura lista diversas modalidades de amostra intencional, como por exemplo, a de casos extremos, de casos intensivos, de amostragem de variação máxima, como também a *snowball* ou “bola de neve” (VINNUTO; 2014; GIL; REIS NETO; 2021).

A bola de neve é uma técnica de amostragem de rede eficiente para o estudo de populações de acesso restrito ou difícil, bem como quando se torna difícil estimar sua quantidade. Essas dificuldades são encontradas nos mais variados tipos de população, mas em especial nos três tipos que seguem: as que contêm poucos membros e que estão espalhados por uma grande área; os estigmatizados e reclusos; e os membros de um grupo de elite que não se preocupam com a necessidade de dados do pesquisador (VINNUTO; 2014)

Vinnuto (2014) também argumenta que a amostragem em bola de neve mostra-se como um processo de permanente coleta de informações, que procura tirar proveito das redes sociais dos entrevistados identificados, a fim de fornecer ao pesquisador um conjunto cada vez maior de contatos potenciais.

Dessa forma, para esta pesquisa, a amostra foi do tipo intencional, com utilização da modalidade de bola de neve (GIL; REIS NETO, 2021; VINUTO, 2014), de modo que ao final da entrevista, após perfeita familiarização do entrevistado com a pesquisa, foi solicitado que os entrevistados indicassem outros atores com experiências relevantes ao fenômeno estudado. Isso possibilitou acesso aos demais participantes.

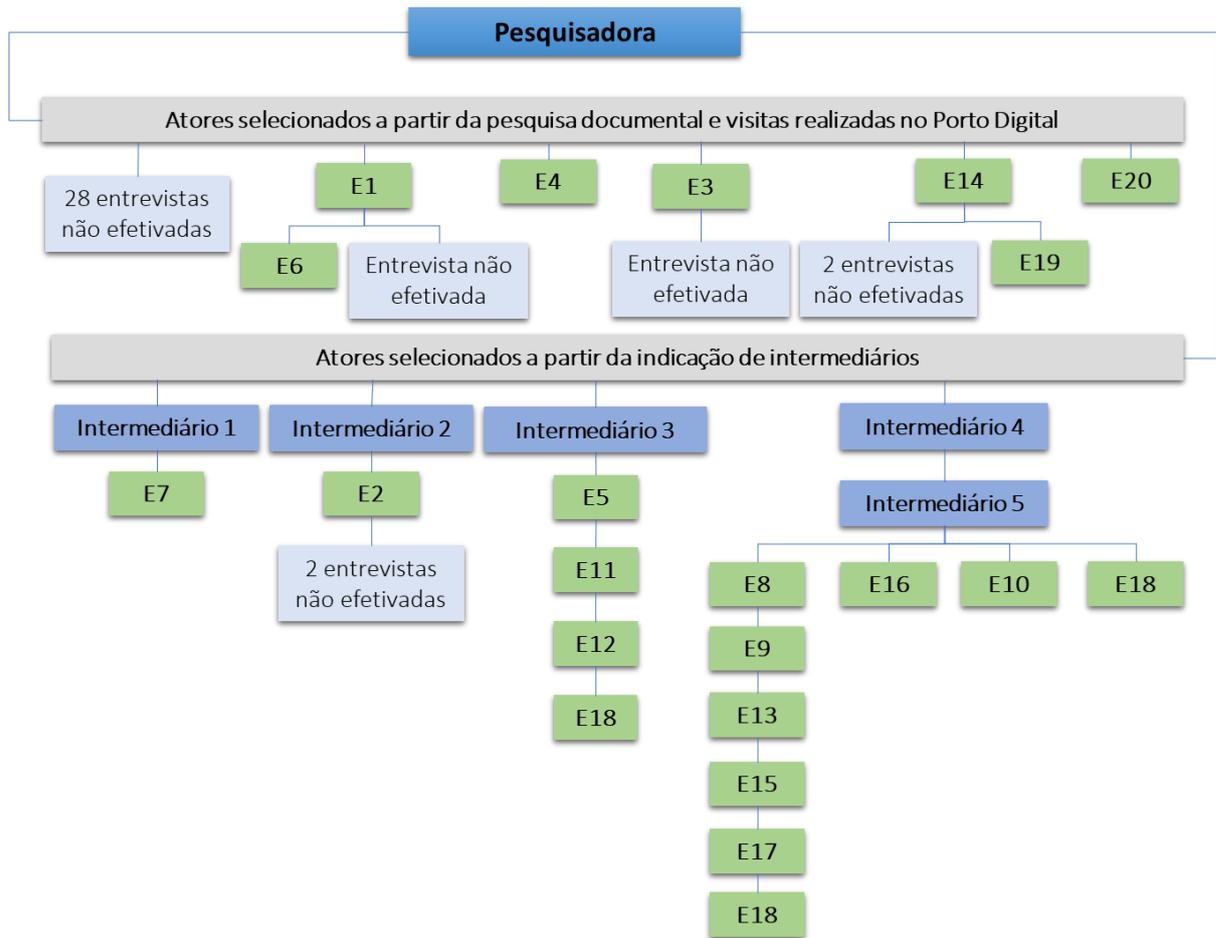
A seleção dos sujeitos da pesquisa baseou-se nos seguintes passos: (1) conhecimento das características do EEI Porto Digital e suas peculiaridades; (2) envolvimento direto ou indireto com a promoção de empreendedorismo inovador no EEI.

Após a definição das características necessárias para participação na pesquisa, os primeiros participantes foram escolhidos a partir da observação realizada na visita de sondagem no EEI. Durante o evento, alguns contatos preliminares foram estabelecidos. Após, buscou-se informações no site do Porto Digital de nomes e contatos de pessoas ligadas à formação e governança do Porto Digital, de gestores do Núcleo de Gestão do Porto Digital (NGPD) e de gestores de organizações que fomentam o empreendedorismo inovador no Porto Digital.

Os contatos iniciais foram realizados por *e-mail* e por mensagem em rede social (*LinkedIn*) para um total de trinta e três pessoas, das quais cinco (E1, E3, E4, E14 e E20) aceitaram participar da entrevista.

Com base nas experiências reveladas por Vinuto (2014) para aplicação da técnica bola de neve, outros contatos também foram estabelecidos com pesquisadores, professores e amigos em geral, a fim de desvelar pessoas que tivessem o perfil adequado para conceder entrevistas. Essas pessoas que viabilizaram contatos para realização da pesquisa foram denominadas de intermediários. O processo de recrutamento de entrevistados realizado a partir do método bola de neve está explicitado na Figura 17.

Figura 17 – Rede de contatos acionados para realização de entrevistas



Fonte: Elaborado a partir de VINUTO (2014)

Vale ressaltar que houve casos em que os entrevistados escolheram não indicar atores elegíveis à pesquisa ou optaram em realizar tal indicação a *posteriori*, contudo, não retornaram ou responderam quando lembrados pela pesquisadora. Além disso, algumas indicações coincidiram com pessoas já entrevistadas ou que já haviam recusado ou ignorado contatos anteriores à indicação.

Ao total 64 pessoas foram contatadas para participar da pesquisa por *e-mail*, *Whatsapp* e *LinkedIn*, sendo que 44 desses contatos não efetivaram a participação na pesquisa por motivos diversos: ignoraram o contato, recusaram por falta de tempo ou apesar de terem se disponibilizado no primeiro contato, passaram a não responder os contatos realizados posteriormente.

Em relação ao número de participantes entrevistados modalidade bola de neve, Vinnuto (2014) e Gil e Reis Neto (2021) asseveram não existir uma regra

estabelecida, contudo, um critério bem aceito na literatura é o de ponto de “saturação teórica”, ou seja, até atingir um nível suficiente de informação requerida.

Falqueto, Hoffmann e Farias (2018) esclarecem que amostragem por saturação representa uma ferramenta conceitual que apoia as investigações qualitativas na definição do tamanho final de uma amostra, ao estabelecer um ponto de interrupção para captação de novos dados. Esse ponto é atingido “quando os dados obtidos passam a apresentar, na avaliação do pesquisador, certa redundância ou repetição não sendo considerado produtivo persistir na coleta de dados” (FALQUETO; HOFFMANN; FARIAS, 2018, p. 41).

Diante disso, o tamanho da amostra foi definido pelo ponto de saturação teórica (FALQUETO; HOFFMANN; FARIAS, 2018; GIL; REIS NETO, 2021). A quantidade de entrevistas foi considerada adequada quando os entrevistados deixaram de apresentar novas intuições e as repetições se tornaram constantes, de modo que não se verificou novas observações para o fenômeno.

Seguindo Falqueto, Hoffmann e Farias (2018), ao longo do processo de realização da coleta de campo, as entrevistas foram sendo exploradas, codificadas e categorizadas, a fim de checar a presença de elementos de observação levantados na literatura, que integraram as categorias ou dimensões definidas *a priori* para análise, bem como de novos elementos. Isso permitiu o controle de alcance de ponto de saturação teórica, de modo que foi possível distinguir os elementos novos dos elementos já citados por outros entrevistados.

A representação gráfica sugerida por Falqueto, Hoffmann e Farias (2018) foi construída para permitir a visualização dos elementos analíticos levantados nas entrevistas e encontra-se representada na Tabela 5.

Tabela 5: Saturação teórica das respostas coletadas

Dimensões	Entrevistas																			
	E 1	E 17	E 3	E 4	E 5	E 6	E 14	E 8	E 19	E 10	E 15	E 12	E 13	E 11	E 9	E 16	E 2	E 6	E 7	E 20
D1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
D2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
D3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
D4	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
D5	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado a partir de Falqueto (2018)

Na primeira linha da tabela, constam todas as entrevistas realizadas ordenadas seguindo a ordem cronológica de realização. Já nas colunas constam as cinco dimensões que foram investigadas: (D1) *Spillover* de conhecimento em EEI; (D2) Base de Conhecimento, (D3) Capital Humano e (D4) Cultura Empreendedora e (D5) Desenvolvimento Regional.

Assim como Falqueto, Hoffmann e Farias (2018), nas linhas 2, 3, 4, 5 e 6 “foram atribuídos o “valor de 1 (um) para informar que há, pelo menos, uma nova informação e 0 (zero) para indicar que não foi encontrada nenhuma nova informação na respectiva entrevista” (FALQUETO; HOFFMANN; FARIAS, 2018, p. 41).

Fischer *et al.* (2022) confirmam que os indivíduos e empresas envolvidos com o empreendedorismo intensivo em conhecimento no EEI são atores centrais na geração de negócios inovadores, por esse motivo a coleta da narrativas desses agentes, sobre o escopo geográfico dos EEI nos quais eles estão inseridos, é fundamental para investigar as interações e fluxos de conhecimento do EEI.

Desse modo, a amostra contou com 20 entrevistas, incluindo gestores, consultores, empreendedores e pesquisadores, ligados à Academia, ao Governo e entidades paraestatais e ao Mercado, que lidam diretamente com atividades empreendedoras inovadores no Porto Digital, conforme descrito no Quadro 11.

Quadro 11 – Descrição dos entrevistados (continua)

Cód.	Formação Acadêmica	Experiências profissionais relacionadas ao Porto Digital			Período de relação com o EEI
		Academia	Governo e entidades paraestatais	Mercado	
E1	Doutorado	Docência em instituições de ensino ligadas ao Porto Digital	Gestão e pesquisa no NGPD	Empreendedor(a) de empresa de serviços conectada ao Porto Digital	Desde 2007
E2	Doutorado	Pesquisa de doutorado do processo de aprendizagem de atores no processo de inovação no Porto Digital			2016 - 2020

Quadro 11 – Descrição dos entrevistados (continuação)

Cód.	Formação Acadêmica	Experiências profissionais relacionadas ao Porto Digital			Período de relação com o EEI
		Academia	Governo e entidades paraestatais	Mercado	
E3	Especialização (Mestrado e doutorado em conclusão)		Fundação do Porto Digital, gestão na Softex Recife, na Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco (SECTI) e na Secretaria de Planejamento do Governo de Pernambuco	Empreendedor(a) de empresa de serviços conectada ao Porto Digital	Desde a fundação (01/04/2000)
E4	Mestrado		Gestão no CESAR e Solftex Recife	Gestão em duas empresas no Porto Digital, sendo uma <i>spinoff</i> do CESAR	Desde a fundação (01/04/2000)
E5	Doutorado		Gestão em agência de fomento ligada ao Porto Digital (FINEP)		Desde 2000
E6	Especialização			Empreendedor(a) em duas <i>startups</i> , sendo uma criada a partir uma dissertação de mestrado (UFPE) de um dos sócios e premiada como melhor <i>startup</i> da área da saúde e a melhor de impacto social pela Inovativa Brasil	Desde 2014
E7	PhD		Consultoria de projetos no CESAR	Consultoria no centro de inovação da <i>Accenture</i>	Desde 2015
E8	Especialização		Gestão em secretaria e agência de desenvolvimento econômico de Pernambuco; em grupo de lideranças empresariais do EEI e consultoria de projetos no CESAR.	Empreendedor(a) de empresa de serviços conectada ao Porto Digital	Desde 2011

Quadro 11 – Descrição dos entrevistados (continuação)

Cód.	Formação Acadêmica	Experiências profissionais relacionadas ao Porto Digital			Período de relação com o EEI
		Academia	Governo e entidades paraestatais	Mercado	
E9	Graduação	Fundação e gestão de grupo de <i>startups</i> do Centro de Informática da UFPE	Gestão no CESAR, mentoria e consultoria voltada a qualificação e aceleração de startups (CESAR, <i>Mind The Bizz</i> e SEBRAE).	Gestão de inovação em empresa do Porto Digital de soluções em tecnologia voltada a criação de novos negócios e investimentos em <i>startups</i> ; e fundação de <i>startup</i> no Porto Digital voltada à tecnologia para acompanhamento de negócios e inovação.	Desde 2011
E10	Graduação		Gestão em agência de inovação ligada ao governo.	Consultoria de negócios em empresa de desenvolvimento de <i>software</i> do Porto Digital; e fundador de <i>startup</i> embarcada no Porto Digital.	Desde 2018
E11	Especialização		Gestão na área de empreendedorismo e inovação no NGPD	Empreendedor(a) de <i>startup</i> incubada no Porto Digital	Desde 2019
E12	PhD (livre docente)	Docência em instituições de ensino ligadas ao Porto Digital	Cientista chefe, gestão na Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação de Pernambuco.		Desde 2000
E13	Doutorado (livre docente)	Docência em universidades ligada no Porto Digital	Cientista chefe de instituto de inovação tecnológica ligado ao Porto Digital e gestão na Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação de Pernambuco.	Empreendedor(a) de empresa de base tecnológica	Desde 2008

Quadro 11 – Descrição dos entrevistados (continuação)

Cód.	Formação Acadêmica	Experiências profissionais relacionadas ao Porto Digital			Período de relação com o EEI
		Academia	Governo e entidades paraestatais	Mercado	
E14	Especialização		Gestão em centro de inovação ligado ao Porto Digital e consultoria na área de negócios inovadores no NGPD	Empreendedor(a) de <i>startup</i> de base tecnológica e fundação de <i>habitat</i> de inovação no interior do estado de Pernambuco.	Desde 2018
E15	Mestrado	Docência em universidade presente no território do Porto Digital	Gestão na área de empreendedorismo e inovação no CESAR		Desde 2019
E16	Mestrado		Gestão na área de inovação aberta no NGPD; e gestão e pesquisa em instituto de pesquisa ligado ao EEI	Gestão em empresas de <i>software</i> embarcada no Porto Digital	Desde 2019
E17	Doutorado		Gestão na Associação das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação do estado de Pernambuco	Gestão em empresa de captação de recursos de crédito de longo prazo e em fundo de <i>venture capital</i> com atuação no Porto Digital.	Desde 2016
E18	Mestrado		Gestão na área de empreendedorismo e investimentos no CESAR	Consultoria de captação de recursos financeiros para <i>startups</i> .	Desde 2000

Quadro 11 – Descrição dos entrevistados (conclusão)

Cód.	Formação Acadêmica	Experiências profissionais relacionadas ao Porto Digital			Período de relação com o EEI
		Academia	Governo e entidades paraestatais	Mercado	
E19	Especialização		Gestão na área de inovação aberta no NGPD, na Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), gestão na área de negócios inovadores, atração de investimentos e programas para <i>startups</i> da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco; Avaliação e qualificação de chamadas de projetos de inovação SENAI/SESI	Fundador(a) de <i>startup</i> de base tecnológica	Desde 2014
E20	Graduação		Gestão e mentoria de programa do NGPD para desenvolvimento de <i>startups</i> , liderança em comunidade de <i>startups</i> conectada ao Porto Digital (Manguez.al)	Fundador(a) de <i>startup</i> de base tecnológica	Desde 2017

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Observa-se, pelo Quadro 11, que os atores entrevistados possuem ligação direta com EEI Porto Digital de modo que suas experiências cotidianas e rotinas de trabalho permitem-lhes observar o fenômeno objeto desta pesquisa.

Considerando a rotina estabelecida após pandemia da Covid-19 em que muitas empresas implementaram preferencialmente o trabalho remoto, bem como a característica das pessoas ligadas ao Porto Digital que habitualmente se comunicam de forma *online*, as entrevistas foram realizadas por meios digitais, com uso da plataforma *Zoom*, exceto uma das entrevistas que foi realizada presencialmente, na

sede do NGPD, sem consentimento para identificação do entrevistado ou gravação da entrevista.

Todas as entrevistas realizadas de forma remota, com o uso da plataforma Zoom, foram gravadas e apresentaram duração variada entre 45 a 115 minutos. Já a entrevista presencial teve duração de 55 minutos e por não ser consentida sua gravação, os apontamentos foram realizados logo após a finalização da entrevista.

3.5 Tratamento e análise dos dados

Gil e Reis Neto (2021) esclarecem que quando trata-se de *survey* de experiência como pesquisa qualitativa, “é necessário adotar procedimentos que enfatizem os pontos de vista dos entrevistados” (GIL; REIS NETO, 2021, p. 134), desse modo indicam a análise temática como procedimento mais indicado.

Gil e Reis Neto (2021) ilustram a análise temática se desenvolve ao longo de seis fases, expostas no Quadro 12:

Quadro 12 – Seis fases da análise temática

Fases	Descrição
1. Familiarização com os dados	Consiste na leitura repetida dos dados transcritos de maneira ativa, buscando significados e padrões, apontando notas e ideias para a codificação.
2. Geração dos códigos iniciais	Após familiarização com os dados, é necessário elaborar uma lista inicial de ideias acerca do que os dados contêm e do que é relevante a seu respeito.
3. Combinação dos códigos em temas abrangentes	Representa a fase posterior da codificação inicial e enumeração dos diferentes códigos identificados no conjunto total de dados. Trata-se de combinar os códigos de forma a constituir temas mais abrangentes, sendo útil, nesta fase, usar representações visuais para ajudar na classificação dos códigos em temas.
4. Revisão dos temas	Fase posterior à disposição do conjunto de temas potenciais, deverá ser realizado o refinamento de todos os temas. Nesta fase é possível constatar-se que alguns temas não se suportam.
5. Definição de temas nominais	Após o mapa temático satisfatório dos dados, deverá ser definido que é cada tema e determinar quais os aspectos dos dados que cada tema captura. Conclui-se esta etapa com a descrição de cada tema em poucas frases.
6. Análise final e redação do relatório	Nesta fase deve-se decidir que temas constituem contribuições significativas para a compreensão da experiência, com redação de exemplos vívidos ou extratos que capturem na essência dos pontos que estão sendo demonstrados.

Fonte: Adaptado de Gil e Reis Neto (2021, p.134)

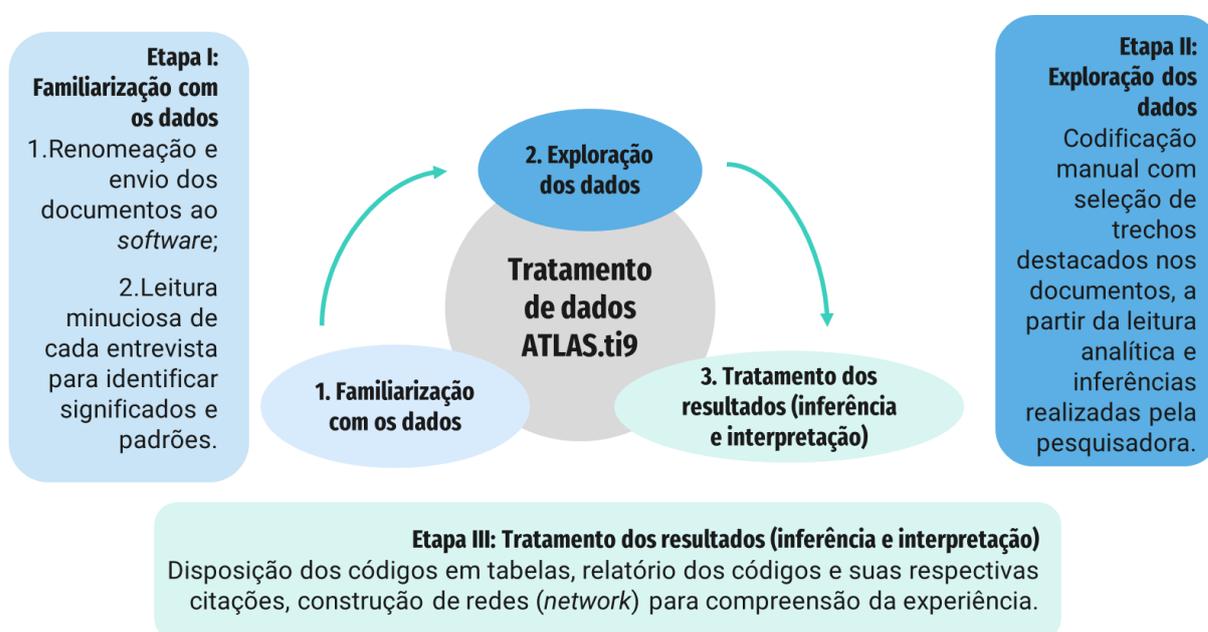
Gil (2017) ensina que a Análise de Conteúdo é uma técnica que “visa descrever de forma objetiva, sistemática e qualitativa o conteúdo manifesto da comunicação” (GIL, 2017, p. 79).

Dentre o conjunto de técnicas de análise de conteúdo apresentadas por Bardin (2016) ganha destaque a análise por categorias, que representa a técnica mais antiga e mais utilizada na prática das pesquisas qualitativas do campo das ciências sociais aplicadas.

Bardin (2016) afirma: “entre as diferentes possibilidades de categorização, a investigação dos temas, ou *análise temática*, é rápida e eficaz na condição de se aplicar em discursos diretos (significações manifestas) e simples” (BARDIN, 2016, p. 201).

Desse modo, as entrevistas foram analisadas a partir a abordagem de Análise de Conteúdo (AC), segundo os ensinamentos de Bardin (2016) e Gil e Reis Neto (2021). Como recurso auxiliar de organização, ordenação e análise dos dados empíricos coletados, foi utilizado o *software* de análise de dados qualitativos ATLAS.ti9. A análise de dados no ATLAS.ti9 foi dividida em três etapas que se encontram apresentadas na Figura 18:

Figura 18: Fluxo de tratamento de dados no *software* ATLAS.ti9



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

No Quadro 13 constam as codificações utilizadas na pesquisa com base no arcabouço teórico pesquisado, bem como suas respectivas categorias de análise.

Quadro 13 - Codificações utilizadas por categoria e subcategoria

Categorias	Elementos (subcategorias)
Spillovers de conhecimento em EEI	1. Contatos informais existentes
	2. Mobilidade de trabalhadores do conhecimento no EEI
	3. Atividades colaborativas entre membros do EEI (programas, projetos, eventos, reuniões, maratonas de desenvolvimento de aplicações, <i>hackathons</i>);
	4. <i>Spinoffs</i> : a) acadêmicos; b) empresariais.
Base de Conhecimento Local	1. Presença de: a) universidades; b) empresas e startups estabelecidas; e c) fontes alternativas de compartilhamento de conhecimento (eventos, ONGs, <i>crowdfunding</i>);
	2. Investimento em P&D;
	3. Publicações acadêmicas.
Capital Humano	1. Nível de qualificação da força de trabalho disponível do EEI
	2. Presença de trabalhadores talentosos (cientistas e inventores);
	3. Características regionais da força de trabalho (área de formação acadêmica);
Cultura Empreendedora	1. Valor social atribuído ao empreendedorismo no EEI
	2. Presença de empreendedores de sucesso no EEI
	3. Fluxo de criação de novas empresas no EEI
Desenvolvimento Regional	1. Geração de novas empresas do setor de tecnologia local;
	2. Desenvolvimento de novas tecnologias e inovação para melhoramento da cidade;
	3. Formação de talentos para o setor de TIC (capital humano qualificado);
	4. Geração de emprego e renda;
	5. Transformação digital da sociedade e economia regional.

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Apesar de as categorias e as subcategorias terem sido previamente definidas a partir da revisão da literatura, com roteiro de entrevista formulado de forma a abordá-las de forma integral, o processo de categorização assumido na pesquisa

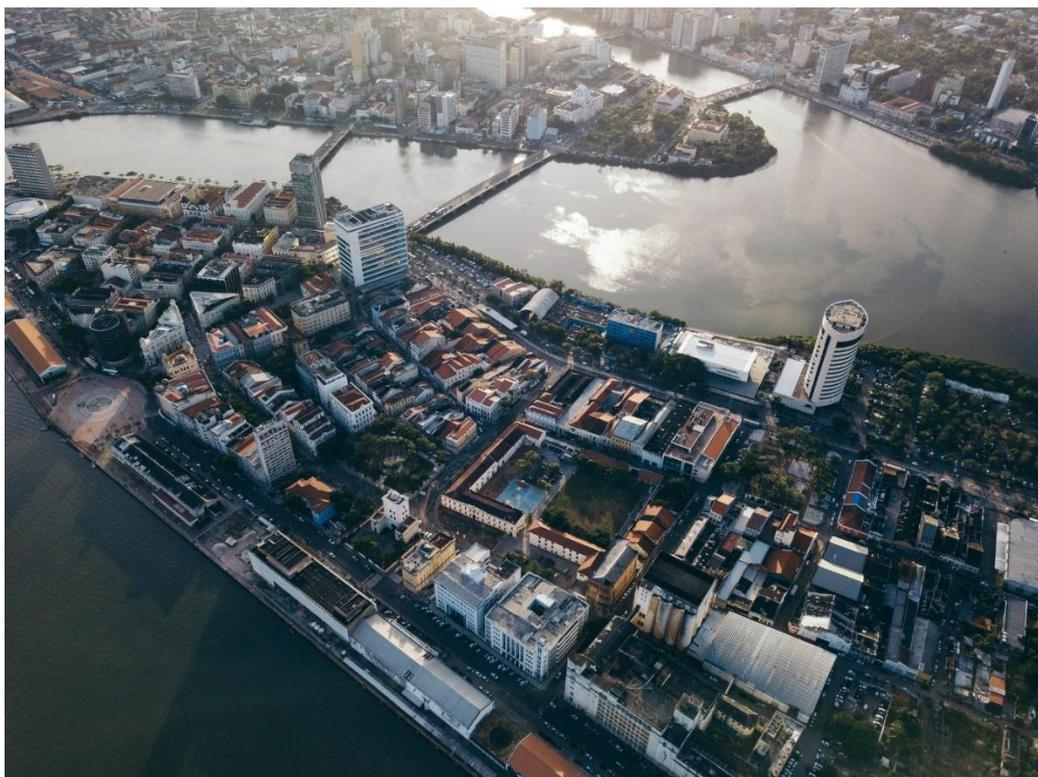
permitia a criação de outras categorias que porventura emergissem ao logo das análises.

Uma vez exibida a operacionalização metodológica empregada na pesquisa, apresenta-se a análise dos resultados obtidos no capítulo subsequente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Porto Digital é um parque tecnológico urbano, situado em Recife, capital do estado de Pernambuco, que reúne no centro histórico da cidade diversas empresas, *startups*, bem como instituições públicas e privadas ligadas aos setores de Tecnologia da Informação e Comunicação, Economia Criativa e Tecnologias para Cidades, apresentado na Figura 19.

Figura 19 - Imagem aérea do Porto Digital



Fonte: Porto Digital (2022)

Quanto à dimensão física, o território do Porto Digital ocupa uma área total de 171 hectares. O perímetro do parque tecnológico inclui todo antigo Bairro do Recife, considerado patrimônio histórico e arquitetônico, local de nascimento da cidade portuária no ano de 1537 (IBGE, 2022), além de parte dos bairros de Santo Amaro, Santo Antônio e São José (PORTO DIGITAL, 2022). Essa distribuição geográfica consta na Figura 20.

Figura 20 - Imagem do perímetro do Porto Digital



Fonte: Porto Digital (2022)

O perímetro do Porto Digital compreende a região destacada pelas linhas pontilhadas, onde funcionam diversas empresas e *startups* de tecnologia, centros de pesquisa e inovação, órgãos públicos e governamentais, *shopping center*, cartórios, escritórios de advocacia, contabilidade, agências de publicidade, assessorias de *marketing* e comunicação, centros de capacitação, restaurantes, cinema, teatro e institutos de artes (PORTO DIGITAL, 2022).

A capital pernambucana possui uma relevante relação histórica com o cenário tecnológico e inovador, nacional e internacional, legado esse que deu origem ao Porto Digital, como descrito a seguir.

4.1 Participantes da pesquisa

Nesta pesquisa foram entrevistados (20) vinte agentes com experiência profissional diretamente ligada ao empreendedorismo inovador Porto Digital, dentre colaboradores, gestores e empreendedores de empresas ou *startups* situadas no EEI, gestores de organizações públicas e privadas, além de investidores. Dessa forma, a mostra contemplou agentes ligados a cada hélice, do modelo tríplice hélice que sustenta o Porto Digital (Governo, Academia e Mercado).

É importante destacar que a multiplicidade de experiência dos indivíduos entrevistados, já apresentada no Quadro 11, foram agrupadas em 12 (doze) grupos, que seguem relacionados no Quadro 14.

Quadro 14 – Experiências dos sujeitos da amostra

Experiência profissional relacionada ao Porto Digital	Organizações	Entrevistados
Academia do EEI (Professor/Pesquisador)	CESAR <i>School</i> , UFPE, UNICAP, UPE, Faculdade Guararapes e CEDEPE-Porto Digital	E1, E2, E11, E12 e E14
Atuação no NGPD	Conselho, gestão ou mentoria do NGPD	E1, E3, E9, E10, E13, E18, E19 e E20
Cientista em empresa ou entidades de pesquisa e inovação do EEI	Accenture, Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR), Instituto de Inovação Tecnológica (IIT/UPE), Centro de Pesquisa e Inovação de Manufatura Avançada (CMA)	E7, E11 e E12
Colaborador em empresas ou <i>startup</i> do EEI	Empresas de desenvolvimento de <i>software</i>	E10 e E19
Gestão em empresas no Porto Digital	Empresas serviços e de desenvolvimento de <i>software</i>	E4, E15, E17, E20
Empreendedor com empresas ou <i>startups</i> embarcadas no EEI	Empresas de serviços, empresas de desenvolvimento de <i>software</i> , <i>originada por spinoff</i> , <i>startups incubadas e aceleradas no EEI</i> .	E1, E3, E4, E8, E6, E9, E10, E13, E15 E E19
Empreendedor com experiência em <i>startups</i> que não lograram êxito no EEI		E6, E9, E12, E13 e E20
Fundação do Porto Digital	Porto Digital	E3
Gestão de venture capital ou de investimentos em <i>startups</i>	Fundo de investimento com relacionamento ativo com <i>startups</i> do Porto Digital, gestão financeira e agente investidor em <i>startups</i>	E4, E16 e E17
Gestão em entidades de classe ligadas ao Porto Digital	ASSESPRO, SEPROPE e SOFTEX	E3, E4 e E16
Gestão em entidades do Governo ligadas ao Porto Digital	FINEP, SECATI, ADEPE, SEDECON, PARQUITE, FACEPE, SEBRAE	E3, E5, E8, E10, E11, E12 e E18
Gestão em instituições e centros de pesquisa e inovação	CESAR	E4, E8, E9, E13, E14 e E17

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

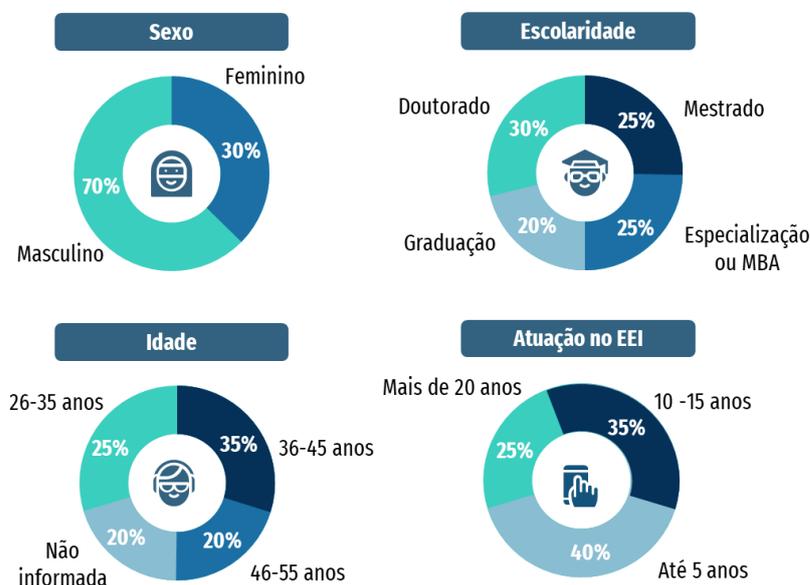
A partir da imersão da literatura, foi possível identificar que *startups* representam uma *proxy* adequada para o empreendedorismo gerado pelos *spillovers* de conhecimento. Por esse motivo, os empreendedores configuraram o maior grupo da amostra, que contou com a opinião de 13 (treze) empreendedores de empresas ou *startups* ligadas ao Porto Digital, sendo que 5 (cinco) desses sujeitos somavam experiências de empreenderem em *startups* que não lograram êxito no EEI.

Dos 20 entrevistados, 14 (quatorze) são do sexo masculino e 6 (seis) do sexo feminino. Quanto ao nível de escolaridade, 06 (seis) possuem doutorado, 05 (cinco) mestrado, 05 (cinco) especialização ou MBA e 04 (quatro) contemplam a graduação.

Quanto às idades informadas, foi possível identificar que 05 (cinco) integram a faixa etária compreendida entre 26-35 anos, 07 (sete) estão na faixa de 36-45 anos e 04 (cinco) se inserem na faixa de 46-55 anos. Quatro dos entrevistados não revelaram a idade.

Em relação ao tempo de atuação no Porto Digital, 05 (cinco) dos entrevistados estão ligados desde a sua criação em 2000, ou seja, mais de 20 anos; 02 (dois) contam com aproximadamente 15 anos de atuação. Já 05 (cinco) dos entrevistados vêm se relacionado com o Porto nos últimos 10 anos, e 08 (oito), nos últimos 5 anos. A Figura 21 ilustra o perfil demográfico da amostra da pesquisa.

Figura 21: Perfil demográfico da amostra



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

As distribuições e diversidade da amostra relacionada à experiência de atuação no EEI, ao sexo, escolaridade, idade e tempo de relação com o Porto Digital permitiu acesso a opiniões de uma pluralidade de agentes observadores participantes do EEI. Desse modo, essa multiplicidade de sujeitos apoiou a investigação no Porto Digital sob os dois aspectos já definidos, ou seja, não só a partir das empresas nascentes, mas do EEI como um todo.

4.2 Caracterização do *lócus* da pesquisa

O município de Recife, capital do estado de Pernambuco, tem sua origem na terceira década do Século XVI. As características físicas da região, marcada por uma estreita faixa de areia e presença barreiras de arrecifes, revelaram-se um ancoradouro natural propício à prática portuária. Desse modo, a região passou a abrigar um porto e em seu entorno formou-se a Vila de Olinda, registrada em 1537 como Vila do Recife e hoje denominada de Bairro do Recife (IBGE, 2022).

Segundo dados do Censo 2010 (IBGE, 2022), apresentados no Quadro 15, Recife conta com uma área territorial de 218,843 km e 1.537.704 habitantes, com população estimada, no ano de 2021, em 1.661.017 pessoas. Essa população o classifica como o mais populoso município de Pernambucano e o nono de maior população entre os municípios do Brasil (IBGE, 2022).

Em 2019, o salário médio mensal dos trabalhadores do Recife era de 3,3 salários-mínimos, com 43,7% de pessoas ocupadas em relação a sua população total. Isso o destacou no âmbito estadual como o município de maior média salário e o terceiro de maior número de pessoas ocupadas. Já no âmbito nacional, conquistou a posição 75 de 5570 e 111 de 5570, respectivamente. Com PIB de R\$ 33.232,26 em 2019, comparando a outros municípios, Recife representa o 7º município de maior PIB no estado e 1141º, no país (IBGE, 2022).

Quadro 15 – Dados de Recife

Área Territorial [2021]	218,843 km ²
População no último censo [2010]	1.537.704 pessoas
População estimada [2021]	1661017 pessoas
Escolarização (6 a 14 anos) [2010]	97,10%
Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) [2010]	0,772
PIB <i>per capita</i> [2019]	R\$ 33.232,26

Fonte: IBGE (2022)

Desde a década de 60, Recife configura-se como um centro brasileiro de demanda de profissionais da área de informática e tecnologia. Nesse período, dois importantes *players* globais da computação, as empresas IBM e *Burroughs*, se instalaram em Recife e passaram a demandar os escassos profissionais do setor de informática (PEREIRA; Horiguchi; FERNANDES, 2009; DA SILVA *et al.*, 2021; MEIRA, 2021).

Da Silva *et al.* (2021) apontam que, nessa época, não havia oferta de cursos relacionados à área de informática e tecnologia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), motivo pelo qual os profissionais de tecnologia eram treinados e formados pelos próprios *players*.

A UFPE, entre a década de 70 e 80, realizou um importante movimento para a criação de massa crítica para o desenvolvimento do setor de informática, ao ofertar bolsas de estudos para a realização de cursos fora do país de mestrado e doutorado, relacionados à área de informática (PEREIRA; Horiguchi; FERNANDES, 2009; DA SILVA *et al.*, 2021)

Como reação a esse movimento, em 1973 a UFPE inicia seu primeiro curso de mestrado em informática, formado por discentes que haviam estudado fora do país. Já em 1975 surge o curso de bacharelado em informática na UFPE (PEREIRA; Horiguchi; FERNANDES, 2009; DA SILVA *et al.*, 2021)

Meira (2021) relata que o retorno de professores, ligados ao Departamento de Informática da UFPE, que cursaram o doutorado em importantes universidades internacionais, desencadeou a modernização do departamento para as novas demandas mundiais (MEIRA, 2021).

Essas mudanças incluíram a alteração no processo de graduação do Departamento de informática da UFPE, hoje denominado de Centro de Informática (CIn), com a reformulação do currículo do curso de graduação, alinhando-o aos currículos internacionais referenciados pelas maiores academias de tecnologia do mundo. Além da criação do curso de mestrado, que conquistou nível A da Capes, também foi criado o curso de doutorado (MEIRA, 2021).

Nesse sentido, o Entrevistado 8 acrescentou:

No começo era muito acadêmico e muito para dentro, depois começou a ouvir a demanda de mercado e começou a adaptar a sua grade curricular para atender mais a necessidade do que estava acontecendo lá fora (Entrevistado 8)

Da Silva *et al.* (2021) ainda registram a relevância de outras empresas, na década de 1980, em Recife que favoreceram o desenvolvimento da área de TIC de Pernambuco, como o banco Banorte e a rede varejista Bompreço. Enquanto o grupo Bompreço demandava e financiava soluções de logística para suprir as necessidades da sua rede de supermercados distribuída pela cidade, o Banorte criava sua própria empresa de criação de *softwares*, orientada à melhoria dos serviços de sua rede bancária (PEREIRA; Horiguchi; Fernandes, 2009).

Nesse sentido, o Entrevistado 11 pontuou:

Pernambuco tem uma história nessa área, aqui a gente tinha o Banorte, que era um banco do Nordeste que tinha uma infraestrutura de computação, na época, [...] bem fora do padrão, tô falando dos anos 70, dos anos 80, tinha uma infraestrutura que gerou uma massa de conhecimento inicial (Entrevistado 11).

Já o Entrevistado 17 revelou:

[...] a gente sempre teve aqui em Pernambuco um histórico, por exemplo, a gente teve um banco que era daqui que se chamava Banorte. Ele foi muito pioneiro no uso de tecnologia da informação e comunicação. [...] Teve outro aqui, setor de uma empresa local também, que era o Grupo Bompreço. Que era uma rede varejista de supermercados e atuava no Nordeste todo. E a TI deles era aqui também. Então, sempre tiveram algumas empresas que tinham alcance regional ou até nacional, desde os anos 70-80” (Entrevistado 17).

Da Silva *et al.* (2021) apontam que com o fim das operações dessas empresas, pequenas empresas ligadas à tecnologia começam a surgir no município, criadas por ex-funcionários dessas grandes empresas, o que veio a formar em Recife um importante centro de serviços voltados para a área de TIC. Nesse sentido, o Entrevistado 17 registrou:

Uma coisa curiosa, quando o Banorte desapareceu, essas pessoas foram se espalhando. Então tem vários desses caras que empreenderam, que viraram donos de empresa aqui” (Entrevistado 17).

Somando-se a esse cenário, outras importantes organizações também surgem na década de 90 para fomentar o sistema de negócios de TIC em Pernambuco, como, por exemplo, o Centro de Excelência em Tecnologia de *Software* do Recife (SOFTEX), em 1994; o Centro de Estudos e Sistemas

Avançados do Recife (CESAR), pela UFPE em 1996; e o Sindicato das Empresas de Processamento de Dados do Estado de Pernambuco (SEPROPE). Essa dinâmica constou nas falas do Entrevistado 3 ligado a criação do Porto Digital:

A criação do CESAR, por exemplo, é de 1996, então entre 93 e 96 há uma confluência importante: a internet brasileira nasce, nós estávamos na frente de onda de inovação nesse sentido, na Prefeitura e no Centro de Informática; e tem uma aliança entre Prefeitura, Centro de Informática e empresas de *software* daquela época, para criar um movimento de apoio às empresas de *software* que é o SOFTEX (Entrevistado 3).

De outro lado, a cidade do Recife encontrava-se marcada pela decadência advinda da crise econômica enfrentada pelo Estado na década de 90. Emergia a necessidade de políticas públicas de enfrentamento à degradação que marcou no centro histórico do Recife, bem como de fomento voltada a atrelar o avanço econômico com investimentos em tecnologia da informação (MARINHO, 2020).

De acordo com a amostra, o papel do Estado na criação do Porto Digital foi relevante e o protagonismo do Secretário de Ciência e Tecnologia do Governo de Jarbas Vasconcelos (1999-2003), Claudio Marinho, nesse processo foi fundamental.

Claudio Marinho somava conhecimentos advindos da experiência na gestão pública na área de planejamento urbano e revitalização do centro histórico do Recife, aos provenientes de um curso de mestrado em desenvolvimento urbano da UFPE e de doutorado em economia do setor público pela Universidade Estadual de Campinas. Assim relatou o Entrevistado 3, ao falar sobre o Secretário de Ciência e Tecnologia:

[...] vinha de uma área de Planejamento Urbano, vinha de um Projeto de Revitalização do Centro Histórico do Recife, de uma tese de doutorado, com uma ideia de que para algo acontecer no Nordeste, teria que ter *clusters*, áreas de inovação, que podiam ter uma dinâmica própria, independente de toda a situação econômica, não independente, apesar de toda situação econômica da nossa região, que você conhece bem, então tinham áreas de excelência que poderiam ser exploradas (Entrevistado 3).

De outro, liderado pelo CESAR e CIn-UFPE, ganhava força o movimento para criação de um sistema local de inovação na UFPE. Meira (2021) pondera que apesar de já oferecer na época empregos para o setor de TIC, Recife não demandava ou absorvia grande parte dos conhecimentos tecnológicos gerados após o aumento da massa crítica do Departamento de Informática da UFPE.

Essa carência de demanda ficou evidenciada quando cerca de 70% dos alunos formados em informática, passaram a aplicar seus conhecimentos fora de Recife, sobretudo no exterior. Isto é, migraram para outras localidades em busca de melhores salários, empregos e desenvolvimento profissional, uma verdadeira fuga de “cérebros” (MEIRA, 2021).

A primeira tentativa de retenção desses talentos foi empreendida pela UFPE a partir da criação, em 1996, do Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR). Gomes (2018) registra que o surgimento do CESAR representou “o primeiro passo para conter e reduzir a taxa de exportação de talentos pela qual passava o Recife no final dos anos de 1990”.

Ainda nesse sentido, o Entrevistado 17 relatou:

O Cesar surgiu do que eu costumo dizer um ato de rebelião dos professores do então Departamento de Informática da UFPE, eles voltaram doutorados do fim dos anos 80, início dos anos 90, viram... que começaram a formar pessoas de excelência e essas pessoas saíam de Recife... (Entrevistado 17).

Meira (2021) explica que o CESAR iniciou suas atividades com o desafio atrair problemas complexos para Recife com o intuito não só de reter os talentos formados na região, mas atrair capital humano também de outras localidades.

Em 2001, o CESAR ganha destaque pelo *World Economic Forum* como o centro de criação de negócios em TI no terceiro mundo (CESAR, 2022). Contudo, apesar do relevante desenvolvimento do CESAR, o CIn-UFPE vislumbrava a necessidade de criação de um sistema local de inovação, integrado por universidades, centro de pesquisas e inovação, empreendedores, investidores e empresas, capaz de gerar novos negócios, atrair de empresas de outras regiões e talentos (MEIRA, 2021).

Em 2002, o CESAR se instalou território do Porto Digital e, em 2004, conquista o prêmio FINEP “Instituição de Pesquisa Mais Inovadora do Brasil”. Para Meira (2021), esse movimento de levar o CESAR ao território do Porto Digital fez a Universidade se posicionar como parte do processo e não detentora exclusiva do conhecimento inovador (MEIRA, 2021), “porque, talvez, se tivesse ficado dentro da universidade não havia criado esse ambiente que se criou” (Entrevistado 7). Ao encontro, o Entrevistado 3 asseverou:

Ao tomar essa posição de levar o CESAR e atrair para o centro histórico do Recife empresas inovadoras e centros de pesquisa, a gente está provocando uma outra coisa, que é um *spillover* importante, ao criar um *cluster*, aglomerações de empresas, centros de pesquisa, fazer circular moçada jovem, colaboradores dessas empresas, pesquisadores, fazer interações... (Entrevistado 3).

Esse cenário encontra-se descrito no *site* do Porto Digital da seguinte forma:

Na virada do Século XXI, surgiu a necessidade de criar uma agenda para a economia do Estado de Pernambuco. Assim, empresários, membros da academia e representantes do setor público decidiram levar ao governo estadual a ideia de criar uma política pública para o setor de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) que interligasse atores, empresas e organizações que até então agiam de forma independente e isolada. A ideia do grupo era aproveitar uma região atrativa para a inovação e estimular mudanças econômicas e sociais para gerar mais riqueza, emprego e renda no Estado de Pernambuco. A iniciativa de criar um ambiente de negócios surgiu no ano de 2000, quando o governo estadual decidiu investir R\$ 33 milhões, o volume necessário para consolidar a infraestrutura do Parque. Empresas de telecomunicações investiram R\$ 1 milhão em infraestrutura e empresas privadas fizeram investimento de R\$ 10 milhões” (PORTO DIGITAL, 2022).

Assim, a criação do Porto Digital resultou da confluência de ações coordenadas entre governo, academia e empresas para fortalecer o desenvolvimento econômico de Pernambuco, a partir do empreendedorismo produtivo e da inovação.

4.3 O Porto Digital

O Porto Digital representa o marco de inserção da cidade do Recife e do estado de Pernambuco no contexto global da economia do conhecimento. Criado em 2000, a origem do parque tecnológico está ligada à revitalização da degradada área central do Recife, associada ao movimento retenção de capital humano tecnológico na região. Para Gomes (2018), o surgimento do Porto Digital nos anos 2000 representa o início de outra “revolução pernambucana”, a revolução digital.

Nesse sentido, os Entrevistados 8 e 14 mencionaram o seguinte em relação à origem do Porto Digital:

Lembra da história da fuga de cérebros que se criou o CESAR, para poder se empregar as pessoas aqui e esse conhecimento não ser evadido do estado? Depois veio a ideia do Porto Digital como uma forma de fixar empresas de tecnologia, de fortalecer e fixar novas empresas de tecnologias aqui no estado, exatamente para absorver essa saída de mão de obra que estava acontecendo dos laboratórios

e das faculdades. Então a gente tem que entender que o ecossistema e as políticas públicas foram muito focadas nessa questão de retenção de mão de obra (Entrevistado 8).

O Porto Digital foi criado, Camila, porque a gente tinha profissionais de Engenharia e Ciências da Computação que não ficavam na cidade porque não tinham oportunidade aqui. Eles eram contratados diretamente de fora, por empresas de São Paulo, por exemplo. Eu sei que tinha uma época, teve uma turma inteira, isso ficou simbólico aqui, que a turma inteira, ou seja, nenhum profissional ficou em Recife. A Microsoft, lá em Seattle, contratava, ela recrutava direto dentro de universidade (Entrevistado 14).

Desse modo, a origem do surgimento do Porto Digital está relacionada a um “tipo de força tarefa pra criar a nucleação onde você pudesse ter retenção desses talentos, e foi exatamente o que deu origem ao Porto Digital” (Entrevistado 11). Ou seja, “o objetivo dele era fixar a mão de obra” (Entrevistado 8), no seu nascituro, para conter a fuga de “cérebros” (MEIRA, 2021).

Hoje o Porto Digital congrega em um território geográfico do centro do Recife, uma variedade de agentes empenhados na promoção de desenvolvimento, crescimento e consolidação de mercados inovadores da região, como por exemplo, empresas do setor de TIC, empresas tradicionais, *startups*, universidade, centro de pesquisas e outras instituições públicas e privadas de fomento à inovação.

No que diz concentração geográfica das empresas, a amostra evidencia o Porto Digital como um EEI urbano, vivo, vibrante e promissor para geração de negócios de base tecnológica:

O Porto Digital oferece um ecossistema, [...] um conjunto de outros empreendimentos, todos juntos lá, e serviços, e recursos e equipamentos. Então, se você vai abrir uma empresa e você decide se instalar no Porto Digital, tem incentivos fiscais do governo, redução do imposto sobre serviços [ISS], tem os programas do Porto Digital que oferecem de forma gratuita, ou subsidiada, formação de capital humano, de certificação de empresas. Tem várias infraestruturas compartilhadas, tem *coworking*, tem laboratórios, LOUCo, que é o laboratório de fabricação rápida que pode ser usado pelas empresas de modo subsidiado. Tem espaço de formação, tem auditório, então tem um monte de benefícios tangíveis para as empresas que decidem se localizar lá no bairro (Entrevistado 1)

Veja, eu acho que o Porto Digital, o que ele tem de mais forte é que ele é um ecossistema vivo, orgânico. Hoje, ele já é orgânico, teve... tem muito estímulo, mas ele já funciona de uma forma orgânica, e ele não é um parque. Ele é um bairro inteiro, você caminha pelo Recife

Antigo e você encontra pessoas que tão buscando soluções o tempo inteiro” (Entrevistado 14)

No Bairro do Recife, que é onde tá o Porto Digital, majoritariamente, você consegue se conectar basicamente com todos os centros de pesquisa de inovação, todas as empresas [...] e eu acho que existe sim essa visão da tripla ou quarta hélice, de você ter academia, governo e setor privado levantando desafios tecnológicos e possibilidades de fomento e de incentivo (Entrevistado 15)

A área do Porto Digital, hoje, fica localizada geograficamente numa ilha, no bairro do Recife antigo. Nesse ambiente tem mais de 300 empresas de tecnologia. Você está constantemente conversando e interagindo não só com empreendedores que estão iniciando, como profissionais, *startups* e grandes empresas como Accenture, por exemplo, que já são consolidadas. Isso traz um ganho absurdo [...]. Uma empresa consolidada ou até uma empresa iniciante, ela começa a entender que estar ligada ao Porto Digital pode trazer muitas vantagens competitivas. Além da parte econômica que a gente tem os descontos lá de ISS, internet, algumas coisas desse tipo, de infraestrutura. Você ter o seu nome ligado a um parque tecnológico do porte do Porto Digital é um atrativo para a própria empresa (Entrevistado 6).

Todo mundo conhece o Porto Digital de Recife, todo mundo o tem como referência na verdade. Por exemplo, quando eu digo que eu trabalho do Porto Digital, o pessoal já me olha diferente, porque entende que aqui é um ecossistema próspero, que é uma referência. Eu acho que isso é maravilhoso, eu acho isso fantástico, porque conseguiram criar esse ambiente... (Entrevistado 7).

Essas descrições do ambiente de inovação *locus* da pesquisa apoiam a caracterização do Porto Digital como EEI, também utilizada em outros estudos (SPINOSA *et al.*, 2018; CHIHANHE *et al.*, 2020).

Na Figura 22 é possível conferir a distribuição territorial de alguns dos principais agentes de integração do EEI Porto Digital.

Figura 22 - Principais agentes de integração do EEI Porto Digital



Legenda: 1: Prédio da Prefeitura Municipal de Recife; 2: Edifício Vasco Rodrigues, prédio que abriga empresas como a Microsoft, Accenture e IBM; 3: NGPD e C.A.I.S. Núcleo de Gestão do Porto Digital, entidade responsável pela governança corporativa do polo, no imóvel anexo fica a incubadora C.A.I.S.; 4: CESAR. Sede do Centro de Estudo e Sistemas Avançados do Recife, principal núcleo de pesquisa e inovação do parque tecnológico; 5: ITBC – *Information Technology Business Center*, foi o primeiro prédio doado pelo poder público ao Porto Digital; 6: SECTI – Sede da Secretária Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação, principal canal de articulação do NGPD com o poder público; e, 7: Rua do Bom Jesus, endereço tradicional do Recife Antigo e ponto de encontro para a comunidade de negócios local.

Fonte: Gomes (2012)

No início da operação nos anos 2000, o parque tecnológico era formado por apenas três empresas e 46 pessoas. Hoje, o parque conta cerca de 350 empresas embarcadas e emprega mais de 14,7 mil colaboradores. As maiorias das empresas do Porto Digital têm como foco o desenvolvimento de *softwares*, de aplicativos móveis, de sistemas de gestão e de soluções customizadas. Contudo, há registros de empresas de tecnologias avançadas, em especial, inteligência artificial, redes neurais e automação. Dentre as empresas presentes no parque, estão desde *startups* a empresas líderes da indústria global e referências nacionais em inovação,

como as seguintes: CESAR, Neurotech, Serttel, Accenture, Stefanini IT, Procenge e Microsoft (PORTO DIGITAL, 2022)

Em 2021, o faturamento do parque tecnológico somou o valor de R\$ 3.678.614.114, registrando um crescimento de 28,6% em relação ao ano anterior. Nesse quesito de maior faturamento em 2021, as 10 empresas do Porto Digital lidaram foram: Accenture, Acqio, Avanade, Avantia, CESAR, FITec, Globo Nordeste, Insole, Neurotech e Tempest. (PORTO DIGITAL, 2022)

Em relação ao capital humano em 2021, o Porto Digital contou com cerca de 14,7 mil colaboradores, total esse que representa um acréscimo de 10,5% em relação a 2020. Já em relação a geração de posto de trabalho, as empresas que mais empregaram no Porto Digital foram: Accenture, Avanade, Avantia, CESAR, FITec, Pitang, Serttel, Speed+, Tempest e EAD Uninassau (PORTO DIGITAL, 2022).

Esse relevante número de trabalhadores do conhecimento e de empresas de tecnologia que o Porto Digital exhibe, foram observados nas entrevistas:

No Porto Digital temos uma quantidade enorme de trabalhadores, eu não sei qual é o número atual, mas o último número que eu tinha era alguma coisa na ordem de 11.000 profissionais, porque são mais de 300 empresas, de vários tamanhos. Mais da metade dessas 300 empresas são pequenas de até 10 funcionários, empresas de *software*, mas você também tem grandes empresas como, por exemplo, a Accenture, que é uma gigante multinacional e da última vez que eu vi, tinha mais de 3.000 funcionários, em uma única empresa. Tem a PROCENGE também que é muito grande... (Entrevistado 1).

Em 2000 tinha duas empresas, hoje a gente tem 350 empresas, e centros de pesquisas, com 14.800 colaboradores. Em 2018, tinha 9.500. Então, no meio da pandemia, em 2019, tinha 11.600 e a gente foi para 14.800. No meio da pandemia, [...] a gente tá empregado, crescendo e criando emprego de qualidade, numa região periférica. Por outro lado, [...] a gente tá revitalizando uma área histórica do centro do Recife, a gente tem hoje 1300 m2 de imóveis históricos que foram ou restaurados ou estão em restauração por conta do Porto Digital (Entrevistado 3).

Com base no modelo Tríplice Hélice, o gerenciamento do parque tecnológico é executado pelo Núcleo de Gestão do Porto Digital (NGPD), entidade de natureza privada sem fins lucrativos, qualificada como Organização Social (OS) pelo Governo do Estado de Pernambuco e pela Prefeitura da Cidade do Recife (PORTO DIGITAL, 2022).

O NGPD conta com cerca de 40 profissionais, dentre coordenadores e executores de projetos voltados à melhoria do ambiente de inovação do Porto Digital, com formação acadêmica em áreas como gestão da inovação, gestão de tecnologias da informação, gerenciamento de projetos, comunicação estratégica, urbanismo e cultura pernambucana (PORTO DIGITAL, 2022).

Para o desenvolvimento um ambiente favorável à criação de novos negócios inovadores, o Porto Digital conta com estruturas físicas, programas e iniciativas de fomento à capacidade empreendedora do EEI, como relacionadas no Quadro 16:

Quadro 16 - Programas, equipamentos e iniciativas do Porto Digital

Elementos	Descrição
Open Innovation Lab	Programa de inovação aberta que reúne ações que vão desde a sensibilização de colaboradores a investimento em desenvolvimento de soluções digitais.
REC'n'Play	Com <i>workshops</i> , palestras, exposições, <i>hackathons</i> , shows, torneios de <i>e-sports</i> e rodadas de negócios, o REC'n'Play é o maior festival do conhecimento do Nordeste e chegou a 35 mil inscritos em 2019. A iniciativa ocupa prédios e ruas do Bairro do Recife durante quatro dias e funciona com três pilares: educação, negócios e entretenimento.
Programa Mulheres em Inovação, Negócios e Artes (MINAs)	O programa tem como objetivo fortalecer a presença de mulheres nas áreas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e Economia Criativa, com foco em Pernambuco, especialmente nas cidades do Recife e Caruaru.
Portomídia	O Portomídia abriga diversos programas de qualificação, exibição e desenvolvimento nas áreas de <i>design</i> , cine-vídeo-animação, games, mídias digitais, fotografia e música.
Armazém da Criatividade (Caruaru)	Unidade avançada do Porto Digital no município de Caruaru, no Agreste pernambucano. O ambiente, inaugurado em setembro de 2015, conta com estrutura, incubadoras e crédito próprios para desenvolver empresas em diversas áreas temáticas, realçando as vocações ligadas à cadeia produtiva do setor têxtil, uma das principais marcas da região.
Laboratório de Objetos Urbanos Conectados (LOUCo)	Ambiente para experimentação, desenvolvimento e prototipagem em fabricação digital e internet das coisas (IoT).
Novos Negócios	O parque conta com três incubadoras de empresas: (1) a C.A.I.S. do Porto, voltada para Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC); (2) a incubadora do Portomídia, direcionada para empreendimentos em Economia Criativa; além da (3) incubadora de negócios do Armazém da Criatividade, em Caruaru. Nos três programas de incubação, as startups passam por um período de formação de um ano.
Jump	Incubadora de empreendimentos voltada para <i>startups</i> de alto potencial de crescimento

Mind the Bizz	Programa que estimula empresas nascentes a formatarem um mínimo produto viável para seus negócios em um processo mais curto, de 10 semanas. O Mind the Bizz é desenvolvido em parceria com o CESAR e o Sebrae Pernambuco.
Pitch – Conexões Empreendedoras	Espaço físico do Porto Digital na UFPE.

Fonte: Porto Digital (2022)

De acordo com a última pesquisa publicada (PORTO DIGITAL, 2012), o porte das empresas embarcadas contava com a seguinte distribuição: 43,8% delas foram classificadas como microempresa (receita bruta anual igual ou inferior a R\$ 433.755,14); 33,5% qualificadas como empresa de pequeno porte (receita bruta anual superior a R\$ 433.755,14 e igual ou inferior a R\$ 2.133.222,00); e 22,7% foram consideradas empresa de médio ou grande porte (receita bruta anual superior a R\$ 2.133.222,00).

É importante ressaltar que as empresas lotadas no Porto Digital são predominantemente relacionadas ao desenvolvimento de produtos e serviços tecnológicos. Desse modo, o Porto Digital se revelou como um dos principais ambientes de inovação do Brasil e um pertinente *locus* de investigação para pesquisas voltadas ao *spillover* de conhecimento em EEI.

4.4 Dimensões analisadas

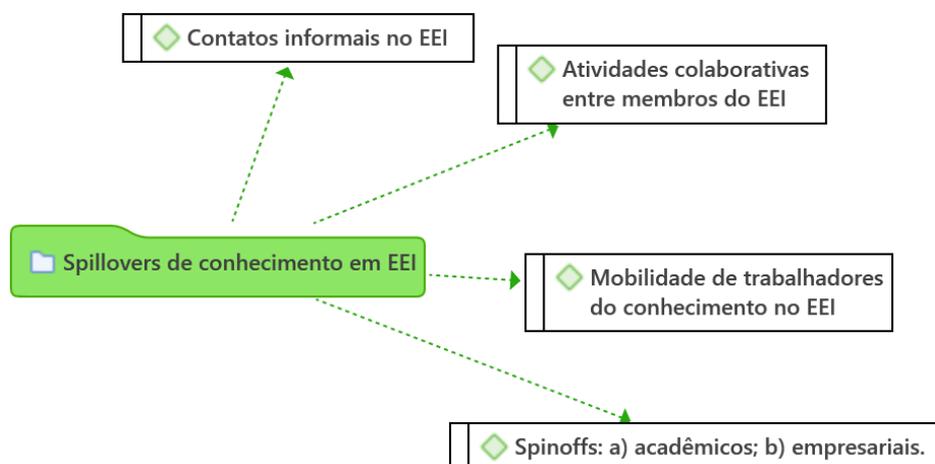
Os resultados da pesquisa evidenciaram a existência de relação entre os *spillover* de conhecimento e a geração de oportunidades de empreendedorismo inovador no Porto Digital. Essas evidências seguem apresentadas nas análises das cinco dimensões que emergiram da revisão da literatura e seguem apresentadas a seguir.

4.4.1 *Spillover* de Conhecimento em EEI

Com o propósito de capturar o processo de troca de informações e conhecimentos, baseados na interação entre agentes e organizações do Porto Digital, a dimensão “*Spillover* de Conhecimento em EEI” reuniu quatro (4) categorias de análise, quais sejam: contatos informais no EEI, atividades colaborativas entre membros do EEI, mobilidade de trabalhadores do conhecimento no EEI e *spinoffs*

acadêmicos e/ou empresariais no EEI. Esses elementos de observação estão apresentados na Figura 23.

Figura 23 – Elementos de observação - *Spillover* de conhecimento em EEI



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

As questões do instrumento de campo que integraram a dimensão de análise “*Spillover* de conhecimento em EEI” versaram sobre como acontecem os fluxos de conhecimento e informação de valor no EEI, quais agentes estão envolvidos no processo, além de como esses fluxos influenciam na formação de *startups*.

4.4.1.1 Contatos informais no EEI

Dentre os quatro indicadores da dimensão “*Spillover* de Conhecimento em EEI”, “Contatos informais no EEI” foi o elemento de observação mais evidenciado pelos entrevistados, sendo apontado sua relevância para o processo de *spillover* de conhecimento no EEI por todas as fontes.

De acordo com a amostra, os contatos informais exercem impacto positivo para criação de novas empresas no Porto Digital. A ocorrência dessas interações se mostrou frequente e facilitada pela proximidade geográfica, ou melhor, pelas externalidades positivas geradas pela disposição territorial do EEI, como pode ser observado nas falas abaixo:

Os negócios do Porto Digital surgem por conta desse ambiente de interação dentro do próprio parque tecnológico (Entrevistado 1).

É importante, significativo, na minha opinião, a relação entre a proximidade física, a interação e os resultados que são obtidos lá [...] O Porto Digital enquanto infraestrutura de pesquisa e empreendedorismo, ele é muito importante. Mas a Rua Apolo, do Porto Digital, que é um *locus* de interação entre pesquisadores e empresários, cumpre um papel fundamental nisso. Então, minha percepção sobre esse território, se nós tivéssemos as mesmas instituições fisicamente isoladas por grandes distâncias, os resultados não seriam tão bons. Eles teriam dificuldade. O fato de você poder descer do seu laboratório onde você está concluindo um MVP, um protótipo de algo inovador, com possibilidades de você converter aquilo em um negócio, em uma *startup*, e poder tomar um café com alguém que tem mais experiência, que vai opinar com você e te indicar recomendações para você alcançar mais rápido o seu objetivo, isso faz uma grande diferença no sentido positivo. Eu acho que contribuí fortemente para o sucesso da experiência do Porto Digital (Entrevistado 5).

E outro ponto que eu acho que é muito diferencial assim, também do Porto, com relação a outros ecossistemas, que foi uma coisa pensada, foi feita intencionalmente, é o lance da região geográfica. Como a gente tá todo mundo muito junto, muito aglutinado, acontece muito aquela coisa que você certamente já sabe assim, de: fui ali almoçar, esbarrei, encontrei uma pessoa, conversei sobre uma coisinha, perguntei, não sei o quê. E aí, essas conexões vão sendo criadas de forma muito orgânica, que assim, não seriam feitas, de forma nenhuma, se a gente tivesse em locais separados da cidade. E a gente viu isso muito claramente na época da pandemia, né? Porque a gente tava todo mundo separado e a gente viu como essas conexões se enfraqueceram mesmo, sabe assim, a quantidade mesmo (Entrevistado 19).

Esse processo de aproximação com um parque tecnológico termina ajudando bastante. Porque ali você começa a interagir com outras pessoas que já passaram por aquela fase e pode te dar um apoio para você entender melhor o que vai vir pela frente. A interação termina auxiliando, talvez, no aprimoramento dessas ideias. A interação com outros empreendedores, com o ambiente (Entrevistado 6).

Por acaso você está ali, conhece uma pessoa que está desenvolvendo alguma coisa que tem uma afinidade com o que você está fazendo. E você conversa com ele (Entrevistado 8).

Então quando a gente tá lá no meio, querendo ou não, a gente acaba tendo muitas ideias e o Porto Digital por si só já é um ambiente que fomenta muito, gera esse encontro de cabeças muito diferentes e muito inteligentes lá [...]. As empresas por estarem dentro daquele parque tecnológico e quando a gente ia almoçar, quando a gente ia tomar um cafezinho, enfim, qualquer coisa, era motivo de encontrar outras pessoas de outras empresas e aí a gente criou essa *startup* (Entrevistado 10).

É mais uma vez o fator de como é constituído fisicamente o Porto contribui mais ainda também pra esse tipo de troca de conhecimento informal, digamos assim. Por quê? Porque, vamos parar pra pensar, por exemplo, um empreendedor quer trocar uma ideia com outro empreendedor em São Paulo, então assim, digamos, muitas vezes tá, sei lá... um tá no Inovabra, outro tá no Cubo, sei lá, ficou em distância de mais de 30 minutos um do outro, por exemplo; no Porto não, todos os empreendedores estão no mesmo ambiente físico, prédios muito próximos que... só pra gente entender, toda... todo o trajeto dá pra ir a pé, então assim, é tudo... realmente é tudo muito próximo (Entrevistado 13).

A área geográfica não é muito grande, então você consegue fazer tudo andando. Diferente de ter que pegar um táxi, Uber, minha moto, para ir lá na outra empresa para poder conversar ou fazer isso virtualmente (Entrevistado 6).

A gente tá dentro de um território, existe esse movimento de você se relacionar com as empresas que estão naquele raio daquele centro da cidade de 15 minutos, então a 500 metros você... (Entrevistado 14).

Então eu acredito que essa proximidade ela é muito importante (Entrevistado 16).

De fato, essa importância atribuída pelos entrevistados à proximidade geográfica na geração de comunicações informais, bem como à relevância desses tipos de interações para o surgimento de *startups* no Porto Digital, pode se confirmar com o relato de surgimento da Joystreet, uma *startup* embarcada no Porto Digital desde a sua fundação, em 2010, documentado na reportagem de Thomaz Gomes, de fevereiro de 2012, edição nº 277 da Revista Eletrônica Pequenas Empresas & Grandes Negócios:

A curta distância entre as empresas garante informalidade e rapidez às conexões entre os empreendedores. Grande parte das reuniões acontece em bares, cafés e restaurantes — caminhando nos arredores da rua do Bom Jesus, a impressão é de que a maioria das pessoas se conhece. Esses encontros produzem resultados surpreendentes, como mostra a história da Joystreet, uma das maiores startups de games do parque. Com faturamento anual de US\$ 15 milhões, a empresa nasceu a partir de uma demanda da Secretaria de Tecnologia, que requeria a criação de uma série de jogos educativos. Após conquistar o direito de gestão do contrato, o NGPD repassou a execução a um time de sete empreendedores locais, que já tinham negócios próprios. Entre um *espresso* e outro, eles criaram uma espécie de consórcio para assumir o projeto. Pouco tempo depois, formariam uma nova empresa, a Joystreet. “Os

empreendedores já se conheciam, pois haviam passado por programas de incubação acadêmicos como o *Recife Beat*”, diz Fred Vasconcelos, 36 anos, CEO da Joystreet. “Mas a articulação aconteceu de maneira informal. Em Recife, os cafés assumiram o papel de *hub* de ideias (Gomes, 2012).

Esses resultados corroboram os achados de Araújo e Gracia (2013) que ao investigarem os transbordamentos locais de conhecimento por meio de contatos informais no sistema local de empresas de TIC da região de Campinas, evidenciaram que essas interações informais refletem um importante mecanismo para compartilhamento do conhecimento entre os agentes ligados ao ambiente de inovação, com influência positiva na capacidade empreendedora das empresas e da região.

Desse modo, as evidências reveladas confirmam os argumentos de que a proximidade geográfica facilita o fluxo de conhecimento entre as organizações que fazem parte dos Parques Tecnológicos (FIORAVANTI; STOCKER; MACAU, 2021) e contribui para a intensidade de colaboração de conhecimento e desempenho inovador localizado (AUDRETSCH; BELITSKI; GUERRERO, 2022).

Por outro lado, o fato de que os *spillovers* de conhecimento não tem fronteiras bem estabelecidas (FOTOPOULOS, 2022) parece se confirmar no Porto Digital, de modo que a proximidade não deve ser entendida apenas geograficamente, mas também do ponto de vista tecnológico, como propõem Fioravanti, Stocker e Macau (2021). Isso aparece evidenciado nos recortes abaixo:

Não há possibilidade de sobrevivência de empresa nesse mundo que a gente tá chamando de físico-digital, ou figital, se você se basear unicamente no que circula localmente, territorialmente, porque nenhum desses empreendimentos, sejam pequenos ou grandes, pode se considerar fora de uma rede de criação de valor que ela já é global, então, a razão principal de criação de conhecimento novo, portanto, geração de valor para uma empresa do Porto Digital, não é o fato de estar no Porto Digital e se beneficiar diretamente do seu vizinho, eu vou chamar assim. É o fato de estar no Porto Digital, que é um ponto de redes globais, de conexão de conhecimento, de geração de valor em cadeia de valor globais, de criação de novos negócios e etc... Então, se você imaginar uma empresa grande nossa, pegar a Accenture, que tem de 2.500 pessoas no Porto Digital, ela já é uma empresa global. O ponto de presença dela aqui físico, e, mesmo agora na pandemia físico-remoto, é um ponto de uma rede global de mais de 50 países. Então, o colaborador que entra na Accenture, ele tá falando no primeiro dia com indianos que são da mesma rede [...]. Ele vai almoçar lá embaixo e vai conversar

na Bom Jesus ou lá na Rua do Apalo que tem mais de 11 restaurantes, que estão voltando, graças a Deus e gradativamente agora no finzinho da pandemia. Ele vai pra lá e vai conversar com meninos de outras empresas, mas ele saiu de uma conversa na Índia, e ele vai voltar para conversas com os Estados Unidos e tal... Então, não há possibilidades de você considerar a criação de conhecimento de valor como sendo, nessa economia “figital”, especialmente estamos falando de um arranjo produtivo inovador de empresas intensivas em tecnologia digitais, que não seja o ponto de uma rede global. Então para ser um ponto de uma rede global [...] Só tem poucos lugares do mundo que se conectam a outros, então, Boston, São Francisco e o Vale do Silício, e é São Francisco cada vez mais diferentes do centro de São Francisco, Austin, Londres, Barcelona e assim por diante... então esses lugares estão conectados entre si [...] (Entrevistado 3).

Nós temos um *turnover* bastante alto. E assim, ele assim não é mais aquela questão local, porque você trabalha em casa, de qualquer lugar do mundo. Então essa troca está cada vez mais espalhada está globalizada quase... (Entrevistado 4).

Por exemplo, ontem mesmo eu tava com um grupo que tá vindo do ecossistema do Espírito Santo, chama Base27. Então é um grupo de empreendedores que tá vindo do ecossistema do Espírito Santo, e que tão visitando algumas empresas aqui no Porto Digital. As *startups* que tão aqui vão ser beneficiadas por isso, por exemplo, hoje eles vão visitar a Ti.Saúde, eles foram visitar a Neurotech, então é interessante porque as pessoas estão aqui, as pessoas vêm conhecer o Porto, então é legal de você também estar aqui e tal, tem até essa coisa das conexões. E aí isso vale pros pequenos e pros grandes. Então, pra mim que sou *startup* pequenininha, que isso é uma salinha de seis pessoas, a gente recebeu várias pessoas aqui, de vários ecossistemas diferentes. Principalmente porque as pessoas vêm aqui e aí querem visitar, quais são as *startups*, o que tá sendo criado ou não (Entrevistado 19).

Nesses termos, os resultados no Porto Digital reforçam o proposto por Fischer *et al.* (2022) de que não é uma boa estratégia investigar os EEI como unidades analíticas fixas, ligadas a limites administrativos, sob pena de uma compreensão analítica inadequada de como os relacionamentos orientados ao empreendedorismo são distribuídos no ambiente de inovação.

As evidências empíricas indicaram a existência de pelo menos 3 canais de promoção da interação informal entre agentes do EEI, ligados ao sucesso da geração de negócios inovadores no Porto Digital: (1) Restaurantes, cafés e bares; (2) Comunidades digitais e (4) Programas e atividades colaborativas.

A evidência mais significativa no aspecto dos contatos informais refere-se aos encontros realizados nos bares, cafés e restaurantes do território do EEI. O Porto Digital conta com mais de 30 restaurantes, cafés e bares próximos, acessíveis a partir de curtas caminhadas (PORTO DIGITAL, 2022). Esses estabelecimentos representam áreas de convívio de trabalhadores do conhecimento e possibilitam a troca espontânea e não estruturada do conhecimento, de modo a favorecer o surgimento de novos negócios, como evidenciado nas entrevistas:

É muito diverso pra eu conseguir dizer pra você que existe um único mecanismo, tá? Você tem muito dessas conversas, hoje a gente sai pra almoçar aqui no Porto Digital, entendeu? Você senta, você encontra as pessoas de funções diferentes, de empresas diferentes, de... até de governo de setor produtivo, etc., e acaba tendo a conversa (Entrevistado 11).

As empresas por estarem dentro daquele parque tecnológico e quando a gente ia almoçar, quando a gente ia tomar um cafezinho, enfim, qualquer coisa, era motivo de encontrar outras pessoas de outras empresas e aí a gente criou essa *startup*" (Entrevistado 10).

Você vai almoçar no restaurante lá no bairro, todo mundo almoçando, todo mundo se vê, tem a oportunidade de fazer negócio, de fazer parcerias... essa coisa informal e intangível que é um atrativo (Entrevistado 1).

Você sai para almoçar e se encontrava com pessoas de outras empresas no almoço. Sentava às vezes na mesma mesa. E naquela troca de ideia do que você tá fazendo, sobre o que cara tá fazendo... Aquela troca de ideias, fazia ideias novas surgirem para evolução de ambas as ideias. [...] Essas trocas não estão acontecendo mais, a gente até tenta criar situações, tanto internas, nas empresas. Então a gente está investindo muito mais em encontros, em reuniões e tudo mais..., mas você tem, sei lá, uma por mês, quando antes podia ser todo dia, né? Porque você sai para almoçar encontra com alguém, tava chegando, estacionando o carro e quando tava saindo do estacionamento, já tava batendo papo com alguém. Esses encontros casuais, eles não existem mais não, essa é a grande perda desse processo todo, mas paciência, né? Você não tem como ter só ganhos na situação, tem muitos ganhos situação do *home office*, mas tem perdas também (Entrevistado 4).

Eu almocei em um restaurante no Porto Digital e a pessoa que almoçava comigo, que era vinculado à Fundação de Amparo à Pesquisa, ele apontava para uma mesa ao lado e dizia: Aquele ali é o dono de uma *startup* que trabalha com bioinformática. Aquele outro é um gestor na SOFTEX. Aquele outro é gerente do SEBRAE. Ele estava em uma mesma reunião na qual eu também estava. Essa proximidade, não só entre empreendedores e pesquisadores, mas também com gestores das instituições de fomento ou de suporte

técnico para empreendedorismo, eu acho que isso facilita muito a interação (Entrevistado 5).

Tanto de ideias, que as vezes você está com algo na mente e vai falar com alguém. É muito comum e frequente lá a gente passar uma mensagem para, por exemplo, um CEO de outra empresa e dizer: - Tens 10 minutos agora pela manhã? - Tenho. - Vamos descer para tomar um café. E ali sair alguma coisa [...]. Na hora do almoço parece uma festa, sabe? Você encontra as pessoas na rua e as vezes você não procura a informação, a informação te procura. É muito comum. Eu vou te dar um exemplo, um dos fundadores do Porto Digital, o Claudio Marinho, na época ele era Secretário de Estado. O Claudio Marinho estava saindo do almoço, ele estava atravessando uma praça com outra pessoa que eu não conhecia, aí ele acenou e falou: - Olha, vem cá. Apresentou-me. Era um americano, da Califórnia que estava visitando o Porto Digital para conhecer, levar a experiência para montar um parque tecnológico na Nova Zelândia. Olha que coisa engraçada! O cara veio da Califórnia para Recife, para entender como funcionava, para pegar o modelo para implementar na Nova Zelândia. E aí nessa conversa o Claudio falou: Você deveria conhecer essa *startup*. À tarde, isso foi 13h; às 15h esse americano estava dentro do meu escritório conhecendo a Pixels já falando em investimento. Nós saímos à noite para jantar e ele terminou conectando com uma médica que trabalhava em Boston, em Harvard, porque achou interessante. Então, você vê, é um ambiente muito rico de interação e de troca de conhecimentos. É muito comum que a gente faça essa troca de uma forma muito espontânea e natural. Por exemplo, eu como startup preciso de tudo. Preciso ter uma ideia de como eu vou trabalhar a cultura da empresa. Não tem problema nenhum em ligar para Accenture, para a Neurotech, para outras empresas, que são maiores e dizer assim: Ô, quem cuida do RH aí? Quem é a pessoa responsável por cultura corporativa? Vamos conversar. Ou você vem aqui ou eu vou aí, mas eu preciso entender como implementar isso. Então, essa troca é muito rica nesse ambiente” (Entrevistado 6).

Há uma coisa hoje menos porque está todo mundo muito afastado por conta da pandemia. Mas havia uma efervescência de troca de conhecimento nos momentos mais aleatórios possíveis, como um cafezinho, como o almoço [...]. Eu estava indo almoçar, estava passando para encontrar outra pessoa e acabei encontrei com ela, então ela fez: “olha, o [...] está ali na outra mesa” e o chamou. Ele se sentou na mesa, a gente sentou junto e começamos a desenhar um programa de inovação aberta...” (Entrevistado 8).

Eu acho que diversas... Inclusive, a pandemia arrefeceu um pouco, eu diria, essa questão de conhecimento tácito que a gente tinha muito no ecossistema pela densidade de pessoas que se sentavam em cafezinhos, se encontravam sem querer e acabavam

conversando e geravam muito negócios a partir dali” (Entrevistado 18).

A gente prefere muito mais descer o prédio, tomar um café do que fazer uma ligação em uma videoconferência, isso é muito comum. Então assim, de fato o conhecimento informal ele é muito, muito alto, o desenvolvimento informal também é muito alto...” (Entrevistado 13).

Ele [Porto Digital] é um bairro inteiro, você caminha pelo Recife Antigo e você encontra pessoas que tão buscando soluções o tempo inteiro, você sai pra almoçar você encontra todo mundo do ecossistema ali naqueles restaurantes, as pessoas estão discutindo um problema. Você caminha na rua e você vê ali a base... um laboratório de inovação da FCA, da Fiat *Chrysler*, você topa com desenvolvedores da Accenture, você conversa com consultores na mesa, você encontra profissionais da TDS *Company*, você encontra... antigamente, (via) mil colaboradores do Cesar, caminhando por aí, né? Então a gente... os problemas, eles acabam sendo discutidos na cidade (Entrevistado 14).

[...] esse movimento de sentar pra tomar um café com as pessoas, então eu já fui contratado tomando café, eu já fui contratado tomando cerveja, eu já fui indicado pra... então existe também um lado de estar presente no território, que tem essa facilitação” (Entrevistado 15).

Assim, reforça-se que a socialização espontânea do conhecimento que gera negócios no Porto Digital pode acontecer durante os encontros informais dos agentes do EEI para café, almoço ou *happy-hours*. Essas interações interpessoais de lazer apoiam valores, emoções, crenças e experiências que favorecem trocas de conhecimento, como relatam (LATTACHER *et al.*, 2021) capazes de criar oportunidades de negócios inovadores, como postula a KSTE.

Dessa forma, as evidências confirmam as afirmações de Zheng e Du (2020), de que restaurantes e cafeterias podem favorecer ou restringir a interação entre os agentes do EEI, de modo a facilitar reconhecimento de oportunidades empreendedoras, representando assim fatores que contribuem para a concentração espacial da atividade empresarial impulsionada pela inovação.

Outro importante canal de fluxos de conhecimentos informais corresponde às atividades colaborativas entre membros do EEI. Dentre as estruturas que facilitam a interação não estruturada de conhecimento ganham destaque as incubadoras e aceleradoras de novos empreendimentos, espaços de *coworking*, *makerspaces*, eventos de *networking*, desafios de inovação (por exemplo, *hackathons*), como evidenciado nas falas abaixo:

Se você for trabalhar com empresas de menor porte, muito provavelmente você vai precisar juntar competência e conhecimentos de mais de uma empresa para solucionar um problema, ou um objetivo específico, do mesmo produto ou do serviço que você está desenvolvendo e evoluindo digitalmente (Entrevistado 3).

Por exemplo, eu falei a você, eu tentei empreender, na verdade, quatro vezes, três delas foram projetos que não teve nenhum tipo de formalização, claro que tinha meios de comunicação formais muitas vezes, mas a maioria do trabalho aconteceu dentro do ambiente do *coworking* do Porto Digital, sabe? [...] Tanto é que a gente tinha uma sala lá, a gente tá preparando ela pra fazer um espaço de *coworking*, tá? E o conhecimento, Camila, ele não tá restrito aos livros, aos cursos... (Entrevistado 13)

Veja lá, no Porto eles tem muitos eventos, tanto que o dia de terça-feira tinha o [...] *Jump Session*, toda terça-feira eles traziam um conteúdo. Tipo... essa semana a gente vai falar sobre vendas... Semana que vem, sobre criptomoedas, na outra semana, sobre o mercado financeiro... Tipo... eles tinham tanto esses eventos lá no próprio Porto, quanto cursos que eles dão. Ou até as próprias *startups*. A minha *startup* mesmo deu cursos lá de vendas, e aí eles fazem essas parcerias para a *startup* que tem disponibilidade [...]. Para além desses cursos e eventos para conteúdo, eles têm muitos encontros, eles chamam que é de *happy hour* para galera de tecnologia, pra galera que tá lá se encontrar [...]. Então eles promovem esses eventos que geram essas trocas, inevitavelmente (Entrevistado 10).

Assim como nos achados de Lattacher *et al.* (2021), os entrevistados atribuíram relevância, quanto mecanismos de transbordamento de conhecimento, ao encontro de múltiplos empreendedores no espaço físico dentro da aceleradora e incubadoras do Porto Digital.

O Porto Digital tem um programa de incubação, programa que a gente passou de um ano. Esse ambiente realmente estimula. Apesar de que quando você entra em uma incubação, você já entra com uma base, com alguma ideia em andamento, pelo menos a ser desenvolvida. Você já vem com essa expertise de fora. A interação termina auxiliando, talvez, no aprimoramento dessas ideias. A interação com outros empreendedores, com o ambiente (Entrevistado 6).

Eu vou dar a minha minha própria experiência como empreendedor. Eu eu comecei um projeto lá no LOUCo, um laboratório de IoT que é um espaço *maker* que tem lá no Porto digital. E a gente começou um projeto, passou pela *Mind the Bizz*, passou por 11 semanas do programa de pré-aceleração. Fizemos várias coisas. Mas realmente a riqueza estava no laboratório. Eram muitas pessoas diferentes

passando pelo laboratório e havia uma troca de informações, de conhecimento, de ideias, mesmo assim, para qualificar o seu desenvolvimento. Então, realmente havia esse ambiente de troca, de esbarrar, de gerar, vamos dizer assim, de gerar conexões aleatórias... O pessoal brincava que aqui é como se a gente tivesse comprimido os átomos dentro de um espaço pequeno e esses átomos comessem a se chocar e trocar energia. Era mais ou menos isso que fazia a parábola da que a gente chamava de bater cabeças no Porto Digital. Era você chegar lá, encontra várias pessoas, trocava ideia, aí alguém sabia da tua ideia, aí fazia, olha, fulano, está fazendo alguma coisa parecida ali, conversa com ele. Aí você ia lá, conversava com o cara, tinha uma troca de conhecimento e então, assim, realmente havia uma coisa (Entrevistado 8).

Eu aprendi no Mind the Bizz, na incubação, muita coisa através das mentorias que eles davam nos programas. Mas tinha muitas coisas que eu aprendi porque eu estava conversando com a galera de lá também. E é isso. O pessoal de lá tem conhecimentos totalmente diferenciados (Entrevistado 10).

[...] participar de um Mind the Bizz, por exemplo, que é um programa do Porto, de uma incubação, participar de um *Startup Weekend*, que também é um... na minha visão, assim, inclusive foi uma coisa que eu fiz lá atrás, em um *Startup Weekend*, foi assim que eu comecei a conhecer a comunidade mesmo, o Manguetz.al, de forma mais efetiva. Então acho que sim, mas por esse ponto assim, de ser um aglutinado de pessoas, sabe? Eu sempre falo que... até desses programas de incubação, Mind the Bizz e tal, que eu já trabalhei nesses programas, mas eu sempre falo que o conhecimento pelo conhecimento do programa, o que é um Golden Circle, o que é... como é que faz uma... isso aí você aprende na internet, você bota no Google, vai ter um vídeo lá que te explica isso. Mas acho que a riqueza é justamente juntar essas pessoas e aí trocar, tipo, um faz e o outro faz, enfim. Acho que tem muito disso da proximidade das pessoas (Entrevistado 19).

As constatações de Lattacher *et al.* (2021) de que os indivíduos carregam seu próprio estoque incorporado de conhecimento, de modo que o encontro dessas pré-experiências díspares e heterogêneas tendem a gerar conhecimento relevante relacionado à formação de novos negócios parecem se conformar no contexto do Porto Digital. Além do Núcleo de Gestão do Porto Digital, outras organizações inseridas no EEI fornecem estruturas e equipamentos que facilitam intercâmbio formal e informal de ideias e conhecimentos tecnológicos. Nesse sentido, os entrevistados destacaram o Cesar, a Softex e o CIn.

O programa de inovação aberta do Porto Digital é um exemplo. O Porto Digital roda um programa que traz, por exemplo, o Sebrae como dono de um desafio e bota as empresas do Porto Digital para resolver esse desafio. Então, isso estimula a inovação, gera

oportunidade de negócio... Traz o Ministério Público e bota as empresas para resolver os problemas do Ministério Público (Entrevistado 1).

O fato de você ter um ambiente de incubação dentro do Cesar, por exemplo, no qual as empresas têm contato com estudantes, com futuros empreendedores e já interagem desde a base na discussão de possíveis negócios, facilita muito. O fato de você ter a sede da Softex dentro da área territorial do distrito, também viabiliza um nível de interação de comunicação muito grande. Eu citei a Softex Recife, mas eu poderia citar várias outras instituições e empresas que, por opção de negócio, não abandonam o território, o distrito do Porto Digital, mesmo quando tem condições para isso (Entrevistado 5)

Um outro exemplo, esse mais maduro, [...] é um momento muito rico de criação de oportunidades de serviços e geração de valor, portanto, pras empresas do ecossistema, o que a gente chamou de *Match Day*. É você fazer um *match* entre uma demanda de setores tradicionais. Isso já aconteceu mais de uma centena de vezes no Porto Digital. Esses setores tradicionais de turismo, indústria tradicional, logística, quais sejam, saúde, educação, que procuram o ecossistema. E aí tem a organização do ecossistema, que são organizações que eu chamo de organizações meio, organizações de governança, neste caso em particular, o Softex Recife [...]. O Softex Recife coordena junto com outras organizações, o CESAR, o CIn e tal... coordena um esforço do ecossistema de buscar soluções para dores, problemas de um determinado setor ou segmento de uma empresa. Então, a indústria Raymundo da Fonte, chega lá... tem problema na sua linha de produção, gestão, dores... A Softex Recife lista as dores e organiza o encontro *Match Day* e, durante uma tarde, vinte a trinta empresas que receberam a lista dizem 'ah, eu tenho solução pra aquilo', então se encontram, fazem *pitch*, se encontram com os executivos gestores dessas empresas e daí pode sair negócio. Aí um *software* sai desse meio [...], ele criou a condição e a oportunidade de encontro e o negócio podem surgir daí. [...] Daí surgiu um novo empreendimento. Então, há empresas que são empreendedores de uma *startup* que pivotaram, como eles gostam de falar, para um novo negócio que eles perceberam. Isso não é trivial de fazer, e a gente conseguiu fazer aqui (Entrevistado 3).

De acordo com os entrevistados, há disponibilidade dos empresários em compartilhar abertamente conhecimentos em eventos. Essa abertura no Porto Digital pode levar à diversidade de pensamento e permitir que um estoque potencial de conhecimento heterogêneo seja compartilhado dentro do EEI, como afirma Lattacher *et al.* (2021).

Aqui é muito comum, a pessoa faz, inclusive, esses encontros onde as pessoas começam a discutir, etc., e de repente aparece uma nova

oportunidade, inclusive porque nesses encontros muitas vezes vêm *players* de empresas que demandam tecnologia, entendeu? Então, por exemplo, a TV Globo se instalou dentro da área do Porto Digital, então de repente tá lá a pessoa da TV Globo que tá conversando, tomando um café ou uma cerveja junto com a pessoa do NGPD, junto com a pessoa Accenture, junto com as *startups*, junto com o pessoal, entendeu, das universidades e isso acaba gerando esse tipo de... Hoje em dia tem gente que investe, né, capital anjo nas *startups* que estão... que também participam desses eventos, então eu já vi casos desse tipo, onde uma conversa ali acabou gerando um novo negócio (Entrevistado 11).

Esses eventos, essas cerimônias, como *hackathon*, *Startup Weekend*, o Sebrae agora tá com uma iniciativa bem interessante, chama *Startup Way*, que tá em parceria com universidades locais aqui, desenvolvendo esses concursos de ideias, né? Pré-incubação e etc.. Normalmente, é assim. Eu tô gostando muito, também, da iniciativa que o pessoal tá rodando na Universidade Federal de Pernambuco, na Positiva (Diretoria de Inovação da UFPE), né, que tá fazendo um... eles tão fazendo lá mapeamentos de patente que estão sendo desenvolvidas nos diversos laboratórios em diferentes áreas lá da Federal e fazendo sensibilização pra engajar esses professores a se conectarem com pessoas de mercado e administração, e, a partir daí, modelar produtos, né? A partir dessas patentes. E eu tenho visto algumas soluções bem legais disruptivas ainda disso aí" (Entrevistado 18).

Existem associações como a Softex e Assespro que fazem, por exemplo, encontros mensais onde algum associado vai apresentar os seus conhecimentos. Agora mesmo teve um diretor, cofundador de uma grande empresa daqui, ele foi falar sobre a parte de cultura empresarial. É um almoço que a gente faz para 100 pessoas dentro de um ambiente, uma casa de festas e onde é compartilhado o conhecimento. Por exemplo, essa última apresentação foi fantástica! Ele mostrando como eles implementaram a parte de cultura organizacional. Muitos *insights*, trocas e sempre depois as pessoas ficam muito disponíveis: 'Olha, quem quiser, por favor, entrar em contato que a gente fala particularmente'. Isso é cultural, esse compartilhamento (Entrevistado 6).

Essas evidências do Porto Digital reforçam as afirmações de Autio *et al.* (2018) e Lattacher *et al.* (2021) de que estruturas de apoio como as aceleradoras, incubadores, espaços compartilhados de *coworking*, *makerspaces* ou arranjos semelhantes facilitam o compartilhamento horizontal de experiências fomentando assim o surgimento de novos empreendimentos.

Conexões entre os criadores de conhecimento e empreendedores apresentaram-se fundamentais para o processo do empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento no Porto Digital. As redes interpessoais entre empreendedores,

cientistas e mentores de negócios, investidores em tecnologia podem ser construídas por meio de eventos de colaboração no EEI.

Assim como nos estudos de Qian (2018), os eventos de encontro, de celebrações de empreendedorismo ou eventos de exposição, espaços de *coworking* e outras oportunidades de *networking* que reúnem cientistas, engenheiros, empreendedores e investidores em tecnologia desempenham papéis importantes na facilitação do *spillover* de conhecimento no Porto Digital.

Outro ponto relevante foi a descoberta da importância dos capitalistas de risco para o fluxo conhecimento empreendedor inovador no EEI. A participação dos investidores em tecnologia no Porto Digital vai além da disponibilização de recursos financeiros, já que esses apresentam desafios, fornecem esclarecimentos de viabilidade de negócios e oportunizam rodadas de discussões para soluções entre empresas a partir dos editais de inovação.

Por outro lado, aí eu preciso pontuar uma questão importante, eu acho que o Porto Digital cria esse ambiente, mas depende de programas de fomento para concretizar essas intenções [...]. Ao longo dos últimos 20 anos, a Finep participou ativamente e principalmente com financiamentos para infraestrutura de pesquisa para o desenvolvimento de novas atividades. Mas também, com ações de capacitação, sensibilização e comunicação. Tão importante quanto o recurso da Finep é a possibilidade de permear o ecossistema do Porto Digital com a divulgação das oportunidades de linhas de crédito, das chamadas [...]. Praticamente todas as chamadas voltadas para instituições científicas da Finep atualmente exigem que haja, no mínimo, um determinado percentual de abertura, de infraestrutura multiusuário. Ou seja, as instituições de pesquisa precisam ter a obrigação de abrir as portas para a sociedade. Seja para projetos de instituições parcerias, seja para empresas interessadas. Essa abertura, interação, propicia novos contatos e isso faz com que novas ideias possam surgir. Não só do ponto de vista de negócio, mas antes disso, da formação da mentalidade do investimento empresarial ou da pesquisa. Que é um lado, em alguns momentos, negligenciado, mas que é essencial para o fomento para o sistema tecnológico. Quando você fala de um programa como o Centelha, operado pela FINEP, que pega empreendedores pessoa física e mostra para eles uma trajetória, uma proposta de desenvolvimento de negócios inovadores, você vai se valer dos recursos locais para desenvolver essas futuras *startups* (Entrevistado 5).

[...] vi muito isso negócios surgirem desses encontros, sabe, da possibilidade disso ser tão mais fácil, né, um encontro entre os

empresários e parcerias entre as empresas do próprio Porto Digital, né, uma que é especializada em uma coisa, outra especializada em outra. E aí se vê um edital, uma possibilidade, uma empresa que entre interessada em uma coisa já outra, enfim, terceira. E um convidar o outro pra juntos, né, assim, tomarem esse desafio (Entrevistado 16).

Muitas vezes você tem, por exemplo, editais de inovação e você responde editais e propõe os movimentos, soluções, que podem gerar ideias e novos negócios (Entrevistado 4).

Destacadas pelas evidências empíricas, as comunidades digitais também representam importantes canais de fluxos de conhecimento que apoiam o surgimento de negócios inovadores no Porto Digital, como destacados nas entrevistas abaixo:

Tem em uma rede chamada Manguéz.al, uma comunidade informal de empreendedores e eles trocam conhecimentos entre si, e como solucionar problema, como desenvolver um modelo de negócio, como se tornar sustentável, como obter investimento, então o conhecimento ele circula tanto por meios formais como, especialmente, por meios informais dentro do ecossistema, isso que dá o diferencial de espaços como o Porto Digital (Entrevistado 1).

Eu vou pegar logo nas *startups*. Um movimento espontâneo. Ele não é institucionalizado. Das *startups*, isso tem sido uma tendência em todo o país. E cada lugar, curiosamente, tem encontrado um nome, né? Aqui, chama-se Manguéz.al [...]. Manguéz.al é um movimento de duzentas, duzentos e cinquenta *startups* aí que se reúnem informalmente, não tem uma organização formal, CNPJ, e fazem Mangué.bit, por exemplo, que é um evento anual para presencial que foi durante a pandemia não presencial vai voltar a ser presencial e juntam mil e tantas pessoas no armazém do Porto do Recife ali o armazém quatorze por exemplo a mulher ter ido dar uma palestra e tal. Esses momentos de encontro gerados por essas organizações, alianças como essa do Manguéz.al são muito ricos em termos de geração de oportunidades de conversas de empreendedores que podem dali sair com novos negócios com mudanças na sua maneira de fazer e de criar valor e ir pro mercado. Então esse um dos bons exemplos eu acho que o ecossistema permite a você observar o que acontece com esse conjunto de *startups* que fazem Manguéz.al” (Entrevistado 3).

O Manguéz.al, na verdade, é um grupo que emergiu dentro do ecossistema do Porto Digital. Pra mim, ele veio exatamente disso, ele floriu, digamos assim, do que o *spillover* fez. Foi o *spillover* que fomentou o Manguéz.al. Porque a quantidade de coisas geradas... é tanto conhecimento, tanta coisa que tá acontecendo na região, que naturalmente isso vira terreno fértil. Acho que, pra mim, o *spillover* é como se ele fosse um fertilizante aqui pra região. (Entrevistado 14).

Pra mim o Manguéz.al é essencial nesse processo todo. O Manguéz.al, te explicando um pouco mais, é a comunidade de *startups* aqui de Recife. E aí o porquê, na minha visão ela é essencial, [...] porque é o lugar aonde os empreendedores vão poder trocar ideias, trocar informações, se conhecerem, se conectarem. [...] Então, o Manguéz.al é o único agente não institucional, o Manguéz.al é uma comunidade que não é institucionalizada, mas que tem esse papel de promover trocas entre os empreendedores que fazem parte da comunidade. E isso é extremamente rico, muito porque muitos dos programas de educação empreendedora que eu comentei lá atrás, vêm através do Manguéz.al. Então *Startup Maker*, por exemplo, que é um evento onde 90% das pessoas passam a conhecer o ecossistema, principalmente a galera de universidade e tudo mais, é um evento que quem faz é o Manguéz.al, não é o Porto Digital, não é o Cesar, são as pessoas da comunidade. Então na minha visão, assim, pra essa troca de conhecimentos o Manguéz.al é um agente assim, dos mais importantes, dos mais relevantes e que faz as coisas mais periodicamente. Então no Manguéz.al, por exemplo, a cada 15 dias a gente tem um café da manhã com os empreendedores, uma vez por mês a gente tem um *happy hour* (Entrevistado 19).

A comunidade Manguéz.al, criada em 2012, não pertence a nenhuma empresa ou organização, não tem sede, dono ou responsável e reúne *startups* do Recife com intuito de “apoiar práticas colaborativas e aprendizagem de tecnologia, design e empreendedorismo em todo o ecossistema de inicialização” (MANGUEZ.AL, 2022). Os principais objetivos registrados na página eletrônica da comunidade são:

(1) promover discussões de alto nível, eventos e uma programação educacional aprendendo por fazer para atender às necessidades de empreendedores de alto potencial e avançar no ecossistema de inicialização em Recife; (2) dar visibilidade aos nossos startups iniciais apresentando-os a investidores anjos e fundos de capital de risco e (3) estimular o intercâmbio entre as startups do Recife e outras startups ao redor do mundo (MANGUEZ.AL, 2022)

Já nas palavras de Gomes (2018) é possível conferir o estímulo à colaboração e ao fluxo de conhecimento propiciado pela comunidade Manguéz.al ao EEI:

Por meio da colaboração consciente, surgia a *Manguéz.al*, comunidade de startups nascidas no Recife para apoiar práticas colaborativas e aprendizagem de tecnologia, *design* e empreendedorismo em todo o ecossistema de inicialização [...]. Trabalhando juntos, tornamos o *Manguéz.al* [evento organizado pela comunidade] um marco e invertemos as regras do jogo. Na 1ª

edição, trouxemos mais de 30 pessoas para Recife, entre investidores, empreendedores e profissionais que contribuíram compartilhando experiências e conhecimento. Em 2017, cumprimos o desafio de dobrar o tamanho do evento. Mais de 400 pessoas participaram do evento, que alcançou a ordem de R\$ 100 mil. Entre os participantes, referências locais e nacionais enriqueceram ainda mais nosso mangue” (GOMES, 2018).

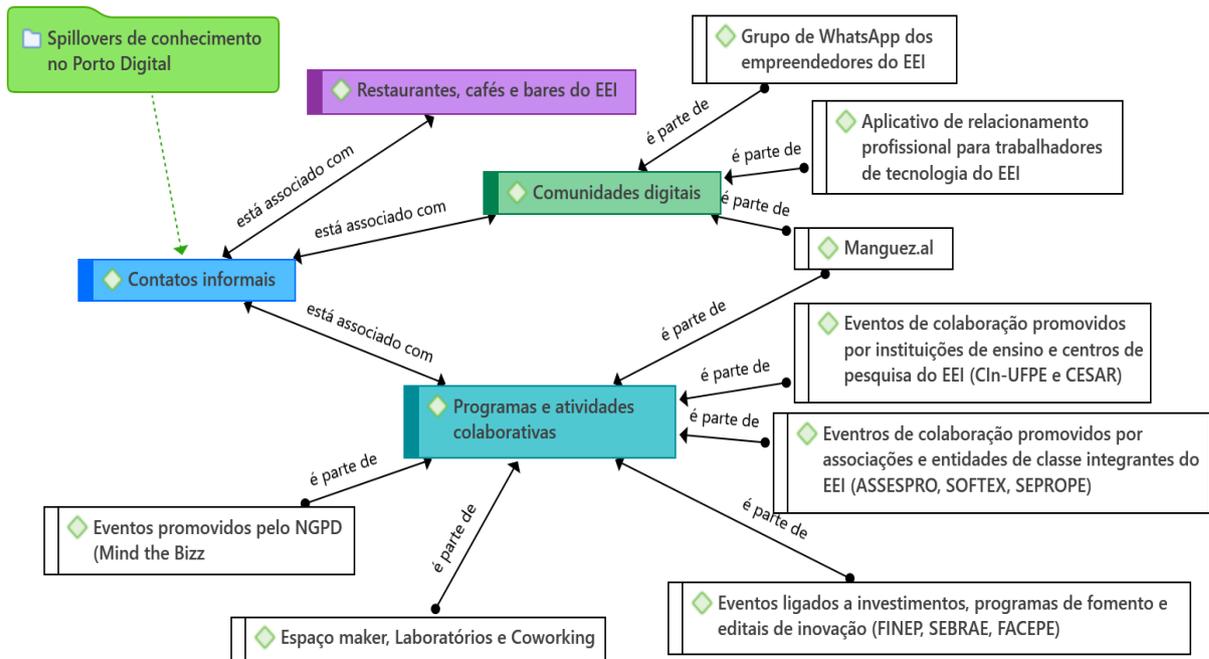
Além da comunidade Manguez.al também foram revelados grupos em aplicativos eletrônicos para interações sociais voltada ao estímulo empreendedor inovador:

E a gente viu durante a pandemia que da proximidade física surgiu um grupo de WhatsApp, né? Existe um grande grupo de WhatsApp ali do Porto Digital, das empresas associadas Softex e tal. E tem uma troca muito intensa, né, de oportunidades ali dentro, de quem, indicações, enfim. Então eu acho que esse sentido de comunidade de ecossistema, de fato, agrega valor econômico, sabe, pros atores (Entrevistado 16)

Hoje, a gente tem buscado formas de arrefecer essa situação e adensar as comunidades de pessoas, estudantes, *startups*, etc., aqui. Como, por exemplo, criação de aplicativos, né? De comunidades. A gente tem fomentado alguns, a gente tem um que, inclusive, nasceu aqui, chama Next, não sei se você conhece, mas é um aplicativo pra compartilhamento de *networking*, divulgação e execução de eventos e tal. Mas é muito focado nisso: em comunidade de pessoas que têm sentido comum dentro dessa área de tecnologia (Entrevistado 18).

Dessa maneira, é possível inferir que os contatos informais representam importante mecanismo de novos conhecimentos e *spillovers* que facilitam a criação de empreendimentos no Porto Digital, como apresentado na Figura 24.

Figura 24 - Relação entre contatos informais e *spillover* de conhecimento em EEI



Fonte: Autora (2022)

Assim, os achados no Porto Digital corroboram com o entendimento de Cojoianu *et al.* (2020) e Lattacher *et al.* (2021) de que transbordamentos de conhecimento são estimulados em ambientes repletos de diferentes ideias, diversidade e redes colaborativas, ao passo que estruturas ou equipamentos como restaurantes, cafés, bares, comunidades de empreendedores de *startup*, programas de fomento ao empreendedorismo e eventos de colaboração criam espaço para novas experiências de aprendizado e para fluxo não intencional e informal de conhecimentos.

4.4.1.2 Mobilidade de trabalhadores do conhecimento no EEI

Outro indicador relevante da dimensão “*Spillovers* de conhecimentos em EEI” é a mobilidade dos trabalhadores qualificados, ou seja, a circulação de profissionais em diferentes empresas e organizações que compõem o EEI, de modo que o conhecimento incorporado pelos colaboradores pode ser propagado no EEI e gerar efeitos positivos no surgimento de *startups* (VERÉB; FERREIRA, 2018; XU *et al.*, 2019; CALABUIG-MORENO *et al.*, 2020; COJOIANU *et al.*, 2020;).

As evidências que sustentam o argumento de que mobilidade dos trabalhadores qualificados favorecem os *spillover* de conhecimento no Porto Digital. Para capturar as implicações da mobilidade dos trabalhadores na formação das *startups* do Porto Digital, foi perguntado aos empreendedores da amostra sobre origem da ideia que culminou na criação da *startup*, histórico profissional e trajetória acadêmica dos entrevistados. A partir do cruzamento desses dois elementos de informação, foi possível conferir que, para a amostra, as diferentes funções, postos de trabalho, habilidades e qualificações influenciaram o surgimento do negócio.

Por exemplo, a experiência de atuação no Cesar, Sebrae e NGPD na área de investimentos para desenvolvimento de *startups*, associada aos conhecimentos adquiridos na graduação em Ciência da Computação na UFPE, permitiram ao Entrevistado 9 identificar a oportunidade de um novo negócio ligado ao controle e acompanhamento dos recursos investidos no processo de inovação e aceleração de *startups* para uso de investidores privados.

Trabalhei no [...] já no que era uma evolução da incubadora, aceleradora de *startups*. Nessas *startups*, eu cuidava dos investimentos para que elas crescessem para o próximo degrau de investimentos. E aí, de 2018 pra cá, mais recentemente, eu já comecei a trabalhar com a minha empresa [...] gente tem [...] um sistema que acompanha o crescimento da *startup*, o passo a passo e o investimento feito nela [...]. Eu fui coordenador do que é um programa de pré aceleração do Porto Digital, com o Sebrae [...]. Então da necessidade que o Sebrae tinha de registrar toda a evolução da *startup*, ali foi nascendo nas minhas planilhas a ideia do sistema [...]. O Sebrae como tem verbas que geralmente tem auditoria, tem o monitoramento do gasto do recurso e tinha uma necessidade de prestação de conta grande. Aí o sistema veio, nasceu pra registrar esse fluxo do que era oficina realizada, consultoria realizada... Todos os registros relacionados a alocação do recurso, né? E aí nasceu já um pouco... Mas eu tinha tido esses três anos da aceleradora de que eu trabalhei já com investimento de *startups* e eu tinha, também, o entendimento do lado do investidor que precisava ver o investimento dele, privado, sendo colocado na *startup*. É uma necessidade de monitorar isso, né? Fazer isso em planilha vai até um certo limite quando você tem várias turmas investidas, aí veio a necessidade de construir um sistema (Entrevistado 9)

Já o Entrevistado 10 migrou da área de vendas de uma grande empresa tradicional para a área de vendas complexas de uma empresa do Porto Digital, especializada em soluções de *Business Analytics*, *Business Intelligence* e *Big Data*. Essa migração conferiu ao entrevistado experiência no setor de tecnologia e criação

de vínculo com outros profissionais que permitiram intercâmbio de informações e conhecimentos levando a criação do negócio.

E aí eu comecei a aprender lá muito sobre na verdade tudo sobre tecnologia [...], lá foi onde eu fui entender todo esse leque de oportunidades da área tecnologia, o que era dados, o que é *software*, *hardware*... toda essa diferença que hoje eu vejo que tem muita gente ainda que não sabe, o que é uma plataforma, um aplicativo, que dados faz o que... [...] Então eu fui pra uma parte muito complexa da tecnologia, que é vender *analytics*, *big data* e saber sobre banco de dados. Então, tudo isso é muito complexo para quem tem zero conhecimento e zero habilidade em tecnologia. [...] ter estado lá, me fez entender e aprender muito. E aí lá na [...] eu conheci meu sócio, que viria a ser meu sócio (Entrevistado 10).

O Entrevistado 6 evidenciou que o sucesso da sua *startup* atual está relacionado com soma de experiências profissionais adquiridas em grandes empresas regionais, de marcante legado tecnológico, em especial uma relevante multinacional da área de saúde, além de conhecimentos criados no empreendimento anterior, uma *startup* que não conseguiu ser escalada e monetizada.

Trabalhei para um grupo de supermercados daqui da região chamado Bompreço, depois eu fui gerente no Banorte, antigo (Banorte) [...] E depois foi o meu maior período profissional, que foi na indústria farmacêutica [...] e depois a gente começou a montar a *startup*, que foi baseada numa pesquisa, na verdade uma dissertação de mestrado de um dos sócios. Aí a gente começou e foi assim que eu cheguei aqui nesse trabalho com *startup*... A gente passou um ano trabalhando em um outro projeto que no final deu errado porque a gente não sabia como monetizar esse negócio. Na sequência, assim que a gente decidiu que não ia para frente, o [...], que se tornou o quarto sócio, chamou o [...], que cuidava da parte de tecnologia, e me chamou, já que trabalhei muitos anos com saúde, para avaliar uma dissertação de mestrado dele [...]. Então, eu comecei a descobrir que existiam vários exames que poderiam ser feitos com aquela técnica. A partir daquele momento, isso foi no final de 2014, a gente disse ok, vamos em frente, vamos investir. Só que o negócio só começou realmente a partir de 2017, que foi o momento que eu decidi largar a consultoria para me dedicar (Entrevistado 6).

O Entrevistado 19, com graduação em engenharia civil pela Universidade de Pernambuco (UPE), integrou uma Empresa Junior na Universidade, trabalhou em outra *startup* do EEI e hoje empreende em uma promissora *startup* no Porto Digital:

Passei dois anos na nossa empresa júnior da Universidade. E aí, quando eu saí, quando acabou lá meu ciclo, eu percebi que muitos dos meus amigos de faculdade, que tavam no mesmo período que eu, mas que não tinham passado por EJ (Empresa Júnior), que só estavam ali em estágios tradicionais, não tinham habilidades, não tinham vivências empresariais que eu tinha tido. E aí, eu e um grupo de amigos, que também eram da minha Empresa Júnior, a gente falou: “Vamos criar uns *meetups* dentro da Faculdade pra gente falar sobre empreendedorismo”. E aí, a gente começou a fazer esses *meetups*, e tudo mais.... Lá na frente esses *meetups* se transformaram a [...], que é o que eu faço hoje [...] E aí eu, nesse tempo, comecei a andar muito, né? E a participar muito dos eventos aqui no Porto Digital, então, comecei a conhecer muita gente e tudo mais. E aí eu vi uma vaga de estágio em uma *startup* [...], fiquei dois anos trabalhando [...], tava assim, bem no comecinho. Eu fui... eram só os dois sócios e eu, como a primeira estagiária. E aí, eu participei muito desse processo de construção mesmo [...], tanto construção de produto, construção de marca, experiência do cliente, enfim. Eu fiz um monte de coisa lá. E esse período também foi muito importante pro meu desenvolvimento profissional, porque eu tive a oportunidade de ver como é que faz uma empresa crescer sem o risco daquilo ser com meu dinheiro (Entrevistado 19).

O Entrevistado 4, por sua vez, é cientista da computação, graduado e titulado mestre pela UFPE, trabalhou em um relevante centro de pesquisa e inovação do Porto Digital, além de grandes empresas de tecnologia que apoiaram a criação do EEI, antes de iniciar no empreendimento atual.

Eu fiz um mestrado também em Ciência da Computação na Universidade Federal de Pernambuco [...] e a gente criou a [...] [nome da empresa] que foi uma decisão estratégica que a gente tomou no [...] [nome do centro de pesquisa e inovação], de separar uma área de negócios do [...], que era a área que a gente mais criava, da fábrica de *software* comercial de processos comerciais... (Entrevistado 4).

Além dos empreendedores, a importância da mobilidade de trabalhadores do conhecimento para empreendedorismo inovador no Porto Digital ainda foi percebida por entrevistados ligado ao Governo e com atuação no NGPD. Os Entrevistado 5 e 18 exemplificam como a mobilidade laboral pode favorecer o *spillovers* de conhecimento e a criação de *startups*:

Eu acho que existe uma forte relação entre a disposição territorial e os resultados que são obtidos lá. Eles têm uma região geograficamente delimitada de forte interação. E isso faz com que as empresas consigam dispor de recursos qualificados, mas também consigam identificar algumas áreas de competência tecnológica fim. Então, citando a área de games, por exemplo, que é um dos

destaques que a gente reconhece, você tem desenvolvedores que circulam entre as empresas. Isso propicia a própria transmissão do conhecimento entre elas (Entrevistado 5).

São pessoas que trabalharam muito tempo no setor de vendas, sei lá... se tá falando de saúde, pessoas que trabalharam no setor de vendas de empresas farmacêuticas, que se juntaram com pessoas que estavam desenvolvendo algum tipo de IoT ou dispositivos, que pudessem ser usados pra diagnóstico... (Entrevistado 18).

Esse impacto positivo da experiência profissional anterior no EEI para formação *startups*, relevado pelos entrevistados, converge com o relato, documentado na página do Cesar, do cofundador uma *startup* de logística marítima criada no EEI, internacionalizada e investida pelo porto de Rotterdam (CESAR, 2022).

Quando entrei no ambiente do Porto Digital, trabalhando numa empresa de consultoria e vindo da experiência de sala de aula como professor, eu tinha outra visão do contexto—ainda não tinha o olhar para o viés de comunidade. Até que em 2013, ao criar uma *startup* em Recife, comecei a entender melhor como funciona essa mecânica. Na época, tive a chance de morar no Vale do Silício, em Roterdã, São Paulo e Belo Horizonte, onde conheci outros aspectos que despertaram meu interesse em aprimorar nossa comunidade digital do Recife (GOMES, 2018).

Outra evidência é a de que a mobilidade de trabalhadores do conhecimento confere aos profissionais acesso a rede de relacionamento social, o que favorece tanto trocas de conhecimento de atividades cotidianas, como também pode impulsionar o empreendedorismo desses trabalhadores. Nas falas do Entrevistado 15, por exemplo, é possível perceber que o envolvimento nos programas de inovação do NGPD proporcionou acesso a conhecimentos oriundos de centros de pesquisa do EEI, já os Entrevistados 5 e 19 enaltecem a possibilidade de acesso a conhecimentos a partir da mobilidade laboral dos trabalhadores do EEI.

Tem uma coisa que acontece aqui que é [...] uma dança das cadeiras, né? Então, quem trabalhou no Cesar, depois trabalha na NGPD, depois vai trabalhar na Neurotech, depois trabalha na Accenture. Então acaba que as pessoas se conhecem muito, assim, sabe? Todo mundo se conhece ou conhece alguém que conhece fulano. Então tem muito... eu sinto que tem muito isso, essa troca de tipo: “Poxa, eu tô precisando de tal coisa.”, “Ah, eu conheço alguém desse cargo aqui, que vai poder te ajudar.”. Então acho que tem muito essas conexões por essas danças de cadeiras no Porto Digital (Entrevistado 19).

Você consegue se conectar basicamente com todos os centros de pesquisa de inovação, todas as empresas. No meu caso, essas conexões vieram muito desse papel também de apresentar e levantar os programas de inovação (Entrevistado 15).

Então, citando a área de games, por exemplo, que é um dos destaques que a gente reconhece, você tem desenvolvedores que circulam entre as empresas. Isso propicia a própria transmissão do conhecimento entre elas (Entrevistado 5).

Verificou-se também que programas ligados a formação profissional acabam possibilitando a mobilidade dos talentos em formação entre empresas do EEI, o que pode favorecer a intenção empreendedora do profissional e impulsiona o surgimento de novas empresas. Como exemplo, surgiu o programa de formação Embarque Digital.

Este programa tem mais efeito estimulador do empreendedorismo do que qualquer outra coisa. Porque esse aluno vai entrar tem toda uma ligação também muito bem-feita com o ecossistema, tá? O aluno vai fazer o curso e vai ter um estágio que chama residência nas empresas do ecossistema. Então ele já começa a conviver com o ecossistema empreendedor. Essa convivência que dá a ele a opção de ou ser empregado de empresa ou definir que vai fazer uma empresa. Então esse ambiente mais amplo é que explica no meu entender, para responder a sua pergunta, é que explica o estímulo ao empreendedorismo. Isso explica muito mais do que uma incubadora (Entrevistado 3)

Essas evidências que sustentam o argumento de que a mobilidade dos trabalhadores qualificados no EEI favorece os *spillovers* de conhecimento no Porto Digital. Assim como no Parque Tecnológico de São José dos Campos (FIORAVANTI; STOCKER; MACAU, 2021), a evidência mais significativa no aspecto da mobilidade da força de trabalho refere-se à atuação dos empreendedores entre as diferentes organizações do EEI.

Entretanto, a partir da amostra entrevistada, não foi possível verificar a predominância de atuação dos docentes das instituições de ensino e pesquisa junto às empresas e *startups*, como observado em São José dos Campos por Fioravanti, Stocker e Macau (2021). Dos cinco docentes entrevistados, apenas dois relataram que empreenderam no EEI. Um deles possui empresa ativa, já o outro, teve *startup* ativa por dez anos no EEI.

Atualmente continuo trabalhando como consultor independente, tenho uma empresa de consultoria que realiza trabalhos sobre

empreendedorismo, Parque Tecnológico, essas coisas... (Entrevistado 1).

Eu já tive *startup* também, tá? Empreendi, quebrei etc.... Vivi todos os processos de formação, fui investido [...]. Durou muito, durou 10 anos... (Entrevistado 12).

Por exemplo, das *startups* ou das empresas que hoje dão certo aqui, quando você vai olhar, muitas vezes são alunos, ex-alunos das universidades que fizeram muitas vezes atividades de pesquisa e que muitas vezes continuam desenvolvendo tecnologia com os ex-professores, os ex-orientadores (Entrevistado 11).

As evidências sugerem que a atuação dos docentes das instituições de ensino e pesquisa como sócios de *startups* do EEI podem ter sido reduzidas pela diminuição de interesse dos docentes ou pela ampliação da independência dos empreendedores, provocadas pelo aumento na oferta de financiamentos privados voltados às diretamente *startups*, sem necessidade de vinculação da startup com docentes.

As principais empresas âncoras do Porto Digital de 2012 até 2015 tinham professores universitários como sócios, tinha é pesquisa que de fato saiu da universidade e virava um produto pro mercado. E hoje praticamente as *startups* que nascem são muito distantes disso. É bem, eu acho, até bem segregado o relacionamento com a universidade, o que é um desperdício [...]. Eu não sei se os professores, hoje em dia, já arriscam mais e empreendem já como sócios dessas *startups* no mercado... Eu não sei se o dinheiro privado e as *startups* nascendo já no privado, se elas não querem se conectar com universidades ou não tem meios pra isso... Já houve tentativas, eu trabalhando no Porto Digital, por exemplo, de levar *startup* pra conversar com universidade e a universidade não entendia muito bem a *startup*, mas a universidade sabia conversar muito bem com a Samsung, com a Motorola, com empresas grandes. Conversar com empresas grandes é uma coisa, conversa com *startup*, que está começando, é outra completamente diferente, mas eu acho que a gente teve esse diferencial na origem e hoje eu acho que tá um pouco disperso e perdido (Entrevistado 9).

Os relatos se somam aos argumentos de Lai e Vonortas (2019) e Fioravanti, Stocker e Macau (2021) de que os EEI têm a capacidade de reunir um número significativo de pessoas com habilidades específicas, de modo que a movimentação dessa mão de obra entre as empresas do EEI, aliada à proximidade geográfica, influencia a ocorrência de *spillover* de conhecimento.

Além disso, os resultados confirmam o mencionado por Audretsch, Belistki e Guerreiro (2022) sobre os efeitos e a importância da troca e movimentação de funcionários, como mecanismo facilitador do transbordamento de conhecimento dentro de uma proximidade geográfica.

4.4.1.3 *Spinoffs* acadêmicos e/ou empresariais no EEI

A presença de *spinoffs* no EEI representou terceiro indicador da dimensão. As instituições locais de ensino e centros de pesquisa no Porto Digital foram capazes de gerar *spinoffs* das suas atividades tecnológicas, ou seja, de impulsionar o surgimento de empresas nascentes de base em pesquisas universitárias e com fins lucrativos.

Foi possível identificar nas entrevistas a existência clara de empresas de TIC se originaram de *spinoffs* de instituições locais de ensino e pesquisa, como pode ser observado na Tabela 6. As instituições que mais destacaram na formação dos *spinoffs* foram o Cin-UFPE e o Cesar.

Tabela 6 – *Spinoffs* de instituições de ensino e pesquisa ligadas ao EEI (continua)

<i>Spinoffs</i>	Relatos nas entrevistas
	<p>A gente tem um caso, por exemplo, da In Loco, uma empresa que tem um <i>software</i> muito interessante de localização, baseado no celular, que teve um papel importante aí durante a pandemia, fazendo um índice de mobilidade, medindo o quanto as pessoas que ficaram em casa e foi fundada por estudantes da UFPE, lá do CIn da UFPE” (Entrevistado 1).</p> <p>A In Loco tem um algoritmo de uma precisão absurda pra localização de pessoas numa cidade, de objetos numa cidade, dentro de um mapa, que veio porque teve uma raiz da universidade (Entrevistado 9).</p>
In Loco	<p>Uma <i>startup</i> que nasceu no CIn, <i>In Loco</i> que se chama. Ela foi vendida para o Magazine Luiza, se eu não me engano [...], mas eu sei que ela nasceu no CIn (Entrevistado 7).</p> <p>Uma das principais empresas que a gente tem aqui no Porto, inclusive, recentemente foi vendida pra o ecossistema da Magalu, a In Loco Media. Ela veio nesse contexto, né? Foi uma solução que iniciou lá no Projeto da Federal, do CIn, mas foi uma solução que veio acoplada a uma tecnologia que tava sendo desenvolvida muito tempo lá na Federal, de georreferenciamento <i>indoor</i>, e ela se tornou... se ela não tivesse sido vendida pra Magalu, ela era a empresa que tinha o maior potencial aqui no ecossistema de se tornar o primeiro unicórnio aqui de Recife. A gente tem vários exemplos disso (Entrevistado 18).</p>

Tabela 6 – *Spinoffs* de instituições de ensino e pesquisa ligadas ao EEI (conclusão)

Spinoffs	Relatos nas entrevistas
Salvus	Então, a gente tem uma empresa interessante lá no Porto Digital também chamada Salvus é uma <i>startup</i> de IoT, internet das coisas, para gestão de oxigênio hospitalar, inclusive receberam vários aportes já de venture capital. É uma empresa que tá crescendo muito (Entrevistado 1).
Pitang	A Pitang foi uma decisão estratégica [...] de separar uma área de negócios do Cesar, [...] a fábrica de <i>software</i> comercial de processos comerciais do Cesar e deu a ela uma natureza jurídica própria [...], o Cesar já saiu da sociedade, embora, até hoje, a gente tem uma ligação muito forte [...]. Surgiu a partir de uma ideia de separar o setor produtivo do Cesar. Então, hoje, na empresa de cerca de 400 profissionais, nosso principal negócio continua sendo desenvolvimento de <i>software</i> sob demanda (Entrevistado 4).
Pickcells	[...] começou a montar a <i>startup</i> , que foi baseada numa pesquisa, na verdade uma dissertação de mestrado de um dos sócios (Entrevistado 6). “A gente tem o exemplo da Pickcells, que é uma empresa que tem um sistema de visão (Entrevistado 18). A Pickcells, eles aplicam visão computacional para fazer análise de laboratório, exame de sangue, conseguem ter uma precisão muito superior aos exames feitos por pessoas, por analistas olhando lá no olho humano, a uma velocidade praticamente instantânea e a um custo super baixo (Entrevistado 1).

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

No que diz respeito aos *spinoffs* do EEI, o exemplo mais citado nas falas foi o da *startup* In Loco. A empresa nasceu, em 2010, de um projeto criado por alunos de Ciência da Computação da UFPE e se tornou uma tecnologia de impacto global, recebendo investimento na ordem de US\$ 20 milhões. A In Loco, que agora recebe o nome de Incognia, é uma empresa de inteligência que usa dados de localização para tornar aplicativos mais relevantes e seguros para seus usuários. Embarcada no Porto Digital, a empresa tem sede em Recife e São Paulo, além de possuir escritórios nos Estados Unidos, em Palo Alto e Nova Iorque (ENDEAVOR, 2021).

Já a Salvus é uma *startup* do mercado de saúde, que criou produtos de IoT para monitorar suprimentos hospitalares, logística e o consumo de oxigênio para leitos domiciliares. A Salvus se beneficiou da colaboração com o CESAR, como documentado no site do Cesar.

Foi nesse contexto que a **Salvus**, startup especializada em tecnologias emergentes para a área de saúde, convidou o **CESAR** para colaborar no desenvolvimento de uma solução que tornasse mais precisa a gestão de consumo de oxigênio seguro para pacientes e não só prático, mas também econômico para as empresas. Dessa parceria surgiu o ATAS O2, um equipamento que leva Internet das Coisas aos leitos e monitora em tempo real o consumo e estoque de oxigênio, enviando essas informações a um sistema por meio do qual a empresa responsável pode gerenciar o processo de abastecimento. A solução foi contemplada pelo edital “Pilotos em IoT”, do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), e recebeu um investimento em torno de R\$ 1 milhão da entidade, que busca testar soluções de IoT em larga escala na área de saúde. Além disso, o projeto recebeu aporte de recursos da Embrapii (Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial) por intermédio do CESAR, que é a unidade Embrapii para Produtos Conectados, e da própria Salvus (CESAR, 2020).

Outra *healthtech* citada nas entrevistas é a Pickcells, uma *startup* criada da dissertação de um discente do CIn-UFPE, do curso de engenharia da computação, que desenvolveu uma solução de apoio ao diagnóstico médico, utilizando visão computacional e dispositivo de captura de imagens para identificar padrões em exames laboratoriais. A *healthtech* foi incubada pelo Porto Digital em 2017 e contou com investimento do grupo Sabin e da FINEP.

Além dos *spinoffs* acadêmicos, as entrevistas revelaram a ocorrência de um *spinoff* empresarial do CESAR, a Pitang. Na página do Cesar, em celebração aos 26 anos de inovação do centro, há documentado a influência que exercida pelo centro avançado de pesquisa na geração de *spinoffs*, além da sua contribuição na formação de *startups* no EEI.

Em 2004, houve a criação da Pitang por meio do spin off do braço de desenvolvimento de software e o CESAR conquistou o prêmio FINEP de Instituição de Pesquisa Mais Inovadora do Brasil [...]. Uma década depois, o CESAR contribuiu com a criação direta de 10 *startups* como o Radix, Tempest, Neurotech, Vanguard, E-capture, Newstorm, Qualiti, Meantime e apoio na incubação e aceleração de mais de 30 negócios. Com isso, em 2010 conquistou mais um prêmio FINEP de Instituição de Pesquisa Mais Inovadora do Brasil (CESAR, 2022).

Apesar de não ser identificada um canal formal, dentro do Porto Digital, para conversão de pesquisas e tecnologias geradas pelas universidades conectadas ao EEI, a disciplina Projeto, ofertada pelo CIn-UFPE parece exercer uma influência positiva nesse processo de *spinoffs* para o Porto Digital.

O Projetão é uma disciplina de atividade formativa, criada em 2002 no Centro de Informática (CIn) da UFPE, com intuito de preparar os discentes para a mudança de paradigmas, que atingiram os novos negócios e empreendimentos ligados à tecnologia e inovação, após a criação e desenvolvimento do Porto Digital. (PROJETÃO. CIn. UFPE, 2022)

Como objetivo, o Projetão busca integrar os conhecimentos produzidos na UFPE não apenas às demandas e necessidades reais da sociedade, mas também conectá-los à rede de atividades do Porto Digital, isto é, aproximar o conhecimento tecnológico das atividades desempenhadas por empresas, *startups*, profissionais liberais, institutos, fundações e associações. (PROJETÃO. CIn. UFPE, 2022)

Em 2012 o Projetão promoveu a multidisciplinaridade ao integrar os cursos de Design e Psicologia à disciplina. Desse modo, uma abordagem multifacetada passa a ser refletida nos projetos desenvolvidos a partir da cooperação e combinação de estudantes de diferentes cursos, que passaram a cursar a disciplina em conjunto com os estudantes do CIn (PROJETÃO. CIn. UFPE, 2022).

Ao Projetão foi conferida a externalidade positiva de gerar *startups* no Porto Digital, além de um relevante canal de transbordamento de conhecimento da universidade para o Porto Digital, como apresentado nas evidências abaixo:

O caso do Porto Digital ele já desde a origem era um parque que nasceu como um misto de parque tecnológico com *cluster* de empresas, fora da universidade. Então a universidade tem esse papel no ecossistema local de formação de pessoas, né? Mas essa relação do *spinoff* aí do conhecimento que sai da universidade e vira negócios não é institucionalizada, a gente não tem um canal formal de converter projetos e ideias em negócios. Então os negócios do Porto Digital eles surgem por conta desse ambiente de interação dentro do próprio parque tecnológico [...]. Agora, há alguns anos, eu não sei exatamente quantos anos, talvez 10 anos, o CIn e alguns outros departamentos seguiram essa tendência e decidiram converter o trabalho de graduação, trabalho de conclusão de curso, em um experimento de criação de negócio. Em vez dos alunos de informática fazerem uma monografia, ou fazer um projeto experimental, que é um tipo de trabalho de graduação convencional, um TCC, alguma coisa assim, eles fazem, em equipes, um plano, um modelo de negócio. Então isso é uma forma de estimular o empreendedorismo desses estudantes lá de informática, porque eles já, necessariamente para se formarem, estão pensando em como o conhecimento que a gente desenvolveu aqui pode se tornar um negócio, ainda que seja de mentirinha. E aí muitos desses projetos

terminam se convertendo efetivamente em *startups*. Estar dentro lá da universidade é um dos canais aí de fazer o conhecimento da federal né parar no Porto Digital (Entrevistado 1)

No CIn da UFPE você vai encontrar uma série muito interessante de evidências de que esse curso de *Projetão*, que estimula desde os primeiros anos o empreendedorismo do aluno do CIn, criou mais empresas do que um monte de incubadoras que você possa imaginar. E de uns dois ou três anos atrás, metade dos que passaram na seleção para aceleradora do Porto Digital vinha do *Projetão*. Você já vê uma linha de causalidade (Entrevistado 3).

A gente tem uma disciplina no Centro de Informática chamada "*Projetão*", que é feita lá no final do curso. E o "*projetão*" é para gerar... como se fosse uma *startup*. Os alunos do Centro de Informática se juntam para criar negócios inovadores. Às vezes, isso serve apenas como uma nota numa disciplina, mas algumas vezes já saíram negócios desse "*Projetão*". Termina havendo interesse. Esse trabalho não é apresentado apenas para uma banca de professores. Ele é apresentado para as empresas do Porto Digital também. Às vezes, há essa interação, as vezes tem empresas que dizem: - Ô, eu tenho interesse em desenvolver esse negócio junto com os alunos. Vamos montar aí uma *startup*, vamos fazer *spinoff*, alguma coisa, para a gente desenvolver isso aí (Entrevistado 6).

Tem uma disciplina que chama *Projetão* lá, várias *startups* surgiram a partir dessa disciplina *Projetão*, né? *Projetão* era criar um negócio, um *software*, um sistema pra um cliente real, num período de seis meses. Você ia no cara, tinha que saber qual era o problema, ou nas pessoas, levantavam, criavam, entendiam o problema, etc., até... e aí todo semestre, quatro ou cinco... sempre termina saindo uma ou outra *startup* que se destaca. Além de dar, digamos a base pra esses alunos que passam por isso, pra mais na frente empreender (Entrevistado 17).

Por exemplo, em Recife o... talvez a *startup* mais icônica se chama In Loco, ela surgiu através de uma disciplina chamada *Projetão*, onde durante aquele período ali de seis meses, de uns cinco meses, seis meses, né, disciplina acadêmica, são formados grupos e durante esses meses os grupos eles passam cada aula de treinamento e tem uma série de mentorias e pontos de contato com o mercado pra eles desenvolverem projetos, validarem, tal, experimentarem, e no final uma banca de apresentação pra investidores. Então é meio que um programa de empreendedorismo dentro de disciplina. E dessa disciplina chamada *Projetão*, é dada por um professor que faz várias iniciativas nesse sentido, surgiu a In Loco Media. Então hoje a In Loco está caminhando pra ser a primeira... o primeiro unicórnio do Nordeste, que vai valer mais de um milhão... um bilhão de dólares, já estão com mais de 500 colaboradores, é uma megaempresa, e foi fundada por seis alunos da Federal. Assim, isso é um exemplo de um case interessante universitário (Entrevistado 13).

O Projetão, por muito tempo, não conectava os estudantes com laboratórios, professores, e, enfim, pesquisadores internos da universidade. Então, os principais projetos que saíam de lá, eram aplicativos de, vamos dizer, aplicativos de fila de balada, aplicativo de compra, etc., que era o contexto que aqueles estudantes tinham naquele momento da vida deles, né? Então, o que tinha de uberização de tudo, era um negócio impressionante assim, e com o modelo de negócio extremamente saturado, oceano vermelho, e sem nenhuma relevância tecnológica. Essa interação com tecnologias existentes, ajudou muito a gerar negócios que eram mais palpáveis, mais oceano azul, mais disruptivos e, conseqüentemente, com potencial de escala bem maior. A gente tem alguns exemplos aqui no Porto Digital, que beberam muito dessa fonte (Entrevistado 18).

De acordo com a UFPE (2022), o CIn-UFPE representa o berço de mais de 50 *startups*. Nos resultados dos estudos de Nascimento Júnior (2021) constam 22 *startups* que foram criadas por egressos do Projetão, conforme relacionado no Quadro 17.

Quadro 17 - *Startups* criadas por egressos de Projetão

Startup	Período de atuação	Sector de Atuação	Status em 2021
<i>Effektiv Solutions</i>	Jan 2005 - Dez 2005	SaaS	Encerrou-se
Manifesto Game Studio	Jan 2005 - Atual	Games	Em atividade
<i>Joy Street</i>	Jul 2008 -Dez 2015	Games	Adquirida
<i>Codemedia</i>	Apr 2009 – Nov 2011	<i>E-commerce</i>	Encerrou-se
Economize	Mar 2011 - Mar 2013	Energia Elétrica	Encerrou-se
Incognia (antiga In Loco)	2011 - Atual	<i>Deep Tech</i>	Em atividade
<i>Eventick</i>	2011-2016	<i>E-commerce</i>	Adquirida
OAB de Bolso	Ago 2012 - Nov 2020	Educação	Adquirida
<i>Big Hut Games</i>	Jan 2012 - Dez 2018	Games	Encerrou-se
<i>ConcretID</i>	Nov 2012 - Mai 2016	<i>Construtech</i>	Encerrou-se
<i>Mobipass</i>	Mai 2014 - Dez 2015	<i>Fintech</i>	Encerrou-se
<i>Smed</i>	Mar2015 - Abr 2016	<i>Healthtech</i>	Encerrou-se
<i>Raid Hut</i>	Jan 2016 - Atual	Games	Em atividade
FARO	Abr 2016 - Atual	Logística	Em atividade
Fotovoltaica Energia Solar	Fev 2017 - Ago 2019	<i>Cleantech</i>	Encerrou-se
Porquin	Jul 2017 a Jul de 2018	<i>MarTech</i>	Pivotou
<i>Capyba</i>	Mai 2017 - Atual	<i>Software Studio</i>	Em atividade
Eleve	Jan 2017 - Mai 2019	<i>Healthtech</i>	Pivotou
<i>Prepi</i>	Ago 2018 - Atual	<i>E-commerce</i>	Em atividade
<i>Moodar</i>	Jun 2019 -Atual	<i>Healthtech</i>	Em atividade
Meu Dim Dim	Mar 2019 - Atual	<i>Fintech</i>	Em atividade
<i>Lovecrypto</i>	Ago 2019 - Atual	<i>Fintech</i>	Em atividade

Fonte: Adaptado de Nascimento Júnior (2021)

A partir do cruzamento das *startups* indicadas por Nascimento Júnior (2021), UFPE (2022) e site do Porto Digital, foi possível constatar as seguintes *startups* que saíram da UFPE e estão embarcadas no Porto Digital: *Neurotech*, *Joy Street*, *Lovecrypto*, *Usto.re*, *Tempest*, *Daccord Music Software*.

Assim como nos estudos realizados com um conjunto de dados em painel composto por 516 *spinoffs* universitários espanhóis, no período de 2005 a 2013 (PRENCIPE *et al.*, 2020), como também nos resultados obtidos especificamente no contexto de Andaluzia (FUSTER *et al.*, 2019), as evidências empíricas confirmam que as universidades podem influenciar o desenvolvimento de ecossistema regional por meio de *spinoffs* universitários, que são incorporadas ao ecossistema empresarial regional e representam um dos mecanismos de *spillovers* de conhecimento.

Por outro lado, os estudiosos da KSTE negligenciam a conexão da teoria com a literatura de *spinoffs* (QIAN, 2018). Nesse sentido, os relatos das entrevistas fortalecem que o empreendedorismo pelo *spillovers* de conhecimento pode, em grande medida, ser considerado como *spinoffs* impulsionados pela inovação, como defende Qian (2018).

Nesse sentido, as evidências apoiam os fundamentos da KSTE de que a criação de conhecimento nas universidades leva ao transbordamento de conhecimento e cria oportunidades tecnológicas no EEI, de modo que *spinoffs* e *startups* universitárias estão diretamente envolvidas na dinâmica do *spillover* de conhecimento (ACS *et al.*, 2009).

4.4.1.4 Contatos formais

Além dos contatos informais, emergiu nas entrevistas a possibilidade de *spillovers* de conhecimento a partir de contatos formais, em que as ideias geradas a partir da interação em atividades formais da organização, estimuladas pela estrutura organizacional da empresa, podem se transformar em produtos ou negócios inovadores.

Observou-se que o modelo organizacional de estrutura por projetos e os centros de inovações ligados às grandes empresas se revelaram canais para o empreendedorismo pelo *spillovers* de conhecimento no Porto Digital. Por exemplo, no desenvolvimento de soluções inovadoras em projetos em que a organização

possua contrato comercial, há casos de intensas trocas de conhecimentos entre colaboradores ligados à inovação de diferentes projetos, setores e áreas de conhecimento, mas integrantes da mesma organização.

Essas interações, dentro da rotina formal de trabalho, podem de gerar soluções além das previamente contratadas, de modo que essas soluções excedentes podem ser aproveitadas na formação de um novo produto, processo ou negócio inovador.

Sim... onde eu consigo visualizar? Porque assim... dentro das organizações [...] tem toda essa parte de inovação, algumas tem até o centro de inovação, ou seja, eles têm uma área específica para gerar ideias que não estão fechadas. Pode chegar outras pessoas de outras áreas, inclusive, tem processos que nascem na área de inovação porque eles estavam pensando em como apresentar essa ideia para o cliente [...], para que ela possa ser realizada, essas áreas se comunicam muito com a produção, porque aí é onde nasce a ideia... Eles colocam para produção que também pode falar: - Olha, essa está ok, mas nós achamos mais interessante essa outra aqui [...]. Além disso, a cultura mesmo dessas empresas leva você também a fazer isso. Por exemplo, no Cesar tem várias formas que você pode acrescentar uma ideia, nós as chamamos de horizontais. São projetos que você consegue falar com diferentes pessoas que estão em outros diferentes projetos, que estão vivenciando experiências com algum cliente e que talvez elas consigam contribuir com outras ideias, gerando assim novas ideias. Então, nesse sentido, nós agrupamos, geralmente, por área de interesse. Então, se você tem interesse, por exemplo, em inteligência artificial, mesmo que você não seja da área, você vai ter esse espaço que você pode debater. Além disso, tem eventos que acontecem, normalmente, só para isso, para que você consiga levar algumas ideias e consiga trabalhar essas ideias (Entrevistado 7).

Pode surgir através da prestação de um serviço para empresa [...] onde aquele produto ou aquele serviço que foi prestado, a gente identifica com solução promissora e que aquilo pode ser escalado e levado para o mercado mais amplo. [...] você pode também receber de forma estruturada. Como eu falei, não é o que a gente encontra mais normalmente, comumente, mas pode... você em um congresso da indústria mesmo, que não necessariamente sejam congresso científico, e vê apresentação de um case, por exemplo e sair uma sacada nessa aí uma ideia de aplicação na empresa ou na sua área de produtos e serviços (Entrevistado 4).

Assim como nos estudos de Audretsch, Belitski e Guerrero (2022), os resultados reforçam o papel potencial dos transbordamentos de conhecimento na

criação de ambientes propícios para a atividade empreendedora baseada no conhecimento e na criação de oportunidade empreendedoras inovadoras.

A partir das evidências apresentadas ao longo da análise da dimensão “*Spillover* de Conhecimento em EEI” foi possível inferir que o surgimento das *startups* do Porto Digital está fortemente relacionado com ambiente de interação proporcionado dentro do próprio parque tecnológico. Isso está alinhado com a perspectiva da KSTE, que propõe que o reconhecimento e a exploração de oportunidades ocorrem como resultado da geração de conhecimento dentro do EEI (ACS *et al.*, 2009), ao tempo que pode confirmar a existência de empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento do Porto Digital.

A proximidade entre as organizações que integram o EEI Porto digital resulta em um ambiente propício ao *spillover* de conhecimento, inovação e desenvolvimento tecnológico, favorecendo positivamente as conexões formais e informais entre academia, indústria e governo presentes no EEI, que intensificam geração de *startups* orientadas à inovação a partir dos *spillovers* de conhecimento.

Dessa maneira é possível inferir que a proximidade física das organizações do Porto Digital, impacta diretamente resultados alcançados pelo EEI. Dentre as externalidades pela disposição territorial, destacaram-se: fortalecimento da interação, disposição de recursos qualificados, identificação de áreas de competência tecnológica afim

Audretsch, Belitski e Guerrero (2022) asseveram que transbordamentos de conhecimento gerados como resultado de conhecimento global altamente concentrado e localizado podem ser divididos em tipos distintos de transbordamentos: (1) pelo aumento do número de agentes do ecossistema de inovação e seus tipos, denominado de amplitude; e (2) pelo nível de intensidade de colaboração de conhecimento entre os agentes do EEI, definido como profundidade.

Nesse sentido, foi possível evidenciar no Porto Digital tanto a amplitude dos *spillovers* de conhecimento, a partir do expressivo número de agentes, organizações, empresas, *startups* e inovações, como sua profundidade por meio da forte intensidade de colaboração e trocas evidenciadas no EEI.

Os resultados ainda corroboram com a proposição confirmada nos estudos de Fioravanti, Stocker e Macau (2021), de que a mobilidade da força de trabalho intensifica a transferência de conhecimento entre as organizações inseridas no EEI. A influência da mobilidade de trabalhadores do conhecimento no EEI no

empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento do Porto Digital pode ser verificada a partir de: (1) empreendedores com experiência anterior de trabalho em outras empresas ou organizações do EEI e (2) empreendedores com formação profissional nas instituições de ensino do EEI.

Destaca-se que os *spinoffs* acadêmicos e empresariais do Porto Digital estão dinamicamente envolvidos ao processo de *spillover* do conhecimento, incorporados ao EEI por meio de *startups*, fortalecendo assim a atividade empreendedora inovadora regional. Foi possível conferir empresas criadas para explorar o conhecimento universitário, porém não fundadas necessariamente por docentes.

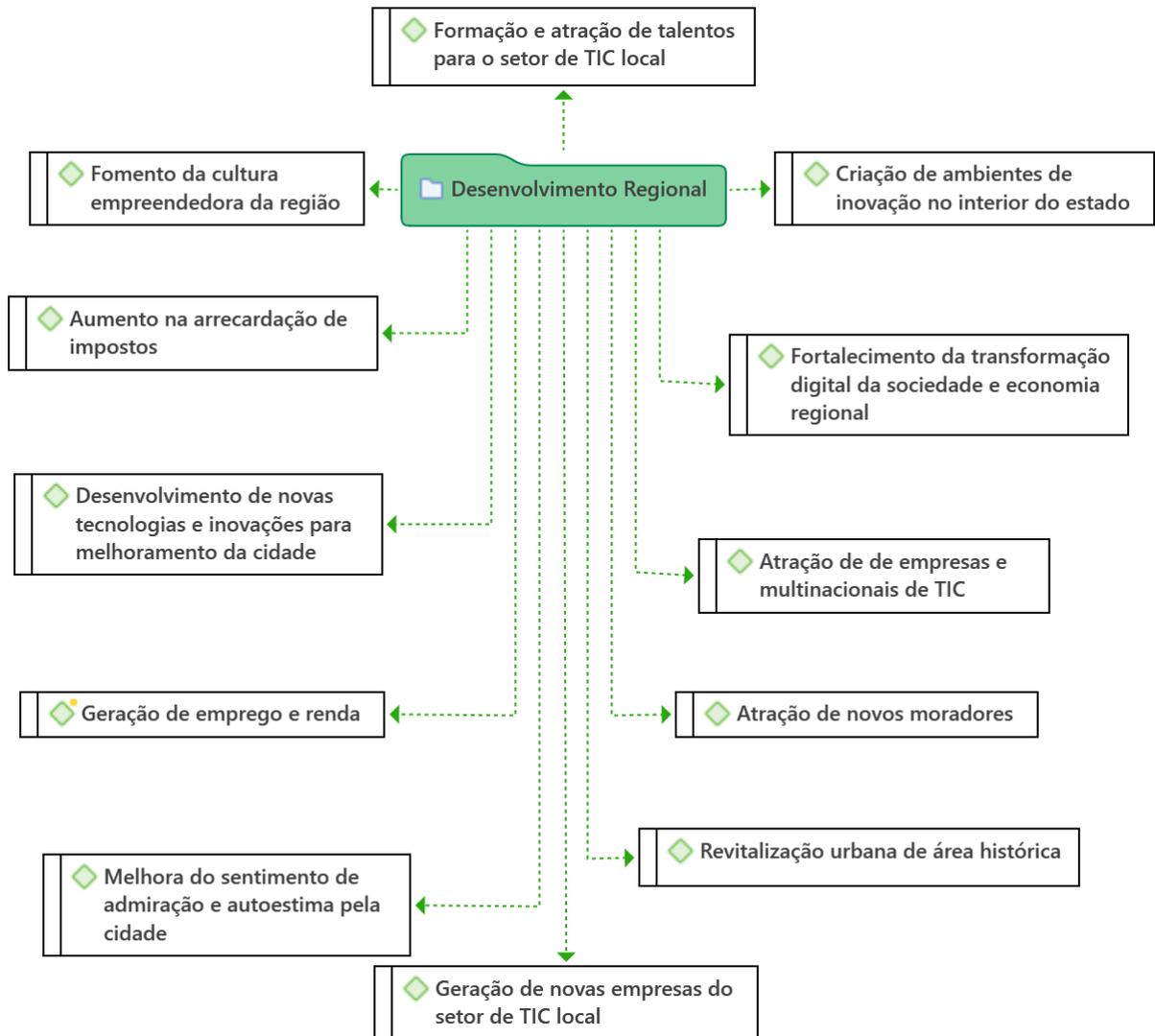
Assim, restou evidenciado que a proposição (1) de que os *spillovers* de conhecimento em EEI estão diretamente relacionados com a geração de *startups* orientadas à inovação pode ser considerada assertiva.

4.4.2 Desenvolvimento Regional

A dimensão “Desenvolvimento Regional” buscou capturar a relação entre os *spillovers* de conhecimento do Porto Digital e desenvolvimento econômico de Recife. Para tanto, pautou-se na opinião dos entrevistados sobre a conexão entre as externalidades geradas pelo Porto Digital e o processo de transformação econômico e social do entorno do EEI.

A partir da opinião dos entrevistados, foram identificadas pelo menos doze 12 externalidades geradas pelo Porto Digital que estimulam e promovem o desenvolvimento da regional do seu entorno. Essas externalidades compreendem aspectos econômicos e sociais capazes de gerar riquezas e melhoria na qualidade de vida da população e seguem apresentadas elementos observáveis na Figura 25:

Figura 25 – Elementos observáveis - Dimensão “Desenvolvimento Regional”



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Dos elementos presentes nos relatos das entrevistas, os de aspecto econômico do desenvolvimento regional ficaram mais evidentes, como, por exemplo, a influência positiva que as empresas do Porto Digital exercem na (1) aumento na arrecadação de impostos, (2) geração de emprego de alto impacto e renda de Recife e na (3) geração de novas empresas do setor de TIC. Segundo os entrevistados, o volume de faturamento das empresas que integram o Porto Digital apresenta um efeito representativo na arrecadação municipal e estadual.

[...] é comprovado de várias formas, por vários indicadores, pelo seu faturamento, pelo pagamento de imposto, embora a gente tenha uma redução de 5 pontos percentuais para 2 pontos percentuais de ISS, redução de 60%, o setor de TI ou tecnologias do Porto Digital é o

terceiro maior arrecadador de ISS da Prefeitura do Recife, só perde para saúde e construção civil. E olhe lá se mais dois anos a gente vai passar a construção civil e ser o segundo arrecadador [...]. Em 2000 tinha duas empresas, hoje a gente tem 350 empresas e centros de pesquisa, com 14.800 colaboradores. Em 2018 tinha 9.500. Então no meio da pandemia, em 2019, tinha 11.600 e a gente foi para 14.803 (Entrevistado 3).

[...] as empresas do Porto Digital, que são mais de 340, estão configuradas em um único bairro pequeno localizado no Centro do Recife Antigo, inclusive o bairro é uma ilha, então, é muito pequeno mesmo o bairro. Essas empresas, elas já representam o terceiro maior faturamento do Recife, só estão atrás da área de Construção Civil todinha do Recife, da Grande Recife, e da área de Saúde (Entrevistado 13)

Pro Recife, pra mim tá óbvio, tá, Camila? Pro Recife o impacto do Porto Digital é enorme, apesar de que eu já fiz algumas críticas aqui, inclusive públicas, em relação à concentração de projetos especiais [...], mas que hoje tem uma arrecadação de ISS, [...] aí você acaba tendo mais arrecadação, você pode levar infraestrutura, saúde, ensino, educação [...] pras outras regiões da cidade do Recife (Entrevistado 11).

Já têm algumas empresas, por exemplo, se você pegar a lista das 50 empresas que mais contribuem de ISS em Recife, tem algumas empresas já de tecnologia da informação e comunicação. Certo? Então já tem empresa que tá entre os grandes, né, contribuintes de ISS do Município [...], tem a questão dos salários pagos que são bem acima da média dos salários pagos em... na cidade, né? Então você tem um fator aí de geração de empregos qualificados e remunerados, né? E bem remunerados, digamos assim. Tem empregos que só existem em Pernambuco, por causa do Porto Digital e por causa de organizações como o Cesar. Por exemplo, o que eu faço hoje, e o que várias pessoas fazem hoje, por exemplo, dentro do Cesar, eu não sei... desconheço que existe em outras empresas, por exemplo, dentro de Recife, né? Você tem empregos muito especializados que surgiram, que vivem ali dentro, né, do Porto Digital (Entrevistado 17).

O que a gente conseguiu também ver foi o salário, a massa de salários que a gente paga. Existe também o consumo dessa massa salarial que é deixada dentro da cidade (Entrevistado 4).

Tem um impacto da geração de receita [...], empresas contribuem bastante para a empregabilidade, para efeito renda, então você acaba criando essa marola de prosperidade (Entrevistado 8).

O Porto Digital tem transformado não só economicamente porque já são vários anos de crescimento. Eu não me recordo se atualmente qual é o segmento que está em terceiro ou segundo lugar em faturamento, crescimento, aqui de Pernambuco. Se é a área de

tecnologia e inovação. Realmente não me recordo. Saiu um *ranking* recentemente, mas ano após ano, economicamente, as empresas vêm crescendo, dando lucro. Em momentos de crise, aqui continua dando lucro. A parte econômica é uma realidade já (Entrevistado 6).

De acordo com dados extraídos do Boletim Econômico de janeiro de 2022, divulgado pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SDECTI), da Prefeitura de Recife, o setor de TIC é responsável por 7% da arrecadação do imposto sobre serviços da cidade, com o faturamento das empresas localizadas no Porto Digital representando mais de 80% do faturamento das empresas de TIC do Recife.

No recorte estadual, segundo o recente mapeamento da indústria criativa no Brasil realizado pela Firjan (2022), o setor de Tecnologia representa uma área relevante para a Indústria Criativa de Pernambuco em termos de volumes, respondendo por 39,3% dos vínculos empregatícios formais dessa indústria no ano de 2020. Esses profissionais de tecnologia encontram-se divididos entre os segmentos de P&D, TIC e Biotecnologia. Sob a ótica da remuneração dos profissionais da área de Tecnologia, Pernambuco é destacadamente com salário médio de R\$ 8.270,00 (FIRJAN, 2022).

Os relatos apoiam que o Porto Digital promove a (4) formação e atração de capital humano cada vez mais qualificado para o setor de TIC local, o que contribui para o aumento da base de conhecimento tecnológico disponível no EEI. Esse fortalecimento na oferta de talento tecnológico promovido pelo Porto Digital, por sua vez, acaba potencializando a (5) atração de empresas de base tecnológica e multinacionais de TIC para a região.

Recife é considerado um dos principais polos de formação tecnológica do Brasil, a gente tem diversas universidades que são referências e formam em grande quantidade. E aí, por isso, as grandes empresas, inclusive, buscam colocar escritório no Porto Digital. É uma oportunidade de mão de obra qualificada e mais barata do que em um grande centro, onde que o custo de vida é mais alto, então esse é um ponto (Entrevistado 13).

Eu acho que a contribuição é alta no sentido de propiciar a formação de quadros qualificados, de fomento a modo de negócios (Entrevistado 5).

[...] bancos digitais que já vieram pra cá porque perceberam que existe um ecossistema e que teria as competências pra desenvolver algumas ferramentas e, ao mesmo tempo, recursos humanos disponíveis (Entrevistado 11).

Até mesmo novas empresas se atraem por essa cidade, porque uma coisa chama a outra. Porque nós temos um capital humano muito talentoso e nós acabamos que deixamos isso de forma bem evidenciada. As empresas começam a vir para cá, como recentemente chegou uma empresa japonesa, a NTT Data. Isso é para citar apenas um exemplo de tantos outros que tivemos aí por diversos anos e principalmente nos últimos anos (Entrevistado 4).

De acordo com dados da Prefeitura do Recife, em 2021 (até o mês de novembro) foram computados mais de 15 mil empregos ativos na área de TIC, o que representa um incremento de 11% em relação ao ano de 2020. Já o Porto Digital fechou o ano de 2021 com 355 empresas embarcadas, e contou com mais de 14 mil profissionais, registrando um crescimento de 10,5% quando comparados com o total de colaboradores em 2020 (SDECTI, 2022).

Desse modo, o Porto Digital reflete a geração atividades econômicas de alto valor agregado, elevação do nível de empregos qualificados, bem como atração e desenvolvimento de novas atividades econômicas para a região. Esses relatos apoiam o posicionamento de Spinosa, Krama e Hardt (2018) em relação ao papel do EEI no incremento do capital humano voltado para as áreas intensivas em conhecimento.

Um ponto que merece destaque é o papel do Porto Digital de favorecer e impulsionar a cultura empreendedora do seu entorno a partir de *spillovers* de conhecimento. De acordo com os entrevistados, o (6) fomento à cultura empreendedora regional voltada à inovação oferecido pelo Porto Digital pode ser percebido em diferentes tipos de eventos que buscam construir e fortalecer o desejo dos agentes do EEI de comercializarem o conhecimento o conhecimento tecnológico disponível.

A sensibilização e fortalecimento da cultura de incentivar os trabalhadores do conhecimento e acadêmicos a desenvolverem novos negócios pareceu relacionada a eventos, entrevistas, comunicação em redes sociais, *podcast*, programa de rádio, programas de capacitação e fomento ao empreendedorismo tecnológico.

E em relação à cultura, é algo que a gente vem fazendo muito digitalmente nas redes sociais, entrevistas. A gente tem, agora, parcerias com rádios. No caso, a gente tá utilizando *podcast* também pra captar e sensibilizar pessoas que ainda... que moram aqui do lado, mas não fazem ideia do que é o Porto Digital, do que existe aqui. Então, é algo que a gente vem tentando fazer muito fortemente. Principalmente porque, agora, a gente tá precisando sensibilizar o

cidadão médio da cidade, pra os programas que a gente tá desenvolvendo pra eles. Esses programas de capacitação em linguagem de programação, são programas que a gente precisa acessar o B2C, então, a gente tem que promover esse tipo de informação e de cultura aqui no estado. Essa parte de cultura, é um trabalho muito de formiguinha, né? É um trabalho de muitos anos e anos. (Povo fala) que o projeto do Porto Digital é um projeto de 50, 60 anos, porque o estabelecimento de um *cluster* de inovação que seja completamente disseminado naquela cidade e seja meio que uma força motriz regional, é de muito longo prazo. Então, faz parte aí de um processo árduo, desafiador, mas que, nesse contexto que eu tô te falando, acho que vem dando um certo resultado (Entrevistado 18).

E aí, óbvio, que o impacto mais direto que a gente vê é geração de renda e tudo mais, mas eu acho que até trazer [...] uma visão de novas possibilidades para as pessoas que tão ali, sabe? Por exemplo, a gente aqui [...] já fez um programa de desenvolvimento pra mulheres, junto com o pessoal do Armazém da Criatividade, que chama Minas, o programa. E é óbvio que o impacto que a gente vê disso é principalmente um impacto direto econômico, porque é desenvolvimento de negócios, mas se a gente parar pra pensar de forma mais específica, cada uma daquelas pessoas, elas se tornam meio que – falar um termo que eu não sei se é isso o certo –, mas assim, embaixadoras desse pensamento de inovação. Sabe assim? Elas passam a conhecer que existe um universo de inovação aonde a gente pode ir, pode criar coisas novas, aonde a gente pode... acho que se abrem novas possibilidades, na cabeça dessas pessoas assim, que participam de algum desses programas, que têm contato com alguma coisa que é relacionada à inovação. Coisas que antes não eram realidade pra aquelas pessoas, sabe? Nessa turma, por exemplo, que a gente teve de Caruaru, tinha gente não só de Caruaru, tinha gente de João Pessoa, tinha gente de Vitória de Santo Antão, gente de Cabrobó. Então pessoas que não teriam acesso a esses conhecimentos sobre inovação, sobre empreendedorismo, de outra forma [...]. Então, por exemplo, a gente inaugurou – a gente não, né, o Porto –, inaugurou acho que há um mês atrás, mais ou menos, um programa de rádio na Nova Brasil. Então, todos os dias, meio-dia e meia, meio-dia, meio-dia e meia eu acho, tem um tempinho ali onde cada dia vai um ator diferente do ecossistema falar sobre alguma coisa. Alguns dias é uma startup, que fala sobre o negócio dela, enfim. Cada dia é uma coisa diferente. E aí essa é uma coisa legal, que aproxima, né, a pessoa que tá ali, principalmente por ser um programa de rádio, né, muita gente escuta, a pessoa que tá ali escutando, ela começa: 'Ah, então isso aqui, é aquilo ali e tal'. Mas eu acho que ainda falta muito pra gente dizer que: Não, as pessoas sabem como chegar, sabem o que é, entendem o que é o ecossistema, sabe? Acho que falta muito ainda (Entrevistado 19).

O profissional que é originado do Porto Digital, na maioria das vezes é altamente qualificado. Ele tem uma visão de mundo e uma experiência de atividade profissional diferenciada. O que eu não sei é

até que medida pode contribuir para a empregabilidade, se ela significar ele se tornar um empregado de carteira assinada, ou seja, ele ter um vínculo tradicional com uma outra empresa. Eu acho que propicia muito mais o empreendedorismo autônomo, a geração de novos negócios do que a inserção deles em um mercado de trabalho formal baseado na CLT. Isso é uma percepção. Eu não tenho indicadores para fundamentar essa visão, mas é o que eu observo com base nas interações que eu tenho com pessoas, com o público do Porto Digital. É muito mais fácil você sair de lá com a vontade de criar a sua empresa do que com a vontade de conseguir um emprego em uma empresa de maior porte, mesmo que seja de um setor semelhante àquele onde você desempenhou as suas atividades quando interagiu com o ecossistema do Porto Digital (Entrevistado 5)

Mas há iniciativas muito legais em curso pra tentarem acelerar essa contribuição. O próprio Softex tem o Match Day, que é bem interessante. Então eles pegam as grandes empresas aqui da região pra apresentarem quais são os seus desafios hoje, para as empresas do Porto Digital e as startups começam a quebrar a cabeça e ver se eles têm alguma coisa pra solucionar aqueles problemas, né? Então assim: 'Ah, eu preciso de um software que vá medir automaticamente o tempo de recarga daquela minha máquina', né, assim. A empresa que tá aqui pra distribuir esse manual e aí existem esses momentos de apresentação desses desafios e as startups dizendo: "Ah, isso eu consigo resolver com o meu *software*. Ah, isso eu consigo". Então o Match Day tem sido superinteressante. E assim, tem uma recorrência boa, são muitas empresas apresentando os seus desafios assim. Então tem iniciativas pra isso, sabe? Eu acho que sim, mas acho que poderia ser melhorado. Acho que ainda há espaço pra aumentar esses *spillovers*, sabe, de conhecimento pra fora, né, do ecossistema (Entrevistado 16).

A relevância empreendedorismo gerado no Porto Digital para processo de desenvolvimento urbano e (7) revitalização da região histórica do Recife esteve presente nas entrevistas. De acordo com relatos, os *spillovers* podem ser percebidos na medida em que o sucesso do EEI em restaurar uma parte histórica da cidade com empresas de alta tecnologia desperta a (8) melhoria do sentimento de admiração e autoestima pela cidade e serve de inspiração para outras regiões, bem como implica na (9) atração de novos moradores para região.

Em relação ao desenvolvimento urbano, eu acho que a gente tem aí, ao longo desses 25 anos, construído um case de sucesso internacional, de requalificação urbana de grandes centros aqui em Recife [...] vem gerando contatos e interesses de diversas outras cidades, não só regionalmente aqui, mas do Brasil todo, a gente recebe visitas semanalmente assim, de prefeituras e governos que

querem implementar o case do Porto Digital em outros cantos (Entrevistado 18).

Por outro lado, e principalmente isso, na minha visão de urbanista, a gente tá revitalizando uma área histórica do centro do Recife, a gente tem hoje 1300 m2 de imóveis históricos que foram ou restaurados ou estão em restauração por conta do Porto Digital. [...] Então o *spillover* que eu considero mais importante, do que a gente faz no Porto Digital, foi a decisão de ir para o centro histórico, é para a cidade, é para revitalização do centro histórico [...]. Então é um impacto positivo, não só econômico, mas também do ponto de vista de revitalização do centro histórico. E mais ainda, eu acho que há um outro elemento é... eu acho que a gente ao construir isso, essas narrativas que eu chamo de sedutoras, a gente mobiliza paixões e afetos, eu diria, dos jovens em relação à apropriação afetiva no centro histórico do Recife, da cidade do Recife [...]. Se não tivesse existido o Porto Digital eu não estaria aí, estou falando da minha empresa já em São Luís dando apoio às iniciativas locais de revitalização do centro histórico de São Luís. Eles têm um espelho aqui. Eles pensam, eu sou você amanhã. Eles visitam. [...] Vinte e seis estados brasileiros já vieram visitar o Porto Digital, em vários momentos, em várias instâncias de governo, empresários dos vinte e seis estados, ao longo desse tempo. Cada um quis ter um Porto, vou botar aspas, um "Porto Digital". Por que a gente consegue seduzir nesse sentido? Várias razões. Está no centro histórico, né? Tem todas essas coisas pra mostrar. Então isso é um transbordamento importante. É um transbordamento da narrativa (Entrevistado 3).

O Porto é uma referência pra todas as cidades do Estado [...]. Então o Porto Digital não é só uma plataforma de desenvolvimento de pessoas e de negócios, mas também pra servir como inspiração pra o desenvolvimento de outros ecossistemas que é regional e nacional também, sabe? Pra gente é muito importante ter o Porto próximo (Entrevistado 13).

[...] auto estima da cidade de ver essa cidade sendo reconhecida mundialmente como um celeiro de um polo de Tecnologia da Informação, isso é muito legal. Isso tem ganhos que não são objetivos, são subjetivos, mas que trazem resultados até para atração de novos talentos atração de novos moradores para a cidade de uma forma geral, então movimenta a economia de uma forma que nem a gente consegue mensurar (Entrevistado 4).

Do grupo de respondentes, restou evidente que os *spillovers* de conhecimento do Porto Digital podem ultrapassar as fronteiras territoriais do EEI. Esse transbordamento pode ser explicado, dentre outros aspectos, pela grande parcela de clientes das empresas embarcadas no Porto Digital pertencerem a localidades distintas do território físico de abrangência do parque tecnológico.

Os transbordamentos de conhecimento do Porto Digital para além de suas fronteiras também foram confirmados por parte dos entrevistados a partir do (10) fortalecimento da transformação digital da sociedade e economia regional, (11) do desenvolvimento de novas tecnologias e inovações para melhoramento da cidade e (12) criação de ambientes de inovação no interior de Pernambuco. Nesse sentido, um dos aspectos mais citados foi o Papel do Porto Digital no processo de interiorização da inovação. Um exemplo citado foi a formação do *habitat* de inovação Garoa, criado por talentos formados no EEI Porto Digital, com a finalidade de conectar os principais atores do setor produtivo agrícola para criação de negócios e soluções inovadoras.

Sim, certamente. Até porque a grande maioria das empresas do Porto Digital, os clientes dela não estão nem Pernambuco [...], embora a região metropolitana de Recife tenha uma economia mais pulsante, mas Pernambuco como um todo não está entre as principais economias do país, você tem mais pelo menos seis ou sete estados que estão à frente de Pernambuco, se não for mais. Então os nossos clientes também não estão aqui em Pernambuco, a sua grande maioria. Então, de forma natural, isso já transborda para fora porque é para esses clientes que estamos prestando serviços. Então vai aparecer com os clientes essa troca de informações e de ideias. E mesmo na relação local, aqui, isso também acontece. Nem todas as empresas de tecnologia vai ter um polo forte hoje em crescimento no interior, por exemplo, em Caruaru, que já tem algumas empresas de tecnologia, em Petrolina também (Entrevistado 4).

E aí foi quando eu decidi sair do Porto Digital e fundar o Garoa Habitat, que é um *habitat* de inovação que atua 100% no agronegócio[...]. Então a gente fundou o Garoa pensando em desenvolver os cenários econômicos dos interiores, principalmente do Nordeste, através da inovação (Entrevistado 13).

Há uma oportunidade gigantesca de utilização dessa inovação dentro da região. Está havendo a expansão também. Existe um polo, por exemplo, do Porto Digital agora em Caruaru, que é uma cidade grande daqui do interior, próxima à Recife, duas horas de carro. Existe um polo lá de criatividade e inovação em Caruaru justamente para fazer essa expansão chegar também para o interior. É uma grande oportunidade. Uma coisa que a gente tem falado muito, a gente, diversos atores de ecossistema, é que cada vez mais aqui em Pernambuco a gente precisa interiorizar as ações [...], porque Pernambuco é um estado muito longo, por ser um estado muito longo a gente tem muitas diferentes cadeias produtivas. Então, aqui em Recife a gente tem tecnologia em saúde, que é um ecossistema muito forte também. Em Caruaru a gente tem varejo, né, moda,

enfim. Aí em Garanhuns a gente tem o agro, né, Petrolina também. Então, uma coisa que a gente sempre sentiu enquanto ecossistema é que as iniciativas e os programas, enfim, são muito focados aqui em Recife, né, no litoral e região metropolitana. E aí há alguns anos o Porto e outros agentes aqui do ecossistema já vêm trabalhando essa interiorização, né? Então em Caruaru criaram o Armazém da Criatividade. José Augusto, que é uma pessoa que trabalhava aqui com a gente no Porto Digital, criou o Garoa, né, que o Centro de Inovação lá de Garanhuns, que também atende um pouco de Petrolina. Então, essa interiorização já vem acontecendo faz alguns anos, e isso é reflexo do Porto Digital, quer queira ou não. O Armazém da Criatividade, obviamente é do Porto, né, institucionalmente, mas o próprio Garoa também veio um pouco disso (Entrevistado 19).

Mas há uma oportunidade gigantesca de utilização dessa inovação dentro da região. Está havendo a expansão também. Existe um polo, por exemplo, do Porto Digital agora em Caruaru, que é uma cidade grande daqui do interior, próxima à Recife, duas horas de carro. Existe um polo lá de criatividade e inovação em Caruaru justamente para fazer essa expansão chegar também para o interior. É uma grande oportunidade (Entrevistado 6).

Eu acredito que sim. Gradualmente esse processo ocorre. Quando eu falo gradualmente, Camila, é porque tem um trabalho de base que é o fomento a uma cultura empresarial de transição digital, por exemplo. Ou de adoção da inovação como um valor empresarial, que depende de outros atores (Entrevistado 5).

Veja, eu acho que sim, tem influência. Me veio um exemplo aqui na cabeça assim, dos escritórios de advocacia locais, por exemplo, e eu vejo o movimento desses escritórios pra serem cada vez mais digitais. E acho que tem sim uma influência de estarem aqui em Recife, né, na terra do Porto Digital, sabe? Então acho que sim, termina influenciando outros setores (Entrevistado 16).

Então, o impacto que o Porto Digital ele consegue ter, se ater a não ser somente Recife, consegue ser em Caruaru, em Petrolina, em Suape, em Campina Grande, a João Pessoa, a Foz do Iguaçu, Manaus... (Entrevistado 9).

Contudo, um grande desafio é potencializar os efeitos desses transbordamentos para a economia local e regional, para que consiga impactar de forma mais relevante profissionais, indústrias e empreendedores de fora do EEI. Para tanto, o apoio do governo e de outros atores de fermento foram mencionados como necessários para estimular da relação e interação com atores externo para facilitar o *spillover* de conhecimento.

E acho que há um desafio grande. O Porto Digital... Como eu posso dizer? Ele tem fronteiras muito claras. Você atravessa uma ponte e

you perceive that you have left the district area. Physically speaking. This is a real experience. Then, when you are in Marco Zero, already at the end of the district, and cross the bridge over the river, you, on the other side, already know that you are no longer in Porto Digital. I think that, in a certain way, what Porto Digital has achieved up to now, in terms of promotion of development, of fixation of investment, is grandiose. I think that there is a big challenge of how to deal with this development, this internalization, so that it can surpass the bridges that separate Porto Digital from the territory [...] Porto Digital is the *locus* of various actions of restoration that occur within its jurisdiction. But right there you have the Central Market, squares that performed historical roles for Recife, for the city, for the State of Pernambuco, where you perceive a clear abandonment. There is a disconnect. The experience of Porto Digital perhaps has been so successful that it creates a strong contrast with what is not physically inside Porto Digital. And here, in this sense, I think that there is an important challenge that is not necessarily of Porto Digital. It can be a public policy of the State government to deal with the success of Porto Digital spilling over beyond the bridges that give access to it [...]. Porto Digital is essential? Yes. But it is not the only condition for this positive contamination, so to speak. Then, for example, for medium and large companies that are not part of the complex, of the Porto Digital ecosystem, if they become more open to investment, you would depend on a channel of convergence of interests with the industry... [...] perhaps if external actors to Porto Digital embrace the idea of making digital culture of Porto invade their companies, their other ecosystems, the results would be more intense. I return to the question similar to the contrast between the territories. Many times, you leave the environment of Porto Digital and you know clearly that you are inside companies that have not even understood, for example, the value that innovation can have for the formation of their productive structure. And here you have problems... And here speaking as someone who has 20 years of work in promotion and innovation... When you have, for example, a generalized difficulty in the chain of services to understand what is innovation, you have an important part of the economy that is far from this discussion. Porto Digital has solutions in the area of digital commerce, payment methods, companies installed in its territory. But they do not find a public entity interested, many times, when they get close to the very entities that act in a strong way in the promotion of growth of the services sector. I think that these shocks of culture also, in a certain way, reduce the positive impact that Porto Digital could have beyond its borders (Interviewed 5).

But if you look at it physically, the territory of Porto does not cause a large qualitative transformation of the urban space. [...]. You see there the community of Pilar isolated, you see Santo Antônio, São José decadent and they are inside the polygon of Porto. If you look at the chain of services that takes 75% of the state's PIB, not a de

comércio, serviço. Olhando só a parte da tecnologia, é muito pouco o impacto que a gente causa [...]. O que se tenta fazer é criar essas pontes para quebrar esse gelo. É para as empresas começarem a entender a tecnologia como uma alavanca, como ferramenta de competitividade, e não de curiosidade ou de substituição de mão de obra, que esse é outro grande medo das empresas tradicionais. De se tornarem obsoletas. Quando você traz uma tecnologia para dentro, então eles têm muito medo de absorver tecnologia por causa disso, e cria essa resistência. Do outro lado, o pessoal que está no ecossistema, não conhece a linguagem desses atores da economia tradicional... (Entrevistado 8).

Na minha visão sim, mas poderia impactar mais... só que eu entendo também que isso é um processo, entendo que há muitos clientes que são as bases dessas empresas e que não estão aqui no Porto [...] acho realmente poderia impactar muito mais, com certeza. Mas aí eu entendo que depende também muito da política do Estado para que ele consiga viabilizar esse fluxo. Para que ele consiga aplicar um pouco mais essas soluções aqui [...] tem que haver esse compromisso entre as partes, porque é muito difícil chegar a colocar essa solução ou até mesmo criar essa solução para colocar em prática, para que ela consiga funcionar, em um prazo curto... Porque, normalmente a gente vai evoluindo para que você consiga chegar essas soluções... e muitas vezes eles preferem comprar soluções prontas fora do Brasil e aplicar, eles não querem correr o risco de querer desenvolver essa solução aqui e aplicá-la. Então eu acho que isso desenvolve um problema de confiança, porque o setor tem que ir ganhando essa confiança de que o produto é bom e que realmente é confiável e tirando essa de, vamos dizer assim, de mentalidade de que o que vem de fora é melhor [...]. Mas isso acontece. Muitas vezes você termina comprando uma solução lá fora, sendo que foi uma solução desenvolvida aqui, mas claro, isso faz parte do processo, só que respondendo à sua pergunta: eu acho que isso poderia impactar mais com certeza [...] mas isso é a minha visão que ainda é um pouco limitada com relação a isso, porque eu entendo que ele se comunica muito bem dentro, agora eu não sei se isso consegue chegar fora desse meio. Eu não sei realmente qual é o alcance da visão de quem está de fora, vamos dizer assim... Qual o nível de visualização que lá fora ele consegue ter desse processo e das coisas que estão acontecendo aqui dentro do Porto Digital [...]. Eu não sou nem daqui não, cheguei faz 6 anos, mas eu entendo que o Porto Digital hoje está no núcleo da economia aqui do Estado, principalmente aqui do Recife. Eu acho que isso, inclusive, poderia ser maior, porque você vê que diversas vagas estão em aberto sem nenhum pessoal que consiga preencher, então eu acho que isso tem a capacidade de fazer crescer muito mais e com isso também aumentar a economia puxando desenvolvimento das pessoas (Entrevistado 7).

Acho que as pessoas de outros setores e outras atividades terminam tendo uma ideia vaga do que é o Porto Digital, sabe? Acho que tem uma distância, uma coisa mais abstrata. Não acho que tenham uma

clareza na definição do que é o Porto Digital não. Mas sabe que tem a ver com tecnologia, com inovação, né, com *software*, enfim. Eu acredito que transborda sim, mas que poderia ser mais (Entrevistado 16).

Na minha visão, Camila, eu acho que principalmente o Governo, poderia explorar mais as tecnologias locais. Isso já está começando a ser feito pelo Governo do Estado, agora tem uma secretaria nova de tecnologia no município. Mas eu acho que poderia ser feito com mais velocidade, com mais frequência. Tem muitas soluções que podem resolver muitos problemas, inclusive problemas sociais, trazer para essa discussão (Entrevistado 6).

Na minha visão, o Porto hoje ainda é muito uma bolha. Inclusive esse é um comentário que a gente escuta muito de pessoas que são de Recife e que vêm conhecer o Porto Digital, assim, tipo: 'Nossa, eu sabia que tinha alguma coisa aqui de tecnologia, mas não sabia o que era, não sabe como encontrar'. [...] Então acho que indiretamente sim, mas eu ainda sinto que nós somos – e que isso é péssimo, né – eu ainda sinto que a gente é muito uma bolha, sabe? Inclusive é uma coisa que a gente tava comentando, por coincidência, essa semana agora, semana passada. A gente recebe muitas visitas de empresas de fora, então tem muita gente, por exemplo, duas semanas atrás a gente recebeu uma comitiva do Itaú de São Paulo, que veio conhecer o Porto Digital, depois que essa comitiva de São Paulo veio, o pessoal do Itaú daqui de Recife também veio conhecer o Porto. E a gente fica: "Caramba, as pessoas tão aqui.", sabe assim? "Quantas empresas têm aqui em Recife que não conhecem aqui. Como é que a gente recebe gente do Espírito Santo, de Porto Alegre, de outros lugares do Brasil e não recebe as pessoas daqui?", sabe? Então acho que talvez falte um pouco desse *match* assim, que aí eu não sei como isso seria resolvido. Não sei se isso é pouca iniciativa do NGPD, do Núcleo de Gestão, de chegar junto dessas empresas, se são as empresas que também não sabem muito como chegar, assim, tipo, não sei como resolver, mas sei que existe essa... esse distanciamento, sabe? (Entrevistado 19).

Na minha visão, ainda é uma bolha, né, assim... tipo a gente pode e deve ter uma relevância muito maior, principalmente pelo protagonismo que já se tem [...]. Mas a gente ainda tem uma relevância forte, um programa extremamente forte acadêmico de formação de mão de obra que exige de empresas aqui muito interessantes e muito legais. Então acho que a gente precisa se valer mais deste capital aí total acumulado pra aumentar relevância, sabe? Pra dar contribuição pra economia municipal e regional, né? Municipal, estadual e regional (Entrevistado 16).

E a gente tem visto que com esse aumento crescente de número de empresas o Porto Digital hoje tem praticamente 400 empresas aqui dentro de uma... literalmente uma ilha, é uma ilha da fantasia, ou seja, no estado completamente desigual você tem literalmente no

Recife Antigo que é uma ilha, uma concentração gigantesca de empresas de tecnologia (Entrevistado 11).

Apesar de parecer haver uma barreira, de modo que o ecossistema se retroalimenta, pulsa em sua bolha, sem conseguir se comunicar, com a potência que poderia, com seu entorno, os relatos suportam que as externalidades geradas pelo Porto Digital estimulam novas combinações de meios de produção, potencializam o surgimento de oportunidades de investimento e novos negócios, contribuindo para inovação e crescimento do emprego, sobretudo qualificado, para além dos limites territoriais do parque tecnológico.

Assim, restou confirmado no contexto do Porto Digital a afirmação de Fischer *et al.* (2022), de que o empreendedorismo intensivo em conhecimento representa um fenômeno econômico que impulsiona a competitividade econômica e a capacidades inovadora da região do seu entorno.

O Porto Digital parece representar um fator condutor de dinamismo e desenvolvimento econômico regional na medida em que se tornou um relevante canal para formação de novos empreendedores e sua disseminação oportunizou a criação de oportunidades tecnológicas, além do espalhamento de novos conhecimentos dentro e entre as indústrias, como argumenta a KSTE (AUDRETSCH *et al.*, 2020).

Por fim, os relatos indicam que o Porto Digital parece exercer, cada vez mais, influência determinante no desenvolvimento regional, confirmando as indicações de Costa (2010) que os *spillovers* de conhecimento ultrapassam os limites territoriais do parque tecnológico promovendo um efeito sinérgico positivo no desenvolvimento da localidade.

É possível conferir nos relatos dos entrevistados a relação do Porto Digital com o processo de transformação social, econômica, cultural e política que conduz a melhorias na qualidade de vida e no bem-estar para além do seu território geográfico de atuação (PERROUX, 1967), bem como o processo de mudança estrutural, histórica e territorial (DALLABRIDA, 2020).

Dessa forma, de acordo com as evidências, a contribuição do Porto Digital para o desenvolvimento regional de Recife e região é intensa e significativa, o que corrobora os achados de Da Silva *et al.*, (2021), que ao avaliarem os impactos econômicos do Porto Digital da cidade do Recife, à luz da teoria do crescimento econômico endógeno, confirmaram o Porto Digital como um fator estratégico na

promoção do crescimento tecnológico, e conseqüentemente, na dinâmica econômica local.

Da Silva *et al.* (2021) concluíram que o arcabouço institucional presente na região geográfica do EEI favorece não só a implantação e funcionamento do Porto Digital do Recife, mas também promove desenvolvimento tecnológico, o que gera desdobramentos positivos no crescimento econômico local.

Assim, é possível considerar a proposição de que (2) os *spillovers* de conhecimento do EEI ultrapassam suas fronteiras e fortalecem o desenvolvimento regional do seu local de inserção.

4.4.3 Dimensões relacionadas aos fatores do EEI que favorecem os *spillovers* de conhecimento no Porto Digital

Um conjunto de atores e fatores interdependentes e coordenados parece favorecer o empreendedorismo inovador dentro do Porto Digital. Em outras palavras, reconhece-se que fatores contextuais (Acs *et al.* 2014), estimulados por decisões públicas e privadas foram determinantes para tornar o contexto do Porto Digital propício ao empreendedorismo inovador.

Os resultados indicam que o Porto Digital “realmente tem um ecossistema comunicante” (Entrevistado 8), promovido e estimulado por fatores contextuais, como pode ser observado nas seguintes falas:

O Porto Digital oferece um ecossistema, [...] um conjunto de outros empreendimentos, todos juntos lá, e serviços, e recursos e equipamentos. Então, se você vai abrir uma empresa e você decide se instalar no Porto Digital, tem incentivos fiscais do governo, redução do imposto sobre serviços [ISS], tem os programas do Porto Digital que oferecem de forma gratuita, ou subsidiada, formação de capital humano, de certificação de empresas. Tem várias infraestruturas compartilhadas, tem *coworking*, tem laboratórios, LOUCo, que é o laboratório de fabricação rápida que pode ser usado pelas empresas de modo subsidiado. Tem espaço de formação, tem auditório, então tem um monte de benefícios tangíveis para as empresas que decidem se localizar lá no bairro [...], tem as questões intangíveis, que é você fazer parte de uma espécie de um clube, de uma rede de outros e outros empresários, outros empreendedores numa situação que são parecidas com a sua, então tem essa coisa

da *serendipity*, da sorte que favorece quem tá preparado” (Entrevistado 1).

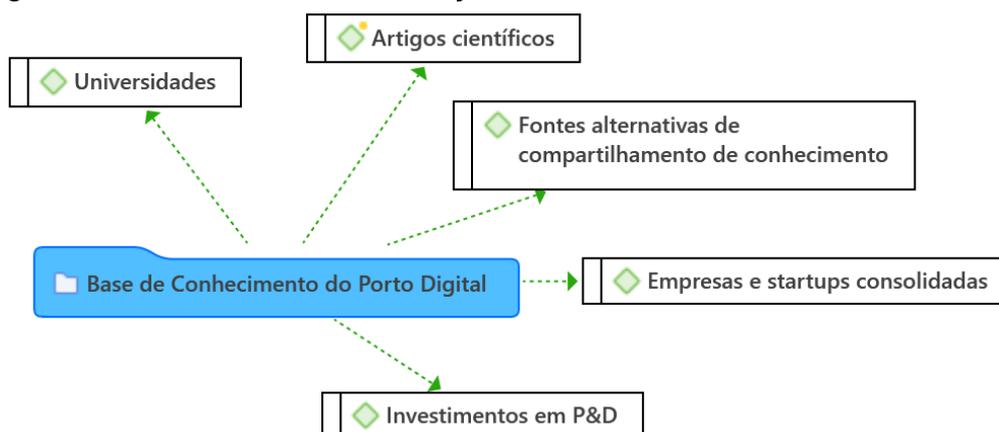
Ele [Porto Digital] faz uma união de políticas públicas com o Governo Estadual e Prefeitura da Cidade do Recife. Então a gente tem a Secretária de Inovação da cidade do Recife, que tá dentro do ecossistema do Porto Digital, e é próximo também. Pega esse pilar, junta com o pilar acadêmico. Então a gente usa Cesar School, Universidade Católica, Centro de Informática da Federal. Então, pega um pilar de base de criação de conhecimento acadêmico, pesquisas aplicadas, alunos que tã na ponta de discussão do que a gente tá falando, do que vai vir de novo. São os próximos empreendedores, né? Professores que estão fazendo pesquisa e trabalhando com o mercado a bastante tempo, como um segundo pilar. E um terceiro pilar são as empresas (Entrevistado 14).

Para capturar como quais fatores do EEI que favorecem os *spillovers* de conhecimento no Porto Digital, a pesquisa apoiou-se em três dimensões de análise: Base de Conhecimento, Capital Humano e Cultura Empreendedora.

4.4.3.1 Base de Conhecimento

A dimensão de análise “Base de Conhecimento” buscou capturar a origem dos conhecimentos e das ideias que alimentam o EEI e apoiam a formação de novas empresas inovadoras, ou seja, a criação de *startups* no Porto Digital. Cinco elementos de observação apoiaram análise dessa categoria, que seguem apresentados na Figura 26, a saber: (1) Universidade, (2) Artigos científicos, (3) Fontes alternativas de conhecimento, (4) Empresas e startups e (5) Investimento em P&D.

Figura 26: Elementos de observação - Dimensão “Base de Conhecimento”



Fonte: Autora (2022)

O elemento de observação “Universidades” captura o papel das universidades presentes no EEI na formação da Base de Conhecimento do Porto Digital.

De acordo com a Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco 2017-2022 (ECT&I-PE), apresentada pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) do Governo do Estado de Pernambuco, na região do Recife existem duas Universidades Federais (UFPE e Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE), uma estadual (Universidade de Pernambuco - UPE), uma privada (Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP), o Instituto Federal de Pernambuco – IFPE, conforme descritas no Quadro 18, além de faculdades e centros universitários privados.

Quadro 18 - Universidades e Instituições de Ensino Superior Públicas em Recife (continua)

Sigla	Nome	Descrição
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco	Conta atualmente com mais de 30 mil alunos de graduação e mais de 12 mil de pós-graduação, tendo quase 3 mil professores e mais de 4 mil servidores técnico-administrativos, divididos em três <i>campi</i> . Oferece 100 cursos de graduação presenciais regulares, 05 cursos de graduação a distância, 71 Mestrados Acadêmicos, 11 Mestrados Profissionais e 51 Doutorados, bem como 56 cursos de pós-graduação lato sensu (especializações).

Quadro 18 - Universidades e Instituições de Ensino Superior Públicas em Recife (conclusão)

Sigla	Nome	Descrição
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Enfatiza cursos para o desenvolvimento do meio rural, embora tenha, nos últimos anos, expandido a sua oferta para além desses limites. Possui 04 campi, tendo ainda campi avançados espalhados por todo o estado. Oferece 60 cursos, sendo 32 de graduação, 20 de mestrado e 08 de doutorado.
UPE	Universidade de Pernambuco	Instituição pública estadual de ensino superior presente em todas as regiões do Estado. Em seu complexo <i>multicampi</i> , formado por 15 unidades de ensino e três grandes hospitais, oferecendo um total de 57 cursos. Além das unidades de ensino e saúde, integram também o complexo universitário da UPE a Reitoria e quatro escolas de ensino fundamental e médio (Escola do Recife e Escolas de Aplicação). O seu corpo discente abrange quase 20 mil alunos de graduação e quase 4 mil de pós-graduação, com um corpo docente de quase mil professores.
UNICAP	Universidade Católica de Pernambuco	Instituição privada de ensino superior sem fins lucrativos que oferece 36 cursos de graduação, 08 de especialização, 06 de mestrado e 03 de doutorado, com mais de 14 mil alunos de graduação e quase 700 de pós-graduação.
IFPE	Instituto Federal de Pernambuco	Com 16 <i>campi</i> distribuídos do litoral ao sertão, mais uma ampla rede de Educação à Distância, formada por 17 polos, o IFPE alia seu viés profissionalizante de origem, voltado a atender às demandas do mercado produtivo e da indústria, ao desenvolvimento do saber científico e à uma formação humanística. Vinculado à Rede de Educação Profissional e Tecnológica, o Instituto oferece 54 cursos que atendem cerca de 17.500 mil estudantes em diferentes níveis e modalidades de formação: ensino médio, técnico, superior nas modalidades Tecnológico, Licenciatura e Bacharelado, além de especialização e mestrado.

Fonte: Adaptado de SDECTI (2022)

Para os entrevistados, as universidades representam os principais agentes de criação de conhecimento tecnológico e formação de capital humano para o Porto Digital.

No quesito criação de conhecimento tecnológico, das universidades ligadas ao EEI, a Universidade Federal de Pernambuco, em especial o Centro de

Informática (CIn), figura como a fonte mais relevante de geração de conhecimento tecnológico que sustentam os negócios do Porto Digital. Para o grupo de respondentes, o Cin-UFPE é o responsável por criar condições adequadas e necessárias para o surgimento e desenvolvimento do Porto Digital, como pode ser observado nos trechos das entrevistas:

Eu acho que foi um dos principais motivos pra o Porto nascer, há 20 anos atrás, 22 anos atrás, mais ou menos... se as universidades não tivessem já essa lógica de construir algo que saísse da universidade pro mercado, eu acho que o Porto Digital não teria nascido (Entrevistado 9).

[...] um diferencial que eu vejo muito forte do Porto, é justamente ter o dedo da academia. Porque a gente sabe que as tecnologias em si são criadas na universidade, né? Nos centros acadêmicos. As pessoas aqui do Porto Digital, elas fazem negócios com isso, né? A gente pega essa tecnologia, pega uma inteligência artificial, e vamos pensar como é que a gente ganha dinheiro com isso. Mas a tecnologia em si, a base tecnológica ali, sempre é criada na academia, e eu acho que é um ponto assim, que é muito diferencial nosso, desde o começo, ter tido esse contato muito próximo com a Universidade Federal (Entrevistado 19)

[...] sem nenhuma dúvida o Centro de Informática da UFPE é o principal engenho de inovação que explica o Porto Digital, não é só a pesquisa, é a formação, é o empreendedorismo dos professores que tem lá. [...] Gradualmente, a medida que outras universidades foram percebendo a importância disso, a UFRPE, por exemplo, tem hoje um curso de informática com mais de quarenta doutores, não é fácil encontrar no Brasil um curso de informática com tantos doutores” (Entrevistado 3).

Historicamente falando, então, o CIn é um centro importante aí, gerando ideias em termos de tecnologias, de aplicativos... [...] O Departamento de Design da UFPE também tem um papel importante na geração do conhecimento. [...] Se você quiser saber qual é a fonte de conhecimento técnico sobre o desenvolvimento *software*, sobre inteligência artificial, eu diria que é, predominantemente, a partir da universidade. Eu aposto que a UFPE é a principal fonte porque é a maior, tem dezenas de mestres e doutores todos os anos. Mas veja, aqui em Recife, a gente tem uma quantidade enorme de cursos de informática, mais do que em que os outros estados do Nordeste e, proporcionalmente, bem mais do que o restante do país (Entrevistado 1).

Porque tem uma base muito forte de tecnologia aqui em Recife. Tem o Centro de Informática da Universidade Federal, tem cursos de computação na Universidade Rural de Pernambuco e tem outras

universidades que contribuem bastante com isso. Já existe uma cultura (Entrevistado 6).

Esse destaque conferido à UFPE, é corroborado com a informação apresentada pela SECTI (2022):

Entre as universidades pernambucanas, destaca-se a UFPE, reconhecida como a 21ª melhor universidade da América Latina e a 11ª do Brasil, segundo o *Times Higher Education Latin America University Rankings 2016*, posição amparada, entre outros aspectos, em suas competências e infraestrutura de pesquisa (SECTI, 2022, p. 31)

Além da UFPE, outras universidades e instituições privadas de ensino também foram reveladas pelos entrevistados com importante fontes de conhecimento tecnológico. Os exemplos mais citados foram: UFRPE, UPE, UNICAP, *CESAR School*. É importante registrar que em nenhuma das entrevistas houve a menção de cursos técnicos como formador de conhecimento tecnológico no Porto Digital.

É essa diversidade de conhecimentos [...] que vem da universidade, normalmente do mestrado ou doutorado, de pesquisadores, não só da UFPE, mas também da UNICAP e de outras universidades privadas de Pernambuco (Entrevistado 1).

[...] no mapeamento que eu fiz, eu identifiquei mais de 20 cursos superiores, na época isso, há sete anos atrás, mais de 20 cursos superiores relacionados a Sistemas de Informação, Engenharia e Ciência da Computação. Então a partir desse epicentro [Cin-UFPE], esse conhecimento transbordou pra outras faculdades e outras universidades.

[...] a medida que outras universidades foram percebendo a importância disso, a UFRPE, por exemplo, tem hoje um curso de informática com mais de quarenta doutores, não é fácil encontrar no Brasil um curso de informática com tantos doutores (Entrevistado 3).

Então a gente usa o *Cesar School*, a Universidade Católica, o Centro de Informática da Federal. Então, pega um pilar de base de criação de conhecimento acadêmico, pesquisas aplicadas, alunos que tão na ponta da discussão do que a gente tá falando, do que vai vir de novo (Entrevistado 14).

Segundo dados informados no site da UFPE, o Cin-UFPE oferece os cursos de graduação em Ciência da Computação, Engenharia da Computação e Sistemas de Informação, além de cursos de pós-graduação *Stricto Sensu* e *Lato Sensu* (UFPE, 2022).

Na modalidade *Stricto Sensu*, o CIn-UFPE possui os programas acadêmico e profissional, cada um com cursos de mestrado e doutorado. Já na modalidade *Lato Sensu*, os cursos oferecidos são de especialização, com formato tradicional, de residência em *software* ou de MBA, focado em gestão de tecnologia da informação (UFPE, 2022).

O CIn-UFPE conta com 92 professores com título de *PhD*, mais de 250 pesquisadores e cerca de 2300 estudantes, distribuído em mais de 1500 de graduação e 800 dos cursos de Pós-graduação (Especialização, Mestrado acadêmico, Mestrado profissional, Doutorado Acadêmico e Doutorado) (UFPE, 2022).

De acordo com dados de fevereiro de 2022, desde a sua criação, o CIn-UFPE foi responsável pela formação de mais de 2.500 bacharéis e engenheiros, 2.330 mestres e mais de 550 doutores (UFPE, 2022).

O programa de pós-graduação acadêmica em Ciência da Computação do Centro de Informática da UFPE é um dos mais importantes programas da área no Brasil. Na avaliação da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), o Programa de Pós-Graduação do CIn está entre os sete mais conceituados do país, avaliado com nota 7, valor máximo possível para qualquer programa nacional (UFPE, 2022).

Por outro lado, um importante *ranking* das principais instituições de ciência da computação em todo o mundo, chamado *CSRankings*, classificou o CIn-UFPE dentre as 5 principais lideranças sul-americanas em produção científica nas áreas de Sistemas (Engenharia de *Software*, Banco de Dados), Interdisciplinares (Visualização, Robótica) e de Inteligência Artificial, nos últimos 5 anos (período entre 2017 e 2021), como apresentado na Figura 27. Este sistema apresenta o engajamento de instituições e professores em pesquisas em várias áreas da ciência da computação (UFPE, 2022; *CSRankings*, 2022).

Figura 27 - *Ranking* de instituições sul-americanas que mais publicaram nas áreas de Sistemas (Engenharia de Software, Banco de Dados), Interdisciplinares (Visualização, Robótica) e de Inteligência Artificial

Instituições	Média geométrica de artigos publicados	Número de docentes que publicaram
1 ▶ UFMG  	2,0	12
1 ▶ UFRGS  	2,0	11
3 ▶ UFPE  	1,5	7
4 ▶ PUC-RS  	1,4	4
4 ▶ Universidade do Chile  	1,4	5
6 ▶ PUC-RIO  	1,3	6
6 ▶ USP  	1,3	5
6 ▶ Universidade de Buenos Aires  	1,3	4
9 ▶ Universidade dos Andes  	1,2	3
10 ▶ Universidade Federal do Rio Grande  	1,1	3
10 ▶ UFPR  	1,1	1
10 ▶ USP-ICMC  	1,1	2
10 ▶ Universidade Nacional de Córdoba  	1,1	3
14 ▶ UFF  	1,0	1
14 ▶ UNICAMP  	1,0	1

Fonte: Adaptado de *CSRankings* (2022)

Já o *ranking CSIndexbr*, sistema mantido pelo Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Minas Gerais, que fornece dados transparentes e significativos sobre a produção científica brasileira em Ciência da Computação a partir de 2017, isto é, dos últimos 5 anos, também destaca o CIn-UFPE como líder nacional em produções científicas relacionadas as seguintes áreas: Engenharia de *Software*, Inteligência Artificial e Educação em Ciência da Computação.

De acordo com *CSIndexbr*, o CIn-UFPE ainda ganha destaque como o segundo departamento brasileiro que mais publica na área de Métodos Formais e Lógica; o terceiro na área de Aprendizado de máquina e Sistemas Distribuídos; o quarto na área de Linguagens de Programação; e o quinto na área de Visão Computacional, Redes de Computadores e Gráficos e Multimídia.

No que diz respeito a disponibilização de pesquisas e tecnologias para EEI, as publicações acadêmicas não parecem ter uma influência tão significativas na

formação de novas empresas de base tecnológica no Porto Digital, como evidenciado nos trechos das entrevistas abaixo:

[...] eu acho que alguns negócios, não todos. Não sei dizer se a maioria deles, talvez não. De novo, porque o perfil dos negócios do Porto Digital não é de negócio científicos, digamos assim... [...] Em TIC não é tanto assim, então, eventualmente, uma solução de inteligência artificial, por exemplo, pode ser de alguma publicação científica. A gente tem lá no Porto Digital um número significativo de mestres e doutores, aí como parte da atividade acadêmica dessas as pessoas, desses mestres e doutores, tem o trabalho de publicar artigos, mas não é uma relação de um para um, porque o conhecimento necessário para solucionar negócio na área de TIC não é tanto científico em termos de conhecimento, assim, revolucionário, mas é mais na aplicação de coisas, que talvez não sejam tão novidade assim, mas é para a solução daquele problema [...] Uma empresa muito bacana para você conhecer chama-se Pickcells. Eles aplicam visão computacional para fazer análise de laboratório, exame de sangue. Eles conseguem ter uma precisão muito superior aos exames feitos por pessoas, por analistas olhando lá no olho humano, a uma velocidade praticamente instantânea e a um custo super baixo. Essa tecnologia de visão computacional ela não é uma tecnologia de grande novidade, então isso poderia se tornar uma publicação de artigo técnico, de como a gente aplicar esse conhecimento nesse problema específico, mas, talvez, não fosse tão novidade a ponto de ser um artigo científico. Então a natureza do conhecimento para fazer negócios em TIC seria diferente da natureza de conhecimento, por exemplo, tratando de negócios em farma, que você precisa desenvolver um novo medicamento, e aí você tem o avanço da ciência, junto com o avanço da tecnologia dos negócios, tudo junto [...] Professor Geber Ramalho da UFPE é um especialista em Inteligência Artificial e ele também é empreendedor, foi aí diretor ou presidente no CESAR... Então vários projetos de inovação contaram com esse conhecimento dele, de especialista e de pesquisador na área de inteligência artificial, mas a gente não tem como dizer que esse artigo virou esse negócio, essa pesquisa presta negócio, na verdade a pesquisa informa uma base de conhecimento que serve para resolver muitos problemas diferentes... O *match* tá aí: no casamento da solução com o problema, que faz o negócio na área de TI. (Entrevistado 1)

Eu diria que esse é o tipo do conhecimento que ele não é estruturado porque não é comum esses *players* terem o costume de estruturar conhecimento, de registrar o conhecimento, escrever um artigo, por exemplo, sobre uma determinada experiência, não é muito comum [...], normalmente é aquela história que você ouviu o galo cantar, e a partir daí, vem uma ideia de uma aplicação. Aí sim que se aproxima de quem trouxe aquela ideia, ou da empresa que tá trabalhando

aquilo, do grupo que tá trabalhando aquilo, para transformar aquilo em uma realidade (Entrevistado 5).

Depende porque, às vezes, na academia, os estudos que elas olham e os estudos que elas fazem e os negócios que elas avaliam nem sempre tem a ver com a necessidade do mercado. Então assim, tem muito a ver sobre a tecnologia em si, sobre tendências e pra onde o mundo tá se encaminhando, mas de novo, a gente vive num país subdesenvolvido. Mentalidades totalmente diferentes, com empresas que tem suas particularidades. Então, assim, não adianta eu pegar um estudo acadêmico e tentar enfiar de goela abaixo no pessoal, porque se fosse assim toda a empresa brasileira estaria agora no metaverso. E não é o caso. Tem gente que não sabe, não tem nenhum *software* (Entrevistado 10).

Então muitas vezes o perfil da turma da *startup* é o desenrolado, eu resolvo tudo, eu sei como faz, aí você dá um *paper* de 16 páginas pro cara ler, ele: 'Nada, que nada, isso não vai, tal' (Entrevistado 12).

Conduto, apesar apresentarem pouca evidência no processo de formação de *startups* no Porto Digital, foi possível capturar uma maior influência dos artigos científicos para o desenvolvimento de negócios de empresas já existentes, já que esses apresentam suporte para resolução de problemas e levantamento de soluções de determinada demanda de negócio ou mercado. Tal relevância pareceu mais significativa para *startups* com viés de negócio mais científico, bem como em projetos de centros de pesquisa, como pode ser verificado nas falas seguintes:

100%, Camila, no nosso caso, né? Como eu te disse, varia muito de negócio para negócio, mas no nosso caso é 100%. Há 15 dias atrás a gente estava com um problema no equipamento que a gente precisava aumentar a velocidade de captura das imagens. E aí estávamos com uma dificuldade de conhecimento. A gente chegou num ponto da curva de aprendizagem que a gente falou: Olha, tudo que a gente podia fazer tecnicamente, a gente já fez. E eu falei para o meu time o seguinte, eu falei: Alguém já pesquisou? Alguém já foi atrás de artigos? Porque há dois anos atrás a gente tinha uma pessoa que a função dela dentro da empresa, a gente terminou a perdendo... a perdendo não, a gente diz assim, que a gente ganhou. Ela foi fazer doutorado na Inglaterra. Ela foi convidada para um doutorado na Inglaterra. Mas a função dela era passar o dia fazendo pesquisa de artigo científico no mundo a respeito do que a gente desenvolvia. Então, imagina que coisa inusitada para uma *startup*, qual é a função da pessoa que todo dia chega ali, fica sentada, quietinha, não mexe em amostra, não mexe em equipamento, só fica ali todo dia. O que essa pessoa faz? Ela pesquisa artigos. Era a função dela. Eu brincava: Você é pesquisadora de artigos. Só para você ter uma ideia, a gente tinha desenvolvido uma solução para a Prefeitura do Recife para identificar e encontrar ovos do *Aedes Aegypti*. [...] Ela estava pesquisando, trocando informações com um

pesquisador chinês que tinha desenvolvido uma IA parecida com a nossa. E aí ele chegou a falar com o cara, fazendo uma conferência. Ela encontrou o artigo, achou interessante, buscou o cara nas redes sociais, encontrou, marcou a reunião e no final ele disse: A nossa é melhor. A gente tem interação. Há 15 dias atrás, não satisfeito com a resposta do meu time, que "ô, não tem mais o que fazer", eu saí pesquisando até para provocá-los eu falei: Eu gastei muito tempo nessa pesquisa. Foram 20 minutos na internet para achar. Porque as vezes eles dizem "pesquisar demora", não. Em 20 minutos achei uma matéria da *Nature* falando como utilizar o sistema de captura óptica e de câmeras para acelerar a captura de imagens. Aí ficou aquele silêncio na sala (Entrevistado 6).

Sim, nos beneficiamos, mas não é algo comum, digamos assim, do dia a dia, mas, eventualmente, sim. Porque a gente tem uma área de *labs*, que a gente propõe, muitas vezes, soluções para os clientes que ainda não são tecnologias consolidadas no mercado. São coisas que, muitas vezes, ainda estão sendo discutidas dentro da academia, ou mesmo, que já existe no mercado, mas o mercado em formação, digamos assim, espalhada, ainda são nichos de mercado que usam. Então, muitas vezes, para que a gente possa propor essas soluções, a gente vai buscar, às vezes, o conhecimento que tá sendo criado naquele momento dentro da universidade, por exemplo, que se dá na forma de artigos, ou pode se dar, também, algumas vezes, até na forma de parcerias. A gente já teve projetos que a gente desenvolveu onde tinham professores ou alunos de doutorado envolvidos, porque a solução que estava sendo estudada era tão nova, vamos colocar assim, para o mercado que ainda não tinha conhecimento dentro da indústria, o conhecimento tava mais dentro da academia mesmo (Entrevistado 5).

Sim. A gente usa isso [artigos], inclusive nas justificativas de pesquisas da gente, porque a gente tá apontando solução. E eu tenho projetos dentro do Cesar onde eu tenho pesquisadores bolsistas. Que trabalham com esse projeto. E eu também tenho o inverso, eu tenho *papers* que surgem dos projetos que a gente trabalha em conjunto. Então assim, o conteúdo gerado, ele é de fundamental importância pra gente. Nós utilizamos isso desde um estágio – eu não tô falando só em startup, eu tô falando como corporação – desde o estágio de pré-venda, desde a hora que um cliente chega pra gente com um problema. Não é? E aí eu ajudo esse cliente a entender o quão esse problema é disseminado, como ele é atendido no mundo, com base em *papers* acadêmicos, geralmente. Sejam *papers* acadêmicos da comunidade ou de fora. Certo? E a gente faz um estímulo de publicações para acontecerem aqui. Então, hoje a gente tem, dentro da comunidade, né, do ecossistema do Porto Digital, pela própria aproximação, principalmente com o CIn, né, o Centro de Informática, um trabalho muito conjunto. Eu tenho pesquisadores da Universidade Rural, falei da Federal, mas tem a Rural também, tenho pesquisadores da Rural,

da UPE, e da Federal, em projetos que são sendo executados dentro do Cesar, para clientes imensos (Entrevistado 14).

Então assim, mais uma vez eu volto pra questão do tamanho do problema, se o problema é simples de resolver não vai precisar de um *paper* pra conduzir nada, pra estimular nada, mas os projetos que eu participo como pesquisador, enfim, não tenho outra receita, tá, do que começar fazendo esse levantamento do estado da arte em busca de soluções impactantes, relevantes, com muitas excitações, enfim, produções qualificadas. Então assim, as publicações, resumindo minha resposta, poderiam e deveriam influenciar sim, evidentemente resguardado o tamanho e a natureza do problema (Entrevistado 12).

Essas evidências podem dialogar com os achados de Lai e Vonortas (2019), que apoiado no número de novas publicações acadêmicas *per capita* como *proxy* para o conhecimento científico, revelaram que as publicações acadêmicas estão positivamente associadas à formação de novas empresas de base tecnológica na China, de modo que essas confirmam a existência de empreendedorismo pelo transbordamento de conhecimento no contexto da China.

Desse modo, as evidências sustentam que a criação de conhecimento nas universidades leva ao seu transbordamento, levando à geração de oportunidades tecnológicas. E essas oportunidades são justificadas pela presença de *spinoffs* e *startups* universitárias no Porto Digital, postuladas pela KSTE como mecanismo notáveis de *spillovers* de conhecimento, já que sua criação está relacionada diretamente com conhecimento produzido pela universidade (ACS *et al.*, 2009).

No entanto, embora o conhecimento tecnológico produzido pelas universidades ligadas ao Porto Digital gere novas oportunidades empreendedoras que podem ser aproveitadas por empreendedores, ou que podem se espalhar para *startups* ou empresas já existentes no EEI, como indicado por Spigel (2017), a partir por exemplo da contratação de graduados, encomendas de pesquisas, colaboração e interações informais com acadêmicos, ainda há um dos desafios para a comercialização do conhecimento advindos da universidade no Porto Digital.

Parte dos entrevistados revelaram certa dificuldade de interação do corpo docente universitário com os demais integrantes dos parques tecnológicos. Além disso, as universidades parecem ter tido um papel fundamental na criação de recursos humanos qualificados que, por sua vez, criaram expressiva quantidade de *startups* presentes no EEI.

Contudo, de acordo com os relatos, devido ao surgimento de outras fontes de conhecimento mais voltadas para o empreendedorismo no Porto Digital, é possível perceber uma diminuição desse protagonismo exercido pelas universidades na geração de *startups* no EEI. Essa dificuldade de interação restou evidenciada nos seguintes depoimentos:

Falando em Pernambuco eu acho que a gente perdeu esse diferencial para as empresas que nascem agora de 2015 pra frente, entendeu? Mas quando nasce, ainda tem essa memória lá do que era nos anos 2000, né? ou até um pouquinho antes quando nascia já com um diferencial, né? E aí os motivos de causas pra isso tem que ser investigados... Eu não sei se os professores hoje em dia já arriscam mais e empreendem como sócios dessas *startups* no mercado... Eu não sei se o dinheiro privado... as startups nascendo já no privado, se elas não querem se conectar com universidades ou não tem meios pra isso... Já houve tentativas de eu trabalhando no Porto, por exemplo, de levar *startup* pra conversar com universidade e a universidade não entendia muito bem o que era *startup*... mas a universidade sabia conversar muito bem com a Samsung, com a Motorola, com empresas grandes. Conversar com a empresa grande é uma coisa, conversa com *startup* que está começando é outra completamente diferente... Eu acho que a gente teve esse diferencial na origem e hoje eu acho que tá um pouco disperso e perdido, sem essa conexão, esse conhecimento... talvez bem distante ela teve esse papel original de gerar empresas, gerar empresas não, ter como consequência geração de empresas que alimentou muito desse ecossistema. E aí um exemplo disso palpável são as principais âncoras empresas do Porto Digital de 2012 até 2015 tinham professores universitários como sócios. Tinha é pesquisa que de fato saiu da universidade e virava um produto pro mercado. E hoje praticamente as *startups* que nascem são muito distantes disso. É bem, eu acho, até bem segregado o relacionamento com a universidade, o que é um desperdício... (Entrevistado 9).

[...] obviamente que a pesquisa básica ela é importante, a pesquisa teórica e etc., mas na minha cabeça, dada a minha... meu histórico como pesquisador e minha atuação na gestão, como eu mencionei pra você, eu acredito muito que o conhecimento ele vem a partir dos problemas, e aí a solução, que antes muita gente achava que a universidade era a única detentora do conhecimento pra dar solução aos problemas, a gente vê isso de certa maneira... não vou dizer por água abaixo, não, porque, assim, depende do tamanho do problema (Entrevistado 12).

[...] tecnicamente o pessoal sai muito bom, mas sai sem uma vivência, como é que eu digo? Uma vivência de vida de empresa, sabe? Eles saem de zerado em termos de corporação, de ambiente corporativo. E tem essa coisa de confundir a tecnologia com a

solução, não é? O pessoal que vai empreender fica muito focado na tecnologia e não desenvolve o negócio. Muitas delas estão fracassando por isso, a tecnologia até é interessante, mas não tem um modelo de negócio associado ali para poder aquilo dar certo... (Entrevistado 8).

[...] porque dentro desse ecossistema tem uma diversidade de coisas que evoluem em etapas. Por exemplo, talvez algumas coisas nasçam como pesquisa, depois vira um projeto no mercado, depois como o projeto tem uma visibilidade de negócio e vira talvez um produto, e assim por diante.... Então, o meio que o conhecimento ele circula no ecossistema quase que segue um pouco dessa lógica... Às vezes ele [conhecimento] começa com pesquisa vira um projeto, vira um produto ou às vezes já é um produto que tem investimento, mas tem que botar uma raiz de pesquisa, aí volta pra universidade ou se conecta com a universidade, então é tudo bem, bem orgânico, no final das contas (Entrevistado 9).

[...] sabe assim, não tem uma única fonte. Eu diria que você tem desde ideias que vêm do mercado, ou seja, pessoas que não são do setor, necessariamente, de tecnologia, que, muitas vezes, não tem grande conhecimento tecnologia, mas tem conhecimento da área de negócio onde eles atuam. Sabem bem onde tem as dores, né? Onde o calo aperta, como a gente diz nesse setor. Então, muitas vezes, as ideias vêm dessa forma, são pessoas que não, necessariamente, são da tecnologia. Na verdade, na maioria das vezes é assim que acontece, a partir daquela necessidade de remover aquela dor, se identifica aquela solução. Aquela dor não é só de uma empresa específica ou de uma necessidade específica, mas aquela dor é comum a todo um setor, e a partir daí você gera um produto uma nova empresa (Entrevistado 4).

[...] eu acho que a gente não tem como restringir a origem das bases de conhecimento às universidades, né? O conhecimento que resulta em negócio bem-sucedidos é um conhecimento misturado, né? É essa diversidade de conhecimentos que tem que vem, de um lado, de conhecimentos sobre como resolver problemas, que vem da universidade, normalmente do mestrado ou doutorado, de pesquisadores, não só da UFPE, mas também da UNICAP e de outras universidades privadas de Pernambuco. Esse conhecimento sobre como resolver problemas, ele encontra o conhecimento sobre a característica do problema em si [...]. Então, em termos de instituição acho que é a UFPE é a principal fonte, mas o que faz a diferença que para o Porto Digital não é somente a Universidade, mas é a possibilidade de ter essa interação com diversos públicos diferentes, de pessoas que têm problemas que se encontram com pessoas que tem soluções. (Entrevistado 1).

Cada vez mais pessoas, em suas teses de mestrado, doutorado, vem desenvolvendo alguma tecnologia que, de alguma forma, pode se encaixar em produtos... podem se tornar produtos no mercado, mas, normalmente, as que dão mais certo, são soluções que tenham uma mescla disso aí, de tanto pessoas que têm conhecimento

tecnológico pra desenvolver qualquer coisa um pouco mais disruptiva, quanto pessoas que venham de algum mercado, legado, e que possam ter o entendimento, né, de como encaixar essa tecnologia pra resolver algum desafio que já existe de outra forma. Então, é meio que assim, eu vejo de diversas fontes, mas eu acho que o processo, quando é feito em conjunto entre essas diferentes fontes, é que tem o maior percentual de sucesso. Os principais cases de sucesso aqui, de empresa de tecnologia que escalaram aqui no Porto Digital, foram de empresas que têm um viés de academia e de mercado, considerando o quadro societário” (Entrevistado 18).

Desse modo, os resultados revelam a necessidade de uma multiplicidade de conhecimentos necessários para viabilizar o surgimento de *startups* em EEI, que podem ser divididos em três grupos de conhecimentos: científicos e tecnológicos (técnicos), de negócio e financeiros (investimento).

Então não é direto, assim você não pode dizer que é da UFPE que saem os negócios do Porto Digital, na verdade, vem diversas fontes” (Entrevistado 1).

[...] não tem uma única fonte eu teria que você tem desde ideias que vem do mercado, ou seja, pessoas que não são do setor necessariamente de tecnologia que não muitas vezes não tem grande conhecimento tecnologia, mas tem conhecimento da área de negócio onde eles atuam (Entrevistado 4)

Às vezes ele [*conhecimento*] começa com pesquisa, vira um projeto, vira um produto; ou, às vezes, já é um produto que tem investimento, mas tem que botar uma raiz de pesquisa, aí volta pra universidade ou se conecta com a universidade... (Entrevistado 9).

Na experiência do Porto Digital, isso passa pelas redes de conhecimento entre investidores, aí tem a rede de conhecimento sobre investimentos, tem programas de suporte empreendedor dentro do Cesar, tem incubadora no Cesar, dentro do NGPD do Porto Digital tem um programa completo de empreendedorismo que eu te falei, tem *hubs*, tem então diversos equipamentos e instrumentos dentro do ecossistema que ajudam os negócios acontecerem (Entrevistado 1).

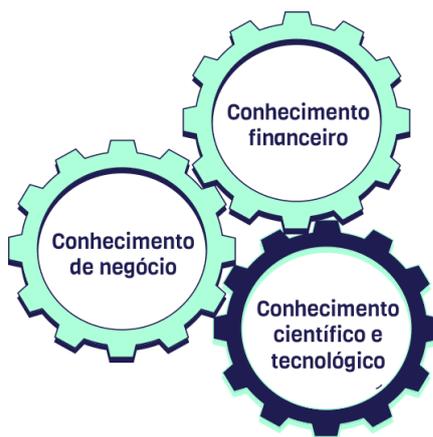
Agora, nós somos de fato referências em produto tecnológico, eu falo. Então assim, até os empreendedores também tem muito esse perfil, sabe, a gente... eu costumo até brincar, assim: que a gente precisa ter um DNA maior de vendas e pensar menos, um pouco, em produto. Porque não adianta você ter um baita produto estruturado, se você não consegue vender, não consegue segurar a sua empresa e manter essa operação, sabe? [...] Ponto positivo que a gente consegue sensibilizar mais o público universitário científico. Uma coisa que talvez que precise... a gente precisa evoluir é o perfil

empreendedor desse público, sabe? Então a gente vê uma certa falta de maturidade, mesmo, empreendedora nesse público, e isso tanto aumenta o risco dos projetos não darem certo, como também o tempo que este... que esse projeto se desenvolve (Entrevistado 13).

[...] normalmente, as que dão mais certo, são soluções que tenham uma mescla disso aí, de tanto pessoas que têm conhecimento tecnológico pra desenvolver qualquer coisa um pouco mais disruptiva, quanto pessoas que venham de algum mercado e que possam ter o entendimento de como encaixar essa tecnologia pra resolver algum desafio que já existe de outra forma. Então, é meio que assim, eu vejo de diversas fontes, mas eu acho que o processo, quando é feito em conjunto entre essas diferentes fontes, é que tem o maior percentual de sucesso (Entrevistado 18).

Assim, o processo de surgimento de *startups* de sucesso no Porto Digital parece não estar vinculado a uma única fonte de conhecimento, e sim um *match* de conhecimentos e experiências, tecnológicas ou não, como ilustrado na Figura 28, que se encontram em um ambiente com uma base de conhecimento sólida em tecnologia da informação.

Figura 28: *Match* de conhecimentos que apoiam o surgimento de *startups* no EEI



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Segundo o conjunto de respondentes, a origem dos conhecimentos de financeiros que geram negócios no Porto Digital, estão relacionados com provedores de financiamento (incluindo capital de risco, investidores anjo, financiamento público e *crowdfunding*), assim como confirmando em outros estudos (FUSTER *et al.*, 2019; MARTÍNEZ-CLIMENT; MASTRANGELO; RIBEIRO-SORIANO, 2020), além de

associações empresariais e entidades de classe, como por exemplo: Softex, Assespro, Finep, Endeavour, Anprotec.

Os achados indicam que a geração de *startups* não está apenas relacionada ao acesso a recursos de financiamento, mas também ao transbordamento de conhecimento, a partir de aconselhamentos dos provedores de financiamento, ações de capacitação, sensibilização e comunicação, por meio da divulgação das oportunidades de linhas de crédito, chamadas de editais de inovação.

Os resultados de campo apoiam os achados de Padilla-Meléndez *et al.* (2021), os quais, a partir de dados de quinze entrevistas em profundidade com os principais agentes de ecossistemas empreendedores ligados à universidade na Inglaterra, identificaram os gestores de investimentos de empresas de *venture capital* como conectores sociais e principais intermediários de conhecimento para surgimento e desenvolvimento *spinoff* universitárias.

Quanto à origem de conhecimento de negócios e estímulo ao empreendedorismo, as universidades ligadas ao Porto Digital parecem exercer uma influência menor do que exercem quanto geradoras de conhecimento tecnológico para o EEI, de modo que ficou evidente que “ainda existe uma dificuldade da universidade relacionados a negócios” (Entrevistado 15).

Hoje a gente tem 3 grandes formadores, vamos dizer assim. Um historicamente muito ligado ao empreendedorismo, sempre foi e é a Católica. Ela sempre esteve muito ligada ao mercado. A Universidade Federal, através do centro de informática do CIn [...] e a Rural...” (Entrevistado 1).

O que sai direto da universidade para virar *startup*, vem no nível de maturidade muito baixo, assim eu digo, enquanto empreendedor, empreendedores (Entrevistado 8)

Então, do ponto de conhecimento técnico, certamente, vem das Universidades, vem da UFPE em primeiro lugar. Mas existem outros tipos de conhecimento igualmente relevante para o sucesso dos negócios no Porto Digital. Então, de onde vem o conhecimento sobre as tendências, o estado da arte da fronteira da tecnologia? Através da Universidade também, mas através de mercados, de participação em redes internacionais... De onde vem o conhecimento sobre negócio? Aí nem tanto da Universidade, mas dos programas de suporte empreendedor no Porto Digital, da própria rede e relacionamento com outros empresários no arranjo, então existem as associações empresariais, tem a Softex que é uma associação, tem a Assespro que é uma associação também, e aí essas redes funcionam para circular outros tipos de conhecimento, que não

especificamente o conhecimento científico e técnico, conhecimento sobre investimento, A universidade não é o melhor lugar para você aprender sobre investimentos, *venture capital*, o pessoal aprende a partir de outros lugares, de redes, de eventos, da Endeavour, da Anprotec [...] um obstáculo comum dos estudantes de informática que querem ser empreendedores, na nossa experiência, é que eles são muito bons em tecnologia, mas não tão bons em identificar onde é que tá o mercado, como é que a gente converte, olha só a gente inventou essa solução linda, mas quem é que vai querer comprar ela? (Entrevistado 1).

Acho que a universidade tem muita importância na parte mais técnica. Eu acho que ela desempenha um papel muito importante na academia nessa questão das ICTs, do desenvolvimento de novas tecnologias e tal. É uma parte muito difícil do setor, mas é uma parte que sem a área de negócios não sobrevive. Por isso que a gente vê muitas *startups* que é composta por pessoas de tecnologia, de negócios e um designer ou alguma coisa do gênero. Porque, assim, a academia ela tem uma importância muito grande, mas se ela quiser um dia ser suficiente, ela vai precisar incrementar e melhorar sobre vários aspectos (Entrevistado 10).

Acho que a universidade isoladamente não seria capaz de formar as *startups* que hoje tão por ali, né? Acho que é muito importante a aproximação do CIn lá, do Departamento de Computação da Universidade Federal com o mercado, né? Então assim, eu mesma já participei de diversas bancas de apresentação de Projeto, né? Dessas *startups* que surgem de dentro das cadeiras da universidade e tal. E acho que aí é uma fertilização cruzada, né? Os atores todos do ecossistema, tanto investidores, quanto *startups* mais maduras, né, quanto enfim, aceleradoras, tudo isso terminam se alimentando mutuamente de conhecimento (Entrevistado 16).

Ao longo dos últimos 20 anos a FINEP participou ativamente e principalmente com financiamentos para infraestrutura de pesquisa para o desenvolvimento de novas atividades. Mas também, com ações de capacitação, sensibilização e comunicação. Tão importante quanto o recurso da FINEP é a possibilidade de permear o ecossistema do Porto Digital com a divulgação das oportunidades de linhas de crédito, das chamadas [...]. Quando você fala de um programa como o Centelha, operado pela FINEP, que pega empreendedores pessoa física e mostra para eles uma trajetória, uma proposta de desenvolvimento de negócios inovadores, você vai se valer dos recursos locais para desenvolver essas futuras startups (Entrevistado 5).

A gente já incubou muita *uberização* de tudo aqui na Jump, até mais como uma questão de qualificação, sensibilização de empreendedores, mais pra formar as pessoas nas ferramentas de linha *startup*, etc., do que, em si, pelo potencial de negócios das soluções (Entrevistado 18).

Apesar da relevância conferida pelos entrevistados às universidades no quesito geração de conhecimento e tecnologia do Porto Digital, de acordo com as respostas obtidas nas entrevistas, a transformação desse conhecimento tecnológico, que sai da universidade em *startups*, está fortemente relacionada a colaboração de fontes alternativas de conhecimento, a saber: incubadoras, aceleradoras, redes de investidores e empreendedores, *startups* mais maduras, empresas já estabelecidas no EEI.

Nesse quesito, a atuação do NGPD a partir dos programas de suporte empreendedor ganhou destaque, seguido pelas redes de relacionamento de empresários do EEI, revelando o papel das fontes alternativas de para formação conhecimento do EEI.

Então essa orquestração feita pelo Núcleo de Gestão do Porto Digital, também foi bem importante. Aí eles têm programa de formação de empreendedor, tem uma incubadora, tiveram uma aceleradora uma época, então [...] funcionam né, nessa articulação em geração de conhecimento. Quer dizer, eles articulam a conexão... (Entrevistado 17).

No Porto Digital a gente tem uma trilha de empreendedorismo que começa com eventos, digamos, de sensibilização empreendedora né para quem quer ter uma ideia de negócio, então tem bate papos, diálogos, palestras, *webnários* sobre empreendedorismo, tem um programa chamado Mind The Bizz que é um programa de formação empreendedora de 8 semanas, já começa a falar de modelagem de negócio, como formar um time, como encontrar uma proposta de valor, então já trabalhando ali aquela questão do Canvas, de modelo de negócio, de como fazer uma startup... Além disso tem incubação e depois tem aceleração. Então, os programas que o Porto Digital oferece eles oportunizam que pessoas que querem começar um negócio possam combinar essa ideia, esse interesse, refinando aí qual o problema que a gente atacando, qual Impacto que a gente ia ter, qual é a solução, testando essa solução né, na forma de MVP (produtos mínimos viáveis). Então não é direto, assim você pode dizer que é da UFPE que saem os negócios do Porto Digital, na verdade, vem diversas fontes (Entrevistado 1).

E você traz uma bagagem maior quando você conclui esses programas. Porque você, além de interagir com outros empreendedores que talvez estejam em um nível mais avançado que o seu, você pode tirar dúvidas, ver como fazer alguma coisa que você ainda vai ter que implementar, você tem muita mentoria de profissionais do mercado, de outros empreendedores. A gente teve presença lá de empreendedores que já foram vendidos para outras empresas, que já eram “unicórnio”. Enfim, você tem muita troca de

informações nesses programas. Incubação também, que é um programa mais de formação (Entrevistado 6).

O Mind the Bizz foi o que a gente participou primeiro, é um programa de dez semanas. Se você pensar, é bem curtinho, mas a gente se encontrava todo final de semana lá no Porto Digital. Era um programa que tinha parceria também com o Sebrae, com o Cesar, então a gente acabou conhecendo esses polos de inovação do Sebrae, do Cesar, porque todo final de semana a aula era num lugar diferente. E aí a partir desses finais de semana eu fui entendendo que eu tinha uma *startup*, como era uma *startup*, qual era a diferença de uma empresa tradicional para economia digital etc. E aí eu fui tipo aprendendo literalmente na prática, porque eu era dona de uma *startup* e estava entendendo que eu era dona de um *startup* ali. E aí é foi muito interessante todo esse processo porque foi também aí que eu comecei a conhecer as pessoas que faziam parte do ecossistema de inovação do Porto, né? Os mentores e tal, até hoje eu troco muito com vários deles (Entrevistado 10).

A gente passou num processo de aceleração do Sebrae com o Porto Digital, que chama OIL, né? *Open Innovation Labs*, que, pra gente, foi muito importante, porque a gente [...] não era uma *startup*, era uma consultoria basicamente. Então a gente ia, fazia treinamentos e tudo mais, e a gente queria ser uma *startup*, a gente queria ter um produto que era, de fato, escalável (Entrevistado 19).

De acordo com a KSTE, os *spillovers* de conhecimento também podem ser influenciados pelos investimentos em P&D de uma variedade de agentes, como por exemplo, P&D interno das empresas inovadoras, universidades e governo (regional e nacional), mas ainda não comercializados pelos geradores originários do conhecimento.

Esses conhecimentos não comercializados acabam transbordando para o EEI a partir das relações sociais e interações que são criadas no EEI, por colaboração ou por *spillovers* (AUDRETSCH; BELITSKI; GUERRERO, 2022), criando oportunidades empreendedoras que permeiam o EEI e podem ser exploradas por *startups*.

No contexto do Porto Digital, as principais externalidades geradas pelos investimentos em P&D no EEI, citadas pelos entrevistados, foram relacionadas à criação de infraestrutura de pesquisa que, por sua vez, além de apoiar a geração de conhecimento científico, fomenta a circulação de ideias e interação no EEI. Essa infraestrutura de pesquisa compreende laboratórios avançados, financiamentos e bolsas de pesquisas, atração de clientes, pesquisadores e cientistas, como explicado nas seguintes falas:

Eu acho que tem duas formas de apoios que são essenciais e que são oferecidas não só pela Finep, mas pela Facepe, por outras instituições, que são basicamente o investimento em infraestrutura de pesquisa. Então, o fato de você ter mais laboratórios hoje, você ter laboratórios mais avançados, unidades *fab labs* e outros tipos de infraestruturas disponíveis propicia uma circulação de ideias e interações maior [...]. Mas tem outro apoio muito importante que é desempenhado fundamentalmente no Estado pela Facepe e pelo CNPQ que é o fornecimento de bolsas de pesquisa. Na mesma forma que você tem a infraestrutura onde podem ser desenvolvidas as pesquisas, você precisa ter pesquisadores de diferentes níveis: graduandos, pós-graduandos, doutores, pós-doutores inseridos dentro dessas estruturas para que eles possam desenvolver. E no sentido de rotatividade. Ou seja, você pode e deve ter pesquisadores fixados nessas infraestruturas, nas instituições de pesquisa. Por exemplo, quadros fixos na Embrapa, na UFPE, UPE, Cesar, em outras instituições. Mas, ao mesmo tempo, você tem que ter portas abertas para que bolsistas, pesquisadores voluntários, possam absorver conhecimento, obter formação e sair de lá levando consigo essa carga, essa competência que foi adquirida (Entrevistado 5).

Às vezes, eles entram muito forte nesse processo de inovação aberta. E nas chamadas. Por exemplo, a gente acabou de firmar um contrato com a Universidade Católica de Pernambuco para desenvolver uma solução para melhorar a questão de filas de cirurgias em um grande hospital público aqui da região. Isso veio de verba patrocinada pelo Estado, mas que gera uma pesquisa científica. A gente também tem algumas associações com pesquisadores de várias universidades [...] para desenvolver pesquisas na área de saúde utilizando a [...], como empresa, e esses pesquisadores, como apoiadores no desenvolvimento de inteligência artificial para a área de saúde. É óbvio que isso não acontece com tanta frequência para todas as empresas. Tem empresas que trabalham com desenvolvedores de *software*. Às vezes, não há tanta interação com a academia. A gente, como tem essa base científica, isso é rotineiro, eu diria (Entrevistado 6).

No que diz respeito a bolsas de pesquisa, um dos cientistas da amostra é estrangeiro, foi atraído para trabalhar no EEI após receber uma bolsa de doutorado da Facepe e permaneceu no EEI ao receber uma bolsa de pós-doutorado ofertada por convênios entre grandes empresas de tecnologia e o CIn-UFPE.

[...] eu vim para o Brasil fazer meu doutorado por esse tempo completo através de um programa de bolsas da Facepe, que é um programa estadual do Governo de Pernambuco. [...] O CIn é muito bom e ele tem muitos programas, vamos dizer assim, de aplicação da prática, [...] tem muitos convênios com algumas empresas, tipo a *Motorola, Samsung, Apple...* Então tem projetos dentro do próprio

CIn e, através dessas colaborações, eu comecei a trabalhar diretamente com bolsas, por exemplo, no meu caso, eu trabalhei com a Motorola. Então dentro do CIn, nós temos os projetos que ele é chamado projeto CIn-Motorola, que é um braço da Motorola e eu comecei a trabalhar nessa área de processamento de imagem [...], também participei de consultorias, por exemplo, no CESAR que a empresa que eu trabalho hoje no Porto Digital [...]. Quando finalizei o meu doutorado, fiquei com essa bolsa de pós-doutorado trabalhando em um projeto da Motorola e [...] fui chamado [...] pelo pessoal da *Accenture*. Ela é uma das cinco maiores consultoras do mundo e está no Porto Digital. E aí, depois de um ano e quatro meses, eu também recebi uma proposta do pessoal da CESAR, eu já havia trabalhado com eles antes, [...] aí eles me fizeram essa proposta, [...] comecei a trabalhar lá e estou lá até hoje (Entrevistado 7)

Nesse sentido, é possível perceber que tanto o investimento público quanto o privado em P&D geram externalidades positivas na geração de negócios no Porto Digital. Dos investimentos em P&D privados mais citados, o Cesar e a Softex ganharam maior destaque. Os benefícios mais evidentes para a amostra foram o fomento na interação das empresas e geração de novos negócios no EEI, além de atração de empresas já estabelecidas e de talentos para o EEI.

Esses encontros que são proporcionados aqui pela Softex, a gente chama de *Matchday*. São encontros onde as empresas vem com os seus desafios, elas apresentam esses desafios para o ecossistema e as empresas também fazem *itches*, apresentações dos seus negócios, para as empresas. Nesse momento começa a haver uma interação. Havendo *feat* entre as duas áreas, a empresa e a *startup* ou a empresa de tecnologia que está aplicando para aquele desafio, obviamente há um investimento no desenvolvimento. Porque nem sempre as soluções estão prontas. Já aconteceram casos aqui, por exemplo, de duas empresas, duas *startups* se ligarem para desenvolver um novo negócio. As vezes para resolver os desafios que aparecem dessas empresas, a gente não tem necessariamente uma solução pronta. Mas em todo caso há o investimento. Há o financiamento, né? Isso está acontecendo, inclusive com o Governo. Tem alguns programas que são patrocinados pelo Governo e isso tem sido bem interessante para o crescimento do ecossistema (Entrevistado 6).

[...] o aparecimento de novas empresas aqui é muito... tanto por atração, né, a gente tem visto, ultimamente, uma movimentação grande de empresas, inclusive de fora do Brasil, pra se alocar aqui no porto e começar a desenvolver tecnologia e vender a partir daqui (Entrevistada 18).

[...] uma frase que a gente diz é que: 'Quando a maré sobe, ela sobe todo mundo'. Então, pra mim, por exemplo, vamos pegar um Cesar, né, que é um instituto que tem aí um investimento super alto, pra

mim é muito interessante estar na mesma região que o Cesar, por exemplo, porque eu sei que o Cesar traz olhares pra cá. Sabe? As pessoas querem vir conhecer, querem vir entender como é que é, e a partir do momento que essas pessoas vêm conhecer o CESAR, elas acabam me conhecendo também, sabe, porque eu tô aqui, faço parte do ecossistema, represento, né, *startups* de um outro nicho aí, de alguma forma. Então eu acho que é muito mais isso, assim, do que uma ajuda – a minha experiência, pelo menos – eu acho que é muito mais isso de trazer olhares, trazer relevância pro parque, trazer relevância pra região (Entrevistada 19).

Os resultados suportam que o Porto Digital representa um contexto de relevante base de conhecimento capaz de gerar mais oportunidades empreendedoras inovadoras no EEI. As universidades, em especial o Centro de Informática UFPE, representam o principal agente responsável pela criação massa crítica em termos de conhecimentos, de tecnologias e de talentos. Essa massa crítica, por sua vez, transborda para além dos limites geográficos da universidade promovendo o surgimento do EEI Porto Digital.

Contudo, essa base de conhecimento não se restringe aos conhecimentos gerados apenas pelas universidades, incluindo outras fontes de conhecimento, confirmando que conhecimento e ideias que geram negócios inovadores em EEI podem ser criados por diversos agentes, como por exemplo, empresas e *startups* consolidadas, rede de investidores e empresários, estrutura de suporte ao EEI (incubadoras, aceleradoras, laboratórios), inclusive decorrente de investimentos em P&D público e privado, corroborando assim com os achados de Del Monte e Pennacchio (2020), Calabuig-Moreno *et al.* (2020) e Stam e Van de Ven (2021),

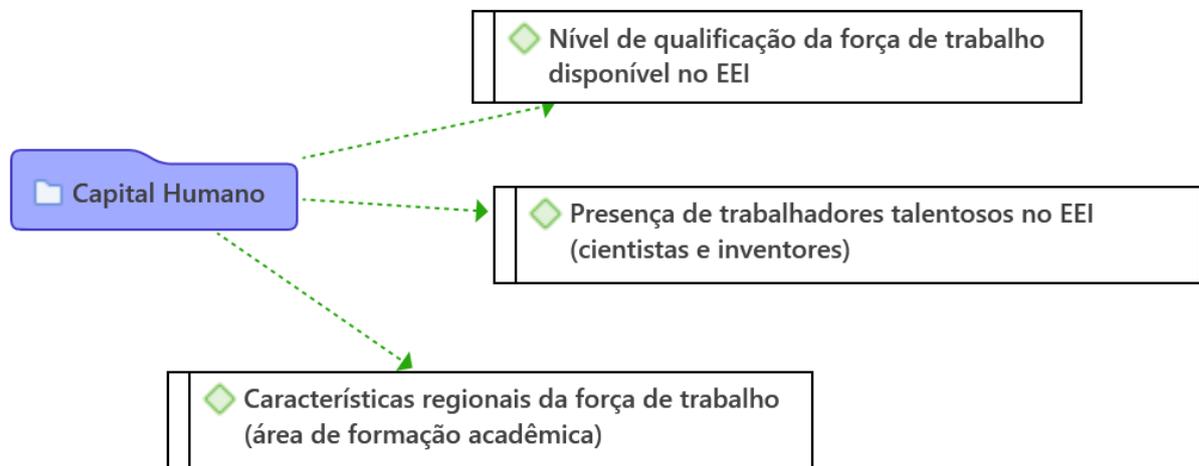
As evidências corroboram com a afirmação de Del Monte, Mocia e Pennacchio (2022) de que regiões com uma relevante base de conhecimento tecnológico têm uma maior concentração de atividades empreendedoras, especialmente em indústrias intensivas em tecnologia e inovadoras parece se confirmar no contexto do Porto Digital.

Assim, as evidências validam a proposição (3) de que a base de conhecimento local está fortemente relacionada aos *spillovers* de conhecimento em EEI e formação de novas empresas ligadas a setores intensivos em tecnologia.

4.4.3.2 Capital Humano

Na dimensão “Capital Humano” observou-se como a configuração da força de trabalho disponível no EEI contribui na formação de um ambiente propício para geração de oportunidades empreendedoras inovadoras no Porto Digital. Como apresentados na Figura 29, os elementos de observação incluídos nessa dimensão de análise foram: (1) Nível de qualificação da força de trabalho disponível do EEI; (2) Presença de trabalhadores talentosos no EEI (cientistas e inventores); e (3) Características regionais da força de trabalho (área de formação acadêmica).

Figura 29 – Elementos observáveis - Dimensão "Capital Humano"



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

As evidências no Porto Digital sustentam que a prevalência de trabalhadores mais qualificados aumenta a oferta de empreendedores orientados à inovação devido aos transbordamentos de conhecimento. Dessa forma, tal como no contexto chileno (MAHN; POBLETE, 2022), confirmou-se a influência do nível de qualificação do capital humano na criação de empresas de alta tecnologia no Porto Digital.

Os relatos das entrevistas asseguram que a alta qualidade de talentos ligados à tecnologia da localidade explica o sucesso do EEI Porto Digital. De acordo com os entrevistados, a presença de especialistas em pesquisa, desenvolvimento e inovação, em particular, cientistas com mestrado e doutorado ligado às áreas tecnológicas, na localidade contribuem fortemente para o empreendedorismo de base tecnológica no Porto Digital, não só pelo conhecimento que exibem o cientista,

mas pela maior facilidade acesso que esses possuem em acessar as redes e fontes de conhecimento científico.

O CIn tem mais de 90 doutores, é o centro de informática no Brasil que tem mais doutores hoje, então para chegar a isso, que é uma massa crítica importante, na formação, na pesquisa, na criação de empresas, é preciso ter uma trajetória longa de definição de escolhas estratégicas e isso acontece desde lá dos anos 70, com os primeiros professores do CIn da UFPE (Entrevistado 3).

Então tem, de um lado, gente desenvolvendo algoritmos o Prof. Geber Ramalho da UFPE. Ele é um especialista em inteligência artificial e também é empreendedor. Ele foi diretor ou presidente no CESAR, então vários projetos de inovação contaram com esse conhecimento dele de especialista, de pesquisador na área de inteligência artificial [...]. Um diferencial muito importante para o Porto Digital, para os negócios, é a presença de mestres e doutores nas empresas. Muitas das empresas têm como sócios alguém que não só passou pela Universidade, mas tem uma formação avançada, tem mestrado ou tem doutorado. Nem tanto, como eu disse, por conta do conhecimento científico produzido, mas pela capacidade de dialogar com essas fontes de conhecimento. Então existe essa, no caso, um o mestrado ou doutorado, ele funciona como a capacidade de falar a língua das ciências. Então esses empreendedores do Porto Digital são capazes de falar dois idiomas, eles falam o idioma de negócios (finanças, investimento, de gestão de projeto, de mercado) e, também, sabe falar o idioma da tecnologia, da ciência da computação. E quando precisam acessar conhecimentos científicos, ainda que esse conhecimento não esteja dentro da empresa, eles já sabem falar essa língua, eles sabem procurar. Então tem lá um conhecido, um colega, um amigo, uma pessoa que resolve esse problema dentro da Universidade, então eles sabem, especialmente, formular a pergunta, construir o problema. Se você não sabe o que você vai perguntar, você não consegue nem obter esse conhecimento lá dentro da Universidade. Então essa formação é muito importante para os empreendedores, não tanto porque eles vão gerar o conhecimento, mas porque eles são capazes de acessar esse conhecimento nas fontes (Entrevistado 1).

Não é magia, você tem que ter um pessoal da academia, porque isso é necessário para que você consiga ir para academia pegar esse conhecimento e aplicar ele na prática [...]. Essa conexão entre a universidade e a indústria eu acho que é fundamental e o ciclo basicamente vai se renovando, porque, por exemplo, é o meu caso, eu vim estudar e fazer meu doutorado e fazendo doutorado aqui, automaticamente, você já entra na indústria. (Entrevistado 7).

Então, eu diria, uma opinião pessoal minha, é muito mais fácil você fazer nascer empresas de base tecnológica em um ambiente onde os empreendedores do futuro sabem da atuação de um Sebrae, de uma

Universidade Federal, Estadual, Embrapa, Instituto Senai de inovação, em o Sistema Indústria, onde esses atores convergem para esse objetivo, do que em outros ambientes onde você não encontra o mesmo tipo de convergência de interesses e esforços (Entrevistado 5).

Porque você terá os produtores desse conhecimento próximos ao ecossistema. Seja empreendendo, seja mentoreando. É de um valor tremendo. Não é porque você cria uma coisa ali praticamente do zero, né? Mas porque você tem essa possibilidade de juntar pessoas, de formar times e de montar iniciativas. Você tendo todo mundo próximo e tendo essas pessoas com essas qualificações é super positivo para o ecossistema, enriquece, oxigena... (Entrevistado 8).

Eu acho que contribui muito, especialmente na criação de barreiras de entradas tecnológicas pra eventuais concorrentes de novos entrantes em mercado (Entrevistado 18).

Sim, inclusive o presidente do Porto Digital, durante 11 anos, antes desse atual, ele era um pesquisador doutor em Economia e quando trocou agora a gestão, o atual presidente é professor universitário da federal, concursado, e o conselho é formado por diversos reitores de universidades, o Cesar é um Centro de... que é o pilar do Porto Digital, é um Centro de Inovação Avançado em Pesquisa. Então assim, o Porto Digital ele tá muito voltado ao ambiente universitário de pesquisa, muito, assim, tem muita ciência envolvida (Entrevistado 13).

Inteiramente. Eles [cientistas e inventores], inclusive, são grandes provocadores, não só de problemas, mas também de abordagens que a solução pode tomar. Né? Então a gente tem, quando [...] a gente tem algumas *startups*, [...] na região que tão bolando soluções, o trabalho do pesquisador, trabalhos publicados que apontam pra tecnologias possíveis pra solucionar aquele problema, isso ajuda as *startups* levarem aquele tipo de tecnologia em consideração. Inclusive você pode... e a gente tem, tá, mentorias desses profissionais... Tem mentoria desses profissionais a essas *startups*, ajudando nesse desenvolvimento. Porque imagina o seguinte, o ecossistema do Porto Digital, imagina a quantidade de conhecimento tecnológico que os profissionais que tão embarcados, nas empresas embarcadas, o Porto Digital não tem... E aí você olha pra uma *startup* onde você tem dois, três... duas, três pessoas com conhecimento tecnológico, geralmente, recém-formados ou começando um negócio agora. O conhecimento tá muito mais limitado. Então, na hora que você trabalha isso em rede, as chances de você entender melhor tecnologia, utilizar, encontrar alguém que já passou por um desafio em que você esteja buscando trabalhar com aquela tecnologia, ajuda bastante. (Entrevistado 14)

Eu diria que a gente tem dois momentos onde isso é muito necessário, o primeiro é no escopo de captação. Então a gente tem muita dificuldade de documentar e de levantar dados pra montar

novas propostas de projetos, então isso era uma dor muito concreta de algumas empresas do próprio Porto Digital, do CESAR, de ter estudos, por exemplo, de tendências macroeconômicas pro setor. Então se a gente tá pleiteando algum tipo de fomento, a gente precisava dessas pesquisas e existe essa tentativa de construir centros de pesquisa pra acompanhar essas tendências, pra poder montar propostas mais baseadas em dados mesmo... Durante a pandemia eu coordenei o Centro de Dados e tava já montando plataformas de dados pro Covid no país todo, então a gente tinha doutores, mestres em ciência de dados, em economia, em pneumologia, enfim, especialistas da área de saúde, de economia em geral. E hoje existem programas, como na Softex e outros do Porto, que mobilizam bolsas. Considerando que o NGPD hoje tá qualificado como a CTI, como centro de inovação, que contrata pesquisadores pra atuar em projetos de tecnologia enquanto pesquisadores, então eles recebem fomento como bolsa, isso é outra coisa que tem acontecido bastante (Entrevistado 15).

Esses relatos reforçam a possibilidade de relação positiva entre a presença de cientistas e inventores no EEI e a intensidade de formação de novos negócios inovadores, encontrada nos estudos de Del Monte e Pennacchio (2020).

Além disso, os relatos parecem se alinhar com os resultados do recente relatório Índice de Cidades Empreendedoras de 2022 (ICE 2022) apresentado pela Escola Nacional de Administração Pública (Enap), em parceria com a Endeavor, que analisaram 101 municípios brasileiros mais populosos para identificar quais cidades possuem as condições mais propícias para o desenvolvimento do EEI.

De acordo com o ICE 2022, impulsionado pelo Porto Digital, Recife figura como a 18ª cidade com a melhor condições para desenvolvimento de um ambiente inovador, exibindo uma boa proporção de mestres e doutores em Ciência e Tecnologia, além de contar com investimentos da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

O Capital Humano representa um dos determinantes que compõem o *framework* do ICE 2022, sendo mesurado pela proporção de mão de obra disponível, tanto básica quanto qualificada. Segundo o ICE (2022), Recife ganha destaque como a 8ª cidade com melhores níveis de níveis acesso e qualidade de mão de obra, como apresentado na Tabela 7:

Tabela 7 – *Ranking* Capital Humano – ICE 2022

Posição	UF	Cidade	Pontuação
1	SC	Florianópolis	8,7731
2	ES	Vitória	8,1285
3	RS	Santa Maria	7,8697
4	ES	Vila Velha	7,4645
5	RJ	Niterói	7,4269
6	PR	Curitiba	7,2461
7	PR	Maringá	7,2204
8	PE	Recife	7,1813
9	RS	Porto Alegre	7,157
10	SP	Santos	7,146

Fonte: Adaptado de ENAP/Endeavor (2022)

No que diz respeito à mão de obra qualificada, os indicadores utilizados pela ICE 2022 foram (1) Proporção de adultos com pelo menos o ensino superior completo; (2) Proporção de alunos concluintes em cursos de alta qualidade; e (3) custo médio de salários de dirigentes que reforçam a presença de um capital humano relevante, como apresentado no Quadro 19:

Quadro 19 - Indicadores referente à mão de obra qualificada de Recife - ICE 2022

Indicadores	Fonte/Ano	Unidade de Medida	Recife-PE
Proporção de adultos com pelo menos o ensino superior completo	INEP/2019	% pessoas	20,68%
Proporção de alunos concluintes em cursos de alta qualidade	ENADE/2017-2019	% alunos	25,68%
Custo médio de salários de dirigentes	RAIS (ME)/2019	R\$	R\$ 5.613,49

Fonte: Adaptado de ENAP/ Endeavor (2022)

Desse modo, os resultados permitem inferir que a proporção de graduados universitários disponível em Recife pode estar positivamente associada ao capital humano e ao empreendedorismo inovador do Porto Digital, assim como evidenciado

na análise empírica de 263 municípios chineses de 2008 a 2015, realizada por Lai e Vonortas (2019). Isso reforça a hipótese apresentada por Lai e Vonortas (2019) de que níveis mais altos de produção de novos conhecimentos científicos em uma região estarão associados a níveis mais altos de atividade empreendedora inovadora.

Contudo, a contribuição desses especialistas parece não ser tão latente quando se trata de *spillover* de conhecimento para as *startups* do Porto Digital. Uma explicação pode ser pelo fato de que esses talentos integram, de forma mais expressiva, quadros funcionais de empresas de maiores porte, centros de pesquisas ou universidades, de modo que a interação com as *startups* não se faz tão frequente.

Eu acho que é de forma muito pontual, através daquelas grandes empresas que a gente tava conversando antes. Sabe? Que têm esse investimento em P&D, em cientistas. Então, por exemplo, no Cesar eu sei que tem milhares de cientistas, assim sabe? Muita gente que inclusive é da academia, tanto no Cesar, Cesar *School*, sei que na TDS, que é a empresa de Silvio Meira, sei que na Neurotech, que também é uma empresa que... enfim, é uma empresa ampla, né, que a gente chama aqui no Porto Digital. Eu acho que fica muito pontuado ainda em empresas específicas, e aí isso não traz um benefício direto, que é aquela coisa que a gente tava falando. Tipo, traz olhares, né, que é muito possível, mas não traz um benefício direto pra *startups* menores, como é o meu caso. Por outro lado, é bom a gente saber que, por exemplo: Ah, quero fazer *meetup* sobre alguma tecnologia muito específica.... A gente tem pessoas aqui que sabem falar sobre isso, e que são especialistas sobre isso, sabe? Então tem esse outro lado também (Entrevistado 19).

Contribui, mas ainda é pouco. Sabe? Essa interação ainda é pouca. Contribui porque, como eu te disse, a própria formação do Porto Digital tem uma base científica vindo aí do Silvio Meira. E tem outros que são professores, pesquisadores. Tem grandes empresas que foram formadas por professores, cientistas. Mas eu digo assim, a proporção poderia, obviamente, ser maior. Ela poderia ser mais intensa (Entrevistada 10).

Outro ponto relevante diz respeito às características regionais da força de trabalho disponível no EEI. Os resultados evidenciaram uma diversidade de formações acadêmicas envolvidas na geração de negócios, sendo que pelo menos dos profissionais que integra as *startups*, possui graduação na área de tecnologia, como cursos de Ciência da Computação, Engenharia da Computação ou Sistema de Informação.

Sim, tem uma razão, é a formação do nosso capital humano na área de informática, novamente em especial no CIn da UFPE (Entrevistado 3).

[...] o grande diferencial, sem dúvida nenhuma, é o capital humano muito capacitado, e muito capacitado para os dias de hoje [...] a formação na sua grande maioria é de pessoas egressas de cursos de computação ou afins, hoje a gente tem uma gama e de cursos que giram em torno de computação sistemas de informação, ciência da computação, engenharia da computação (Entrevistado 4).

[...] é um parque tecnológico de referência até internacional, com mão de obra qualificada, que é excelente [...] eu diria que a grande maioria das pessoas que trabalham hoje aqui, elas vêm do Centro de Informática. A gente tem um enfoque muito grande em ciência da computação, análise de sistemas, engenharia de *software*. Essas são as principais áreas, mas logo em seguida a gente tem uma demanda muito grande de *designer* (Entrevistado 15)

Acredito que a excelência de formação, né, assim, da mão de obra também seja uma outra característica (Entrevistado 16).

Acho que não só o Cesar, em si, por estar fisicamente dentro do Porto Digital, é um grande ator no que tange a formação de pessoas, mas o próprio contato com a UFPE, Com a UPE, com outras instituições do entorno, propicia um fornecimento, uma disponibilização de mão de obra qualificada. Altamente qualificada, eu diria, para as atividades que são desempenhadas no Porto Digital (Entrevistado 9).

A maioria dos profissionais são profissionais de *software*, com formação na área de programação, de redes, analistas de sistemas, cientista da computação, tem muita gente de *design*, mas o perfil dos fundadores não é exatamente esse, então normalmente os fundadores, os empreendedores, eles têm uma formação técnica, por ser um cluster de TI, costuma ter quase sempre pelo menos um dos sócios com formação nessa área de TI, mas que combina também com outras formações na área de *design*, na área de negócios. Então, além de *software* ser fantástico, você precisa saber que alguém queira pagar por ele, ele resolve o problema de alguém, tem que ser muitos alguéms né, no basta ser poucos alguém, identificar onde é que está o cliente, o potencial de mercado, né, fazer o que chama de *casting and development*, o desenvolvimento de clientes para que o seu negócio seja escalável, então também não basta ser um negócio muito pequeno que não tem potencial de crescimento né Essa solução que você desenha para um problema tem que ser um problema que tem potencial de escala que você possa atender cada vez mais gente, com o custo cada vez menor e aí isso vai fazer com que esse negócio cresça. Então o perfil dos negócios bem-sucedidos no Porto Digital combina essa formação técnica né, soluções tecnológicas de informática inovadoras e tal, mas também o entendimento do potencial de mercado da solução do problema, para qual a solução foi desenhado né, normalmente os *founders*, os

sócios eles tenham uma pessoa de negócio, com uma pessoa de tecnologia ou então alguém de design, com foco em design negócios, de uma pessoa de Tecnologia (Entrevistado 1).

A formação, na sua grande maioria, é de pessoas egressas de cursos de computação ou afins. Hoje a gente tem uma gama de cursos que giram em torno da computação, sistemas de informação, ciência da computação, engenharia da computação e por aí vai... (Entrevistado 4).

Somos três sócios [...], o primeiro sócio é jornalista trabalhando e atuando na área de tecnologia por causa de conteúdo pro digital. Hoje ele não está na empresa no dia a dia, ele está trabalhando no [...], na área de de inovação do [...]. Sócio dedicado, tem eu e o responsável pela tecnologia, que já foi sócio comigo no passado, em outros negócios. Ele é de computação propriamente dita. Então, tem um sócio de Computação, mais eu de *Design* (mas também eu fiz computação) e um jornalista na partida. Mas a gente já teve gente de engenheira civil trabalhando com a gente... a gente já teve *designers* trabalhando com a gente... a gente já teve psicólogo trabalhando com a gente...Então é bem diversificada (Entrevistado 9)

Quanto aos sócios, o [...] que cuida da parte financeira e jurídica, está mais fora do negócio, mas ele cuida dessas duas áreas. Ele é mestre em ciência da computação. Fora eu, que sou administrador, e os outros três são da área de ciência da computação. [...] que é o nosso CTO, diretor de tecnologia, está concluindo agora o doutorado na área de inteligência artificial. E o [...] é doutor em biotecnologia, apesar de ter uma formação inicial de ciências da computação, ele é doutor em biotecnologia (Entrevistado 6).

Por outro lado, apesar da prevalência de profissionais formados em cursos superiores ligados à tecnologia, foi possível perceber um movimento migratório profissionais de outras áreas de conhecimento para o mercado de tecnologia, sobretudo de profissionais formados em engenharia.

Historicamente, nós sempre tivemos pessoas que vinham de outras áreas, engenharia, por exemplo. É muito comum. Você tem pessoas, principalmente porque a engenharia no Brasil tem muitos momentos de altos e baixos, então, muitas vezes, as pessoas se formavam em engenharias, quaisquer que sejam elas, e não tinham mercado trabalho, então terminavam migrando para a área de computação. Não chegava nem a atrapalhar como engenheiro, já trabalhando na área de computação direto. Eu tenho vários colegas que foi assim, mas, em algum momento, com a consolidação dos cursos de computação, isso diminuiu um pouco e agora tá voltando com muita força, por conta da necessidade de profissionais, mais uma vez. A gente vê também que no momento o mercado de trabalho para engenharia não tá tão bom e o mercado de trabalho para TI, o

profissional que tiver disponível vai ser contratado, porque você tem um *déficit* muito grande de profissionais. Então, hoje você tem não só pessoas que vem de engenharias, mas de diversas áreas [...]. Ainda é a maioria de computação, mas, cada vez mais, a gente tem pessoas que são das mais diversas áreas. Algumas vezes que nem fizeram graduação, tem começado a aparecer também. Houve um aumento dessas pessoas que depois correm atrás de alguma graduação, já que, geralmente, são pessoas mais jovens..., mas começaram aparecer pessoas que só fizeram concluir segundo grau e que já começam a trabalhar na área também, depois de fazer algum curso de 6 meses de algum desses cursos *online* que hoje se proliferam (Entrevistado 4)

A maioria são formados em Ciência da Computação, Engenharia da Computação ou até mesmo Sistema de Informação. Porém, atualmente, a área de Tecnologia, eu não sei se você sabe, mas está muito quente, existe muita demanda. E agora como esse problema da pandemia, com isso de *home office*, abre outro problema muito grande. Então a gente tá tendo essa oportunidade não somente aqui no Brasil, eu acho que é o mundo inteiro realmente que está contratando muito pessoal do Brasil e daqui de Recife. Então, assim, tem muito pessoal de outras áreas atualmente no CESAR, eu acho também porque isso se torna um pouco de escola, além de prestar essa tecnologia ela também é uma escola, por exemplo eu agora terminei de formar parte de um curso que é exatamente para pegar pessoal de outras áreas e trazer para essa área de Ciência da Computação, para essa área de tecnologia. Então essa turma eem um pessoal que era muito variado, de todos os tipos de formação, inclusive, tinha um até o pessoal que nunca tinha mexido com tecnologia. E tá muito engraçado, porque tinha uma mãe que estava lá e ela dizia: - eu estou aqui somente para direcionar o meu filho no que ele tem que estudar. Isso eu achei muito engraçado. Mas, assim, [...] as pessoas que estão indo para lá são essas. E também o pessoal que tá formando em Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, eu vejo muito eles lá. E também da parte de *Design* que está muito forte também, eles vão muito lá procurar esse curso. (Entrevistado 5)

Pra isso eu preciso de conhecimento em tecnologia, eu preciso de atores com conhecimento em tecnologia. E quando a tecnologia, ela é *core*, ela é central na solução que tá sendo bolada, eu não posso terceirizar isso, Camila. Eu preciso ter um sócio, eu preciso ter alguém dentro da *startup* que domine esse conhecimento [...]. Então, a gente ainda tem um estímulo muito grande de formação de capital humano de base tecnológica, de base de Design [...], mas a gente tá falando de um design enquanto um processo e uma metodologia de design para propor soluções. Então, quando você começa num processo de empatia, de entendimento do problema, de imersão no problema, pra depois seguir pra uma etapa de ideação, prototipar uma solução e depois validá-la junto com o mercado. Então esse também... essa é uma competência que é muito necessária no ecossistema. E, naturalmente, competências específicas do que a

solução vai se propor. Então, se você tá propondo uma solução relacionada à Educação ou à Pedagogia, é importante que você tenha no grupo, ou minimamente acesso e possa beber dessa fonte de conhecimento de alguém que tenha esse tipo de *expertise* (Entrevistado 14)

Essa mobilidade de profissionais de outras áreas, em especial de engenharia, pode ter sido influenciada pelo bom momento que atravessa o mercado de TIC, mas também pode ter relação com o incentivo de programas existente no Porto Digital orientado a suprir a escassez de mão de obra que o mercado de tecnologia enfrenta.

Tem trabalhado em paralelo em cursos de, como chama ... de conversão, digamos assim. Pegar outros profissionais de exatas, de engenharia, de estatística, de economia, ou seja, de áreas afins e dar cursos de formação em computação para que os profissionais possam fazer uma migração de carreira, ou seja, sair de engenharia civil e se tornar programador, sair de estatística e se tornar programador... Porque o mercado de programação tá carente, tem vaga sobrando, e, por vezes, está faltando emprego em outros segmentos de pessoas que já tem esse perfil na área de exatas em paralelo.(Entrevistado 1)

O CESAR tem um programa muito interessante chamado Next que você pode, mesmo tendo outra formação, ter uma formação básica na área de tecnologia para fazer migração. Então, o que se chegou à conclusão? Às vezes, não só o profissional que é da área de tecnologia, ele pode ser formado, mas também aqueles de áreas, digamos assim, paralelas. Você pode formar um engenheiro para ser um desenvolvedor. Você pode formar um matemático, um estatístico, um físico, enfim, pessoas que tenham algum conhecimento básico de matemática, por exemplo (Entrevistado 6)

Tem um pessoal que está vindo de engenharia, engenharia mecânica ou de eletrônica... E da parte de exatas... Você vê muito o pessoal de engenharia... Você tem um pessoal de administração e economia também, eles têm uma pegada mais de empreendedorismo... E o pessoal voltando mais para a educação mesmo, eles também têm uma veia empreendedora. São esses perfis que têm se manifestado nas *startups*. Assim, quando você vê a composição, sempre tem alguém da área de educação, sabe? E na parte de ciências, você tem um pessoal da tecnologia de informação mesmo, puro. Então, é um mix aí dessa turma. Agora, assim, ainda tem uma predominância muito forte do pessoal de TI... (Entrevistado 8).

[...] gente também tem programas, né, onde a gente complementa a formação desses alunos, eu posso pegar um aluno hoje que tem... que é formado em outras engenharias, e lá a gente tem um programa que chama *Next*, que é a nova experiência de trabalho. Que ele vai

transferir conhecimentos e meio que transformar esse profissional de outras engenharias num profissional da... de base tecnológica. Certo? Por tipo de desenvolvimento e de demanda que se tem por esse profissional na região. A mesma coisa, tem um outro programa chamado *Fast*, que é um programa que ele acelera o meu grau de senioridade. Então, eu sou um jovem recém-formado em Design ou em Ciências, em Engenharia da Computação, e eu tenho um programa que acelera o meu grau de *expertise* e me coloca no mercado, num nível de conhecimento maior, a aplicabilidade do conhecimento que eu tinha do que quando eu saí da Faculdade (Entrevistado 14)

[...] pessoas que são ligadas a área de produto, né, Desenvolvimento, Design e tal. A gente tem outras pessoas aí que vêm de áreas diversas, financeiro, pessoas, enfim, pessoas de gestão, que eu vejo pelo menos incubar essas informáticas. Tem muita gente de mercados tradicionais, sabe? Muita gente que era da área de turismo, por exemplo, e aí que veio trabalhar aqui. Muita gente que é área de mercados, enfim, mercados que eram mais tradicionais, e que viram o *boom* dessa área tecnológica. O Porto acaba sendo o centro que aglutina nessas tendências tecnológicas (Entrevistado 19).

Esses relatos dialogam com a descoberta de Qian (2018) que observou no contexto dos Estados Unidos uma relação positiva base de conhecimento de engenharia e de gestão associada à atividade de *startup* de alta tecnologia.

Também corroboram com os achados de Stam e Van de Ven (2021), que utilizando como medida para o capital humano a parcela da população de 15 a 65 anos com um diploma de ensino superior, confirmaram a correlação entre o capital humano e a prevalência de empresas de alto crescimento no contexto da Holanda.

E ainda fortalecem as evidências de Fotopoulos (2022) que, a partir de dados de painel de 378 regiões da Grã-Bretanha e apoiado no conhecimento técnico da população local como *proxy* para o capital humano (percentagem de indivíduos com qualificações de cursos superiores e de cientistas e engenheiros, em relação a população ativa), conferiu o efeito positivo do capital humano sobre a geração de empresas de alto crescimento.

Por outro lado, apesar de Recife representar um importante centro nacional formador de capital humano ligados à tecnologia, a demanda do Porto Digital por talentos parece não ser atendida. Os relatos evidenciam uma carência em termos de quantidade necessária de talentos para suprir a demanda do Porto Digital.

As universidades, faculdades e instituições públicas em Recife formam profissionais no volume muito maior do que em outros lugares. Esse é um diferencial daqui do nosso ecossistema e está

dentre as explicações de sucesso do Porto Digital, se comparado com outras regiões [...]. Então, em termos de volume, comparativamente com outras regiões do país, as universidades formam muito, mas olhando somente para o nosso ecossistema, ainda não é suficiente para a demanda das empresas por duas razões: tanto por uma questão de volume, as empresas precisam de mais profissionais do que do que as nossas universidades são capazes de formar, e, de novo, não é um problema só nosso, é um problema Global, né, no mundo todo a gente está vendo o crescimento do segmento de TI e tá faltando gente.. Mas também uma carência no nível de adequação de currículo, e isso tem a ver com a própria característica das instituições de ensino, não é fácil, nem rápido, você desenhar um currículo acadêmico e implementar um currículo, nem sempre as universidades são capazes de sondar a necessidade real do mercado (Entrevistado 1).

Veja, a gente começa falando dessa parte de capital humano, a gente começa falando pelo *gap* que existe. Tá, que é um *gap* nacional, o Porto Digital, o ecossistema não fica atrás, e a gente tem trabalhado formas de acelerar a formação desse profissional. E aí quando eu digo formas de acelerar essa formação, eu não tô falando, Camila, só da formação tradicional que nós temos de, por exemplo, tem a *Cesar School*, a gente bota 40 novos cientistas da computação, anualmente. 40-80. A gente bota novos *designers* também no mercado, com mestrado e tudo (Entrevistado 14).

Cada vez mais o *déficit* de profissionais, se fala em um *déficit* anual de profissionais da ordem de 100 mil profissionais anualmente... Você bota isso em cinco anos, já se torna em um *déficit* de 500 mil profissionais... É lógico que a coisa é tão gritante assim que você começa a correr como fazer ações que eu falei de forma pessoas de outras áreas. Mas, então nem qualidade, nem quantidade é atendido não (Entrevistado 4).

[...] a disputa de mão de obra tá sendo muito alta, né, a gente fala que existe um apagão de mão de obra na área de tecnologia, tem muito mais vaga do que pessoas sendo formadas. Então o Porto Digital em 2019 abriu mais de 3000 vagas, só completou 900. Então o ano passado, nem se fala, cresceu bastante o ecossistema por causa da pandemia, da digitalização. Então assim, elas [empresas] estão sendo obrigadas a formar pessoas porque isso se tornou um diferencial competitivo (Entrevistado 13).

área de tecnologia está muito quente, existe muita demanda. E agora como esse problema da pandemia e com isso de *home office*, abre outro problema muito grande, então a gente tá tendo essa oportunidade não somente aqui no Brasil... Eu acho que é o mundo inteiro, realmente, que está contratando muito pessoal do Brasil e daqui de Recife também (Entrevistado 7).

Vê, eu sei que o capital humano aqui – isso é uma coisa que a gente vê no dia a dia, até aqui na [...] mesmo, quando a gente vai fazer uma contratação –, sei que é muito escasso, né, a gente tem pouquíssimas pessoas, infelizmente, disponíveis aí. Tanto em áreas de *design*, mas principalmente em áreas de desenvolvimento (Entrevistado 19).

Veja, hoje, a gente tem problemas... Isso é um problema global, né? Mau de obra qualificada pra trabalhar em empresa de tecnologia. A gente tem esse problema mapeado, e, inclusive, temos alguns programas de geração de pessoas para trabalhar nas empresas de tecnologia do porto. Eu não sei se você conhece, se você ouviu falar do Embarque Digital, por exemplo. Pronto. O Embarque Digital, é um programa que vem pra solucionar isso. A gente tem, hoje, mapeada aí, em torno de 2500 vagas de trabalho dentro desse sistema de tecnologia, *designer* etc., que não conseguem ser supridas por falta de qualificação local. E olha que a gente tá falando de uma cidade que tem a maior quantidade de PHDs, em número absoluto, do país, na área de informática; [...] ou seja, somos a cidade do Brasil que mais tem estudante de informática, considerando a população total, mesmo assim, a gente ainda tem muito problema com captação de pessoas, e, inclusive, com iniciativas de captação de pessoas de outros estados (Entrevistado 18).

É o programa de formação que o NGPD tem com a Prefeitura do Recife para suprir de recursos humanos qualificados o mercado que está demandando e está com vagas abertas demandando profissionais de desenvolvimento de *software*. E nós não estamos conseguindo, apesar de ter cursos e cresceram muito, o estado de Pernambuco, Recife em particular, é a capital que tem o maior número de egressos das nossas universidades, nas nos cursos de informática do Brasil. Baldômero não em termos absolutos, em termo *per capita*. Quando você vê os egressos e a população, nós somos a primeira cidade brasileira em termos *per capita* de formação de recursos humanos na área de informática. Mas mesmo assim a gente tem mil e quinhentas vagas abertas no Porto Digital, estamos crescendo, estamos precisando de gente (Entrevistado 3).

O que é um programa especificamente de conectar com estudantes, né o NGPD tem convênio com algumas instituições de ensino, uma delas é a UNIT, Universidade Tiradentes, rodam cursos de formação em informática, ciências da computação, voltado para trabalhar no Porto Digital. Então tem mentorias, tem trabalhos em grupo, não é para criação de empresa, mas é para formação de profissionais aderentes as necessidades das empresas e as empresas participam orientando algum desenho do currículo, dizendo quais são as competências necessárias, recebendo esses estudantes como estagiários como *treineis* (Entrevistado 1).

Capital humano é um problema na área de tecnologia. A gente está com um *gap*. Só aqui no Porto Digital eu acho que tem algo em torno de 3 mil posições em aberto sem serem preenchidas por falta de capital humano. Essa realidade é global, não é uma realidade só

daqui do Porto Digital [...] A gente até brinca dizendo assim: Quer arranjar emprego no Porto Digital? Passe na hora do almoço numa avenida lá que é fechada para carros, que é só para pedestres, e grita assim "Eu sou desenvolvedor!". Aí você vai ver umas 100 pessoas em volta de você em 10 segundos (risos) (Entrevistado 6).

A forma como o Porto Digital se comunica atualmente, como Assespro para o se comunica, como Softex se comunica, eles estão se comunicando muito mais como uma agência de trabalho, com mais esses cursos de formação de mão de obra do que de empreendedorismo (Entrevistado 8).

Esses relatos vão ao encontro com a projeção de demanda de talentos apresentada pela Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação e de Tecnologias Digitais – Brasscom, em dezembro de 2021.

De acordo com os estudos da Brasscom (2021), a projeção nacional é de uma demanda de 797 mil talentos para o período de 2021-2025, o que representa uma em média de 159 mil talentos por ano. No entanto, a oferta atual de formandos em TIC representa aproximadamente 53 mil, revelando assim um descompasso entre a grande quantidade de vagas disponíveis e a falta de mão de obra qualificada, um gargalo para o crescimento do segmento de tecnologia da informação no Brasil.

Assim como no estudo quantitativo de Zheng e Du (2020), que utilizaram dados secundários de 300 cidades chinesas para examinar a relação do capital humano na formação do empreendedorismo impulsionado pela inovação na China, foi possível perceber fortes efeitos positivos das externalidade do capital humano qualificado para *spillover* de conhecimento e promoção da atividade empreendedora no Porto Digital.

Esses achados reforçam os estudos de Lai e Vonortas (2019) que confirmam que o níveis mais altos de capital humano tecnológico em uma região influência níveis mais altos de atividade empreendedora local voltada à inovação, contudo, de forma mais específica no contexto do Porto Digital, a parcela de graduados de tecnologia, engenharia e *designer*, bem como cientistas de tecnologia (mestres e doutores) parecem estar positivamente associada ao capital humano e ao empreendedorismo no Porto Digital.

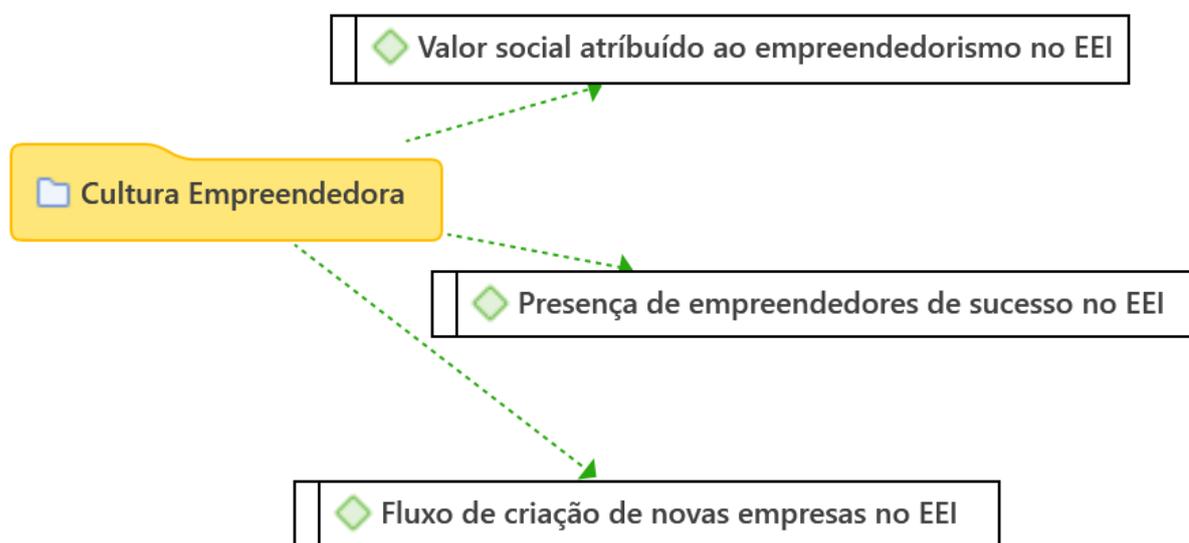
Dessa forma, as evidências apoiam o quarto pressuposto da pesquisa, de que (4) as oportunidades de empreendedorismo tecnológico dependem principalmente

do capital humano, que representam um dos principais canais de *spillovers* do conhecimento.

4.4.3.3 Cultura Empreendedora

A dimensão “Cultura Empreendedora” busca explorar a relação entre os fatores relacionados à cultura de empreendedorismo presentes no EEI e as variações nas taxas de formação de novas empresas inovadoras no Porto Digital. Para tanto, tomou-se como medida três elementos de observação: (1) Valor social atribuído ao empreendedorismo no EEI, (2) Presença de empreendedores de sucesso no EEI e (3) Fluxo de criação de novas empresas no EEI, como apresentados na Figura 30.

Figura 30 – Elementos de observação - Dimensão “Cultura Empreendedora”



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

De acordo com os entrevistados, o valor que se dá ao empreendedorismo no EEI aponta para a presença de uma forte cultura empreendedora no Porto Digital capaz de estimular a criação de *startups*.

De forma geral, os relatos corroboram a afirmação de que a criação de novas tecnologias pelas empresas representa uma das vantagens competitivas de um município que exhibe forte cultura empreendedora (ENAP/ENDEAVOR, 2022).

Além disso, alinhado com os achados na região da Itália de Del Monte, Mucia e Pennacchio (2022), a cultura empreendedora do Porto Digital parece favorecer e ser favorecida pelos *spillovers* de conhecimento, como também interferir e definir a trajetória do empreendedorismo no EEI, além de criar condições favoráveis para criação de *startups*, como ser observado nos relatos abaixo:

Tem. Eu acho que isso é uma verdade quase absoluta. Se você tem esse ambiente empreendedor há um estímulo maior para que as pessoas desenvolvam uma coisa parecida. Até porque você já tem o modelo. Você já tem pessoas que já passaram por aqueles estágios. Então fica muito mais fácil você ter a referência do que você começar do zero. Sem estrutura, sem apoio [...]. Esse ambiente termina servindo de exemplo e estímulo para que outras pessoas queiram empreender, inclusive graduandos [...]. Então, assim, esse ambiente é muito propício. E eu acho sim, que há uma relação direta se você tem um ambiente inovador para o desenvolvimento de novas tecnologias (Entrevistado 6).

Há, se for pra comparar com o restante do estado, sim. Porque há no Porto Digital, como parque tecnológico, eu acho que existe um entendimento que empresas conseguem nascer daquela alfabetização que eu te falei [programas de estímulo ao empreendedorismo do NGPD e Sebrae]. Porque já tem as ações mapeadas pra isso [...]. Tem esse conhecimento aqui pra investir, receber investimento, pra buscar colaboradores, pra trabalhar (Entrevistado 9)

Uma grande maioria vai entrar para trabalhar em alguma empresa. Agora, que talvez tenha um desejo no íntimo de cada pessoa, ou até no de cada estudante, hoje, que está dentro da faculdade, de ter o seu próprio negócio, eu te digo, aí sim. Eu te digo que a grande maioria pensa em ser empreendedor (Entrevistado 4).

Eu também vejo os estudantes que ficam muito focados já nessa questão do como empreender, que é super importante. eu já conheci estudantes que estavam no começo e já tinham 3 *startups* [...]. Eu tenho alguns colegas que tem doutorado e que foram diretamente para a indústria, podendo e tendo condições de fazer um concurso para passar em uma Universidade, só que eles sentiram mais atraídos e preferiram trabalhar na indústria. Eles sentiram muito essa fome de aplicar, de poder criar, de correr atrás e de fazer isso valer a pena [...], mas uma parte eu acho que estão dispostos a criar um grupo com seus amigos, amigos que eles fizeram ali na faculdade e começar a gerar um produto e tentar expor no mercado. [...] agora, depois que ele entra dentro desse ecossistema eu creio que ele fique sim motivado a empreender” (Entrevistado 7).

Interfere porque o empreendedor ele entende que pra desenvolver o negócio precisa conversar muito, conversar, escutar, ver *cases*, saber o que as pessoas fizeram e deram certo e principalmente o que fizeram que deram... que deu errado, pra não fazer igual. Então assim, precisa muitas vezes apresentar o *pitch* ali, receber *feedback*, melhorar, buscar investimentos, receber vários não até conseguir um sim, bater na porta de várias... de vários possíveis clientes, receber mil não pra receber um... pra fechar um contrato. Então assim, a cultura do empreendedor ela fortalece troca de conhecimento porque o empreendedor ele desenvolve seu negócio a cada minuto, a cada conversa, a cada escuta, a cada aprendizado. Então assim, não existe desenvolvimento de negócios sem processo de troca. E aí quando você tem esse futuro bem estabelecido de empreendedorismo é natural que a troca de conhecimento aconteça assim de forma contínua, contínua e cíclica sem parar, sabe? (Entrevistado 13).

Uma característica interessante revelada nas entrevistas diz respeito a trajetória histórica de formação da cultura empreendedora dentro do EEI, que molda tanto a formação do Porto Digital quanto a força das interações entre os atores do EEI, como observa-se nos relatos que seguem:

Eu acho que sim, né? Bom, o Porto Digital, ele foi construído em cima de cultura empreendedora, né? Então, acho que é o principal mote da gente aqui (Entrevistado 18).

[...] a cultura empreendedora Porto Digital vem de uma decisão estratégica do CIn de formar gente nesse sentido. Não é uma coisa que vai aparecer porque tem uma vocação regional. [...] A gente tem uma cultura empreendedora porque teve uma estratégia empreendedora de criação dessa cultura. Que vem dos professores de informática, da articulação com o governo [...]. Então a cultura não acontece por acaso, acontece porque há toda uma atitude empreendedora. Eu vou juntar as duas coisas, uma atitude empreendedora, que gera essa cultura [...]. Você tem uma cultura empreendedora porque você tem decisões estratégicas para gerar essa cultura empreendedora. Ela não nasce por acaso. Ela nasce por um esforço de milhares de horas de muita gente. Então não vai ser ali que eu encontro uma cultura empreendedora, não é assim que acontece, né? A cultura é um construto humano, ela vem decisões voluntárias, não são involuntárias. São decisões voluntárias, erros e acertos, decisões nós tomamos aqui que geraram uma cultura empreendedora e que eu acho que é bem virtuosa (Entrevistado 3).

[...] ela fica expressa até na própria trajetória histórica. Eu acho que é um aspecto da própria natureza do Porto Digital. Quando você trata de uma... Eu vou destacar um ponto que eu acho peculiar que é a convergência entre o fomento ao empreendedorismo, ou seja, o olhar para o futuro e o cuidado histórico na região física do Porto Digital. Eu acho que o fato de você olhar para frente, restaurando prédios,

lembrando da história, isso contribui para a formação dessa cultura empreendedora. Eu acho que facilita porque você já traz uma bagagem intrínseca, que te posiciona, te dá uma identidade. Eu acho, aí novamente, uma opinião pessoal minha. Seria muito difícil você permanecer na região do Porto Digital sem querer ser inovador. Sem ter intenções de crescer. É próprio da identidade do território. [...] A própria proposta da criação do Porto Digital foi uma atitude empreendedora. Quando você vê o histórico e você vê o que era o território antes do Porto Digital ser constituído, antes do Porto Digital servir como um *hub* para atração de investimentos, e você vê hoje o quadro atual e as perspectivas até de ampliação da área do Porto Digital, você entende como é essa centralidade que o Porto Digital tem no fomento. É próprio da natureza do Porto Digital fomentar a geração de novos negócios e pesquisas. Esses transbordamentos ocorrem naturalmente, mas eles são estimulados de maneira constante, por exemplo, pelo fato do Porto Digital ter um conselho que reúne autoridades de outros órgãos e que, de certa maneira, mantém o Porto Digital vivo na memória de outras instituições que não estão fisicamente integradas lá. E isso acaba reverberando internamente até a possibilidade, por exemplo, de estudantes de outras instituições que não estão lá quererem conhecer o Cesar. Querem conhecer as ações de empreendedorismo dali, porque ouviu falar de um *hackathon*, de uma olimpíada de robótica, que algum conhecido ou parente recebeu um fomento para formalizar a sua empresa dentro da área do Porto Digital, ou a oportunidade de uma incubação a valores próximos de zero. Esse motor que faz com que o Porto Digital constantemente estimule a geração de novas iniciativas, ele naturalmente vai estimular esse processo de maneira permanente (Entrevistado 5).

Desse modo, assim como afirma Del Monte e Pennacchio (2020), a cultura de empreendedorismo do EEI parece tornar propício o ambiente do Porto Digital à formação de novas empresas e explicar a trajetória do empreendedorismo no Porto Digital.

É importante mencionar que os entrevistados associaram a presença de uma forte cultura empreendedora no Porto Digital ao fluxo constante de criação de novas empresas e a presença de empreendedores de sucesso no parque tecnológico. Assim como sustentam Lai e Vornotas (2019) no contexto da China, esses elementos parecem aumentar a percepção dos indivíduos para sua própria possibilidade de sucesso e acabam estimulando o empreendedorismo inovador no Porto Digital.

Eu concordo que ela existe e acho que ela tem se fortalecido a cada ano que passa. O número de *startups* só faz crescer, *cases* de

sucesso estão cada vez mais evidentes. Porque a gente sabe que nesse mundo das *startups* existe uma mortalidade infantil, vamos dizer assim, que é muito grande, mas faz parte desse processo. Por outro lado, os *cases* de sucesso começam a ser cada vez mais evidentes, vamos colocar dessa forma. Você começa a enxergar, cada vez mais, empresas que têm recebido investimento, empresas que têm conseguido superar essa etapa Inicial, que é tão difícil para a grande maioria dessas empresas nascentes. Então, sim. Eu vejo uma cultura e vejo que ela está se fortalecendo (Entrevistado 4).

Geralmente quando você começa nesta área de inovação, as referências que você tem são as grandes empresas de tecnologia. O pessoal começa a procurar *Google*, *Facebook*, essas empresas que já chegaram lá [...] O que eu vejo muito em relação a esse ponto de cultura é a influência, é você ter propósito. Eu acho que hoje, muitas das *startups* e dos negócios de base tecnológica atraem muitas pessoas, capital humano, quando você consegue demonstrar qual é o propósito (Entrevistado 6).

Você vê que é possível, que tem essa possibilidade e tem essas ferramentas aí. Você fica com essa vontade de empreender, sobretudo, porque tem essa tecnologia, porque, assim, eu acho que todo mundo olha os grandes casos de sucesso e usam de inspiração [...] a cultura de querer empreender, de criar uma ideia, é como eu até falei existe em caso de sucesso, o caso de sucesso da *In Loco*, é um caso à parte, mas existem muitos outros (Entrevistado 7).

Esses relatos destacam que o fluxo constante de criação de novas empresas e a presença de empreendedores de sucesso podem refletir *proxy* apropriada para a cultura empreendedora em EEI. Nesse sentido, Stam (2018) ao medir os elementos dos EEI, atribuiu como *proxy* o número de novas empresas cadastradas por 1.000 habitantes dos Países Baixos, para mensurar a cultura empreendedora do EEI.

Stam e Van de Ven (2021), ao investigarem o contexto da Holanda, afirmaram também que a cultura empreendedora pode ser medida pela prevalência de novas empresas, o quão “comum” é iniciar um negócio em uma determinada região, bem como indicaram a possibilidade medição da cultura empreendedora a partir do grau em que os empreendedores de sucesso são valorizados na região.

Os entrevistados confirmaram que as empresas já consolidadas no EEI parecem apoiar as *startups*, de forma que são consideradas um ator fortalecedor da cultura empreendedora no Porto Digital. Esses líderes empresariais 'visíveis' que estão comprometidos com a região podem ser um reflexo das normas implícitas e dominantes em uma região, indicando uma forte cultura empreendedora (DEL MONTE; MOCCIA; PENNACCHIO, 2022)

De acordo com os relatos, o apoio dessas empresas às *startups* é justificado pelos seguintes motivos: acesso a conhecimentos não disponíveis nas empresas estabelecidas; oportunizar acesso mercados que dificilmente as *startups* não teriam acesso; mitigar os receios dos clientes quanto ao risco de não sobrevivência das *startups* no longo prazo; estratégia de melhorar a imagem da empresa; gerar novos negócios para a empresa; acessar de forma mais célere conhecimentos e talentos não disponíveis nas empresas estabelecidas, e acelerar inovação dentro da empresa.

No curto prazo, tem absorção que é daquele conhecimento que você não tem dentro da sua empresa. Então, isso é muito mais rápido. É melhor você pegar uma empresa que já está com tudo estruturado, do que você ter que formar aquele conhecimento todo dentro de casa. Porque mesmo que você contrate essas pessoas, você irá ter que formar um time. E formar um time não se dá para fazer da noite para o dia. Então, ao investir em uma *startup* você pode ter esse ganho [...]. No longo prazo, é você, através da sua *network*, levar essa *startup* para mercados aonde ela nunca conseguiria chegar sozinha. Quer seja porque aquela porta nunca se abriria para ela, quer seja porque ela muitas vezes não conseguiria chegar por esse medo do fracasso, eles não teriam a ambição de chegar até ali. Mas, quando você tem alguém por trás, como uma empresa estruturada já, com muito mais força, tanto econômica, quanto de capacidade *network*, de vendas e de relacionamento... E até capacidade também de crescimento, de evolução de um time para conseguir a solução, ou para manter a consolidação daquela solução, então, tudo isso é facilitado. Até porque tem a questão do lado do cliente, né? Porque muitas vezes o cliente tem receio de contratar uma *startup*, porque não sabe se o cara vai estar vivo daqui a três meses ou daqui a um ano. Então fica com esse receio de contratar (Entrevistado 4)

Bem, apoiar uma *startup*, na verdade, é uma via de mão dupla. É bom para elas, para a empresa, do ponto de vista social, econômico e de imagem da marca. Dizer: 'Estou apoiando a inovação'. Mas há um objetivo maior por trás disso, que é levar a inovação para dentro da empresa. As empresas maiores não são competentes o suficiente para acelerar a inovação com pessoas internas. Por mais que ele traga do mercado pessoas qualificadas, elas vão ter naturalmente uma dificuldade para seguir com esse processo. Porque as pessoas vão ter que se adaptar à estrutura da empresa. A gente vê, as vezes, para aprovar um processo de pagamento de uma nota fiscal, nossa... Passa por tantas áreas, tantos processos... Já o ponto de vista da *startup* diz: Gente, eu só quero faturar. É esse o serviço, a gente já assinou o contrato. Para as empresas assinarem o contrato, aí tem que passar pelo jurídico, pelo diretor, voltar para a área tal... É uma confusão tão grande... As empresas não são tão ágeis para resolver

os seus problemas de inovação. Essa ligação com *startups* termina fazendo bem para a *startup* porque você tem a possibilidade de interagir com a grande empresa, ser remunerado por isso; de colocar lá no seu portfólio "eu atendo a essa grande empresa". Mas por parte da empresa também tem um benefício gigantesco que é acelerar a inovação dentro da empresa (Entrevistado 6)

[...] primeiro, a oportunidade de gerar novos negócios para a sua empresa, então você tá ali sempre conectado com novas soluções e essas soluções elas podem tanto virar parceiras de negócios, como elas podem ser adquiridas pelas grandes empresas. Então: oportunidade de gerar novos negócios; oportunidade também de ser investidor de um projeto; oportunidade de identificar talentos. As *startups* são cheias de talentos, pessoas jovens com mentalidade inovadora que podem trabalhar nessas empresas na área, trazer mais inovação para as empresas; eu acho que aproximar a marca do ecossistema do Porto... do ecossistema de inovação é também uma forma de trazer valor para a marca, então trazer valor para o negócio da empresa e principalmente transformação cultural aos colaboradores que também vivenciam aquilo e começam também a trazer essa cultura de inovação pra dentro (Entrevistado 13)

[...] na verdade, empresas consolidadas se aproxima de *startup* por dois motivos, ou pra elas renovarem os próprios negócios e terem novas inovações, soluções; ou pra contratar talento ou pra tá próximo de profissionais que eles consigam absorver (Entrevistado 9)

[...] Bem, as empresas estão sempre tão abertas para qualquer solução que aumente o seu faturamento, né? Então qualquer novidade que surjar benefício dessas empresas ou elas vão contratar o serviço ou elas vão querer comprar a empresa ou vão querer contratar um empreendedor que está por trás daquela ideia, então pras grandes empresas é nada mais nada menos do que um ambiente rico de novos talentos ali tanto de pessoas como do próprio serviço em si. Porque existe muito fácil assim essa compra e venda de negócios lá [...]. Então pra elas é muito interessante, pra elas na verdade estão com a faca e com o queijo na mão. Porque elas têm a grana e podem ter a possibilidade de terem os melhores talentos que elas quiserem. E qualquer nova ideia, qualquer nova solução vai ser de lá que vai sair. (Entrevistado 10).

O Índice de Cidades Empreendedoras (ENAP/ENDEAVOR, 2022) também apresenta como determinante a cultura empreendedora. Nesse quesito, Recife conquistou o 12º lugar, como destacado na Tabela 8.

Tabela 8 – *Ranking* Cultura Empreendedora – ICE 2022

Posição	UF	Cidade	Pontuação
1	GO	Goiânia	7,8368
2	SP	Osasco	7,6456
3	DF	Brasília	7,5964
4	AL	Maceió	7,5833
5	SP	Diadema	7,5712
6	SP	São José dos Campos	7,5448
7	SP	São Bernardo do Campo	7,5058
8	PA	Belém	7,4973
9	SP	São Paulo	7,4931
10	SP	Santo André	7,484
11	SC	Florianópolis	7,4722
12	PE	Recife	7,4711
13	SP	Ribeirão Preto	7,4403
14	SP	Sorocaba	7,4370

Fonte: Adaptado de ENAP/Endeavor (2022)

Esse resultado reforça os relatos das entrevistas, confirmando que uma região que apresente uma cultura empreendedora fortalecida é capaz de compreender e usufruir de novas oportunidades empreendedoras.

Quanto aos motivos pelos quais profissionais com inclinação empreendedora acabam não desenvolvendo seus próprios negócios no Porto Digital, ganhou destaque nas entrevistas o fator medo do fracasso, associado à elevada demanda por profissionais de tecnologia e salários atrativos que do setor de TIC.

O Porto Digital existe, né, mas tem uma coisa que na minha opinião, acontece o seguinte, hoje já existem grandes empresas, muito bem estabelecidas no Porto, tanto no Porto Digital quanto no Brasil, e no mundo. Porque agora, veja, agora a gente não concorre mais, hoje o Cesar tem pessoas espalhadas em 90 cidades do mundo. Tem uma colega que trabalhou comigo naquele projeto do PIGS, foi pra Portugal, tá trabalhando no Cesar de Coimbra. Então, querendo ou não, há uma escassez global de mão de obra em tecnologia da informação. E os salários iniciais tendem a ser interessantes, né, você começou a criar de certa maneira uma concorrência com... principalmente com jovens empreendedores. Né? Então eu acho que isso é um fator de concorrência hoje que de certa maneira tá impactando a cultura empreendedora. Apesar de ter muitas pessoas que desejam, que querem, que tão correndo atrás de um... você... é

muito difícil você hoje contratar um engenheiro você estando numa startup. Ou ele é teu sócio, né, que ele vai ganhar se a startup der certo, mas você tem sua startup, um, dois, três pessoas são os sócios. Aí ela começa a crescer um pouquinho, você precisa contratar dois, três engenheiros, você tá concorrendo com grandes empresas, com essa escassez que tá, podem pagar um salário muito mais interessante do que o cara dentro de uma startup. Então eu acho que isso é um fator que tá impactando, não só em Recife, mas eu acho que no Brasil como um todo (Entrevistado 17)

[...] como o mercado hoje é de pleno emprego e com salários bons, muito bons eu diria comparado com a média salarial nacional, comparado com outros setores, por exemplo, então isso gera uma certa zona de conforto, então isso se soma a esse medo de fracassar (Entrevistado 4).

Termina não tanta oportunidade que quando se tinha mais necessidade de empreender. Ali em 2000... 2010... empreendia mais por necessidade mesmo, porque talvez não tivesse emprego. Mas hoje, como já tenho uma certa quantidade de opções de trabalho, não somente de empresas que o Porto Digital atrai pra cá, mas majoritariamente muita empresa daqui mesmo (Entrevistado 9).

[...] no momento, tem muita pressão sobre o mercado, porque tá tendo muito mercado para pouca gente. Eu mesmo tive dois colegas da empresa que foram. Em menos de dois meses, saíram os dois para Microsoft, entendeu? Porque eles têm essa possibilidade de trabalhar home office também. Para as empresas pequenas está sendo em certo ponto um problema. Porque... um exemplo, o CESAR agora está conseguindo contratar pessoas do Brasil inteiro (Entrevistado 7)

Percebo sim. Mas acho que tem momentos e momentos e conjunturas que vão atrapalhar ou fortalecer isso, né? Assim, talvez esse momento agora de uma escassez crítica de mão de obra, com a possibilidade de trabalho remoto pra outros países, de ganhando um salário muito alto, talvez isso vá sim prejudicar o empreendedorismo local, sabe? (Entrevistado 16)

Portanto, a alta demanda por talentos em tecnologia e altos salários podem desencorajar os indivíduos a iniciar seu próprio negócio devido aos custos de oportunidade mais elevados. Essa força de trabalho inclusive acaba não optando em exercer atividades junto a *startups* ou pequenas empresas, por essas pagarem salários mais baixos e estarem associadas a um alto risco (AUDRETSCH; BELITSKI, 2017).

Os resultados evidenciam a importância das instituições formais e políticas públicas voltadas a promoção da cultura do empreendedorismo no Porto Digital, confirmando a importância atribuída por Stam e Van de Ven (2021) para os arranjos

institucionais que legitimam, regulam e incentivam o empreendedorismo. As instituições não são apenas uma pré-condição para que a ação econômica ocorra, elas também afetam a forma como o empreendedorismo é realizado, os fluxos de informação, distribuição efetiva do conhecimento e as consequências do empreendedorismo para o bem-estar (STAM; VAN DE VEN, 2019).

Quanto aos agentes mais relevantes do EEI ligados ao fortalecimento da cultura empreendedora no Porto Digital, receberam destaque os órgão de fomento (Finep, Facepe); governo (Secretária de Ciência, Tecnologia e Inovação); universidade (CIn/Projetão), associações; entidades de classe ou sem fins lucrativos (Softex, Assespro e Sebrae); centros de pesquisas avançadas (Cesar); *startups* de sucesso e grandes empresas embarcadas no Porto Digital (In Loco, Neurotech, Accenture); comunidade informal (Manguez.al) e *coworking*.

Veja, eles fomentam muito essa questão da cultura empreendedora, todo conteúdo que é passado e todo assunto que é passado é muito nesse lugar de provocar, de contribuir, né? Para que o empreendedor se sinta cada vez mais capaz de tocar o seu negócio. Tudo lá gira muito em cima dessa cultura empreendedora (Entrevistado 10).

[...] tem mais importância em termos de criação de energia empreendedora que gera novos negócios é a governança público-privada do ecossistema. Na realidade, hoje o que explica, no meu entender, a criação de empresas no Porto Digital é muito mais ter uma preocupação constante, 24 por 7, de um time que você tem 100 pessoas, no começo eram 4 a 5 pessoas, que a gente já criou em 2000 a instituição de governança, NGPD, uma organização social que tem um *board* [...], que tem 19 membros e é público-privada (Entrevistado 3).

Existe sim, tá? Agora, de novo, eu acho que a gente tem muita criatividade, os ambientes aqui, até os *meetups* que acontecem aqui, são eventos que as pessoas se integram, começam a conversar, tomar cerveja, daqui a pouco surge uma nova ideia de negócio. Isso foi muito estimulado, inclusive com alguns programas do próprio NGPD, né, que é o Núcleo de Gestão do Porto Digital, que é uma associação sem fins lucrativos, que é exatamente esse o contrato de gestão com a secretaria, e com o apoio do Sebrae, etc. Hoje o superintendente do Sebrae Pernambuco é o cara que era o presidente do NGPD, o Francisco Saboia. Então existe sim essa propensão em empreender, às vezes até, como eu disse, com um desequilíbrio, às vezes se preocupou demais em criar novos negócios e a gente tem dificuldade de reter ou formar pessoas pra atender essa demanda que é gerada pelos empreendedores (Entrevistado 11).

Bom, eu acho que dos órgãos de fomento, eu destaco a FINEP e a FACEPE. [...] A Secretaria de Ciência e Tecnologia tem feito um trabalho muito importante. Eles fizeram no ano passado uma jornada por todo o território que começou e terminou no Porto Digital, dado o simbolismo do local. Essa presença constante faz com que você tenha predisposição a querer participar, obter os apoios. Além disso, eu acho que as instituições da área de *software* também desempenham um papel muito importante nesse sentido. Não só a Softex Recife, mas outras instituições que tem essa mentalidade de congregar e estimular o desenvolvimento na cadeia de *software* também cumprem um papel importante (Entrevistado 5).

Eu acho que a Jump, né, a nossa aceleradora, é um dos principais. A gente tem visto o Cesar, o CT Cesar, cada vez mais presente no ecossistema, desenvolvendo ações em rede. Eu acho que os mesmos atores que eu citei na tua resposta passada, podem ser usados pra essa resposta também. Eu acho, também, que um pouco de ações do Estado também, como, por exemplo, a Secretaria de Tecnologia, no ano passado, e nessa última gestão especialmente, desenvolveu muita coisa pra... fomentou, inclusive, a partir da FACEPE, diversas iniciativas. Eu posso citar, por exemplo, o Locus de Inovação, que foi uma iniciativa que rodou no estado todo. A prefeitura, também, recentemente, tem desenvolvido diversas ações voltadas pra transformação digital, inovação. Inclusive, soltaram, recentemente, um programa, não sei se você conheceu, chegou a ver o Eita, que foi um programa de inovação aberta da Secretaria de Transformação Digital da Prefeitura do Recife. Eles apresentaram os resultados anteontem. Foi bem interessante. Eles, inclusive, utilizaram o *framework* baseado no *framework* nosso do OIL aqui, pra rodar. Então, são agentes que têm ajudado muito nesse sentido. (Entrevistado 18).

O Sebrae é um ator muito positivo aqui. O Sebrae Pernambuco, a Softex de Recife, o Porto Digital tem geralmente suas ações em colaboração com esses atores. O Cesar, que foi um exemplo que eu falei como ator, ele evoluiu de não ser somente um centro de ciências e tecnologia, mas tem uma faculdade. Hoje eu acho que tem seiscentos alunos aprendendo, de maneira prática, pra já trabalhar no mercado, antes mesmo de se formar [...] tem também um ator importante aqui no ecossistema que se chama Manguetzal, que é uma comunidade informal de *startups*, [...] e o último evento que a gente fez tinha setecentas pessoas reunidas na conferência que a gente realiza uma vez por ano. E aí na pandemia aconteceu de forma digital, a Manguetzal é uma maneira de você transmitir esse conhecimento de maneira informal, permitir esse intercâmbio de conhecimento e em algum momento houve uma provocação, antes da pandemia começar, de toda empresa pequena, grande, o que for, aqui no ecossistema, tem que virar uma escola. [...] todo mundo precisa virar uma escola, porque se não virar uma escola você é fechado, você guarda o seu conhecimento só pra você, não compartilha pra empresa do lado, aí você talvez não cresça, não ajuda a empresa do lado nascer e assim por diante (Entrevistado 9).

Eu acho que a gente tem coisas bem legais e importantes acontecendo que fortalecem essa cultura, mas o que talvez a gente precise ainda mais, era atração, era trazer o holofote, digamos assim, jogar mais luz, principalmente, para os grupos de investimentos, que hoje não estão aqui atuando em Pernambuco. Trazer eles para cá, para o nosso mercado. É lógico que a gente já tem hoje muitas empresas que terminam atraindo, até multinacionais que atuam aqui no setor de tecnologia, que acabam atraindo alguma luz, além de empresas de porte maior [...] onde os clientes a maioria estão no eixo Rio-São Paulo ou até mesmo fora do país [...]. O próprio Softex é muito forte nisso, alguns fundos investimento. O CESAR, por exemplo, tem uma área de investimento em novos negócios, uma incubadora, vamos colocar assim, que funciona muito bem há muitos anos. Também tem outras incubadoras, que eu não vou citar aqui para não cometer a indiscrição de esquecer alguém, mas tem várias incubadoras que funcionam bem, dentro da área do Porto Digital. Então eu diria que os principais *players* que ajudam a manter essa cultura são as incubadoras, os fundos de investimentos, além do exemplo o Cesar, que eu posso citar nominalmente pelo tamanho que ele tem e também pela relevância que ele passa a ter nesse ecossistema (Entrevistado 4).

Temos o próprio Porto Digital, o Núcleo de Gestão do Porto Digital, o Cesar, que é o centro de inovação também, temos os próprios empreendedores, eu acho. É referência de todos os cantos, os próprios empreendedores eles entendem que dar esse *give back*, de ensinar o que aprendeu, é muito importante. Então rola uma troca muito grande entre empreendedores que passam... formam outros empreendedores, novos empreendedores. O Governo do Estado é muito forte nessa atuação no Porto Digital, algumas entidades de tecnologia também têm papel nesse sentido, e empresas. Acho que são essas, mais. A própria universidade também [...] então a gente sente muito isso, mas é... com certeza, eu sempre costumo dizer, né, os berços da startup são... está na universidade. Por exemplo, em Recife, talvez a *startup* mais icônica se chama In Loco, ela surgiu através de uma disciplina chamada Projetão, onde durante aquele período ali de seis meses, de uns cinco meses, seis meses, né, de disciplina acadêmica, são formados grupos e durante esses meses os grupos eles passam cada aula de treinamento e tem uma série de mentorias e pontos de contato com o mercado pra eles desenvolverem projetos, validarem e tal, experimentarem, e no final, uma banca de apresentação pra investidores. Então é meio que um programa de empreendedorismo dentro de disciplina (Entrevistado 13).

Eu acho que um ponto também que favorece isso é que a gente tem muitos diferentes atores aqui no Porto Digital, então a gente tem o NGPD com o Parque, a gente tem as empresas âncora, Cesar, Neurotech, Accenture, a gente tem aceleradora, né, tem [...], tem o Cesar Labs, a gente tem um monte de *coworking*. Então a gente tem

muitos diferentes espaços, tem a Softex, Assespro, enfim. A gente tem muitos diferentes espaços que faz com que o ambiente seja muito diverso, tipo, universidade de pensamentos mesmo, sabe? De perfis e tal. Então acho que isso também é um ponto que favorece essa criação de cultura empreendedora do Porto [...] O que constrói a cultura é o que acontece no dia a dia, são esses cafés da manhã que acontecem toda quinzena, são os *happy hours* que acontecem todo mês, é o *meetup* que acontece todo mês, é o grupo do *WhatsApp*, que é onde as pessoas podem ali se conectar. Então isso é o que de fato constrói a cultura empreendedora de base, sabe, é ter um local onde os empreendedores podem ir, podem se conectar, podem trocar ideia, podem tirar dúvidas sobre alguma coisa. Então é muito, muito disso (Entrevistado 19).

As evidências do Porto Digital dialogam com os resultados dos testes empíricos no contexto italiano (DEL MONTE; MOCCIA; PENNACCHIO, 2022) e confirmam que o empreendedorismo e a inovação do EEI são influenciados pelo ambiente cultural, que tem efeito positivo no *spillover* de conhecimento e nos resultados econômicos e desenvolvimento regional.

Dessa forma, as evidências parecem confirmar a proposição (4) de que a cultura empreendedora possibilita que habilidades específicas e tecnologias associadas sejam transferidas entre organizações e membros do EEI por meio de *spillovers* de conhecimento, influenciando a trajetória do empreendedorismo regional.

5. CONCLUSÕES

Os *spillovers* de conhecimento em ecossistemas empreendedores inovadores representam uma das principais fontes de geração de oportunidades empreendedoras de base tecnológica, refletindo um dos importantes canais facilitadores da comercialização do conhecimento e de criação de empreendimentos orientados à inovação.

A Teoria do Empreendedorismo pelo Transbordamento de Conhecimento (KSTE) fornece uma base teórica eficiente para investigação do *spillover* de conhecimento em EEI e a geração de oportunidades empreendedoras de base tecnológica, ao passo que o Porto Digital, representa um relevante EEI brasileiro e um lócus apropriado para aplicar a teoria, além de oferecer um contexto diferente do usualmente contemplado pelos estudos da KSTE.

O Porto Digital é um ambiente de inovação que ocupou uma área degradada do centro histórico do Recife com conhecimento tecnológico e a transformou uma ilha de excelência em tecnologias sofisticadas e disruptivas, ou melhor, em um EEI de sucesso e de referência nacional e internacional.

Destacado como importante centro de produção tecnológica, o Porto Digital oferece um EEI com infraestrutura e serviços adequados para a instalação de empresas do setor TIC, bem como para geração de oportunidades empreendedoras voltadas à inovação que estimulam e promovem crescimento do setor de TIC para além de sua região de inserção.

Nessa perspectiva, o objetivo geral de caracterizar a relação entre os *spillovers* de conhecimento em EEI e a geração de empreendimentos de base tecnológica foi atingido.

No que se refere aos objetivos específicos, observa-se que foram atendidos. A dinâmica do empreendedorismo pelo *spillovers* de conhecimento do EEI foi identificada no Porto Digital. Os resultados confirmam que o Porto Digital representa uma estrutura produtiva que reúne conjuntos complexos de interações e fluxos não intencionais de informações capazes de estimular a introdução de novos conhecimentos e negócios inovadores no EEI.

Os contatos informais, a mobilidade de trabalhadores do conhecimento, *spinoffs* acadêmicas e empresariais, além de contatos formais no EEI foram

revelados como mecanismo para empreendedorismo de *spillover* de conhecimento no Porto Digital. Nesse sentido, além das *startups* como *forma de* manifestação do empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento, um importante elemento de observação a ser considerado são as *spinoffs* impulsionadas pela inovação, já que poucos estudos conectaram a KSTE com a literatura de *spinoffs*.

A proximidade espacial das organizações que integram o Porto Digital proporciona vantagens evidentes nas atividades empreendedoras e na prevalência de empresas de alto crescimento no EEI, como, em particular, interações e os fluxos de conhecimento oportunizados por contatos ou por encontros, que muitas vezes acontecem por acaso, em restaurantes, bares e ruas do centro histórico do Recife, local onde está localizado o parque tecnológico.

Nesse cenário, é essencial construir conexões entre criadores de conhecimento e empreendedores, para que novas oportunidades empreendedoras baseadas em conhecimento sejam expostas à potencial comercialização. No caso de empreendedores científicos ou acadêmicos que criam conhecimento por conta própria, as redes interpessoais entre eles, mentores de negócios e investidores em tecnologia são fundamentais.

Na prática, são relevantes para o transbordamento do conhecimento no Porto Digital os eventos, encontros informais, exposições, celebrações de empreendedorismo, espaços de *coworking* e outras oportunidades de *networking* que reúnem cientistas, engenheiros, empreendedores e investidores em tecnologia que desempenham papéis importantes na facilitação do empreendedorismo pelo *spillover* de conhecimento no EEI.

Os programas de fomento ao empreendedorismo inovador, articulados pela governança do Porto Digital e outros atores do EEI (Sebrae, Finep, Facepe, SDCTI), contribuem de maneira significativa para os *spillovers* de conhecimento no EEI, conferindo alto grau de suporte ao empreendedorismo para o Recife.

A investigação da relação entre os *spillovers* de conhecimento do Porto Digital e desenvolvimento econômico de Recife, confere a capacidade dos empreendedores do conhecimento em estimular o desenvolvimento econômico se relaciona-se com competência desses em acessar e usar novos conhecimentos ou ideias e fortalecer o nível de inovação da região.

Nesse sentido, os *spillovers* de conhecimento aparecem relacionados não apenas ao sucesso da geração de oportunidades empreendedoras orientadas à inovação, mas à própria criação do Porto Digital.

O Porto Digital se revelou como um exemplo de política pública, com a gestão realizada por uma instituição privada, voltada a recuperar e transformar áreas urbanas degradadas em importantes polos de negócios inovadores, destacando o empreendedorismo de base tecnológica como ferramenta de política pública de promoção do desenvolvimento econômico regional.

Ao mensurar quais fatores do EEI Porto Digital impactam na dinâmica dos *spillovers* de conhecimento geradores de oportunidades empreendedoras, este estudo avança a literatura de ecossistemas empreendedores inovadores, sistematizando e destacando as dimensões facilitadoras e inibidoras do *spillovers* de conhecimento.

Os resultados no Porto Digital reforçam os argumentos de que o empreendedorismo inovador é influenciado pelos *spillovers* de conhecimento, de modo que é influenciado por fatores, facilitadores ou inibidores como: base de conhecimento, capital humano e cultura empreendedora.

O elevado nível de criação de conhecimento do EEI gerou um nível mais alto de atividade de *startup* no Porto Digital, pois o primeiro dá origem a mais oportunidades para os empreendedores descobrirem e explorarem. Portanto, a base de conhecimento do EEI pode contribuir para uma economia regional mais empreendedora e inovadora.

Os resultados da pesquisa evidenciaram o protagonismo das universidades na formação da base de conhecimento do Porto Digital, confirmando que em regiões ricas em conhecimento científico, a aquisição e a troca informal de conhecimento produzem os mais altos níveis de formação de novos empreendimentos.

As contribuições do estudo podem ser consideradas a partir de pelo menos duas perspectivas. Em primeiro lugar, este estudo contribui com a literatura de *spillover* de conhecimento, de EEI e de empreendedorismo ao estender os argumentos da KSTE para explicar os mecanismos e fatores que impulsionam a geração de oportunidades de negócios voltados à inovação em contexto de empresas de alta tecnologia do Recife. Assim, a pesquisa apresentou uma

compreensão mais abrangente e teoricamente fundamentada do papel *spillovers* de conhecimento no EEI na geração de oportunidades empreendedoras tecnológicas.

A investigação fornece subsídios e amplia o diálogo com os gestores e atores envolvidos em políticas e agendas públicas de fomento ao empreendedorismo inovador e criação de ambientes de inovação votados a orientar cidades em seus esforços de desenvolvimento econômico. Nesse sentido, os resultados apoiam que as cidades desenvolvam capacidade em suas principais instituições, aproveitem os ativos locais e cresçam de dentro para fora, a fim de potencializar ganhos das externalidades geradas no processo de *spillover* de conhecimento no EEI de modo a favorecer a capacidade empreendedora dos atores, das organizações, bem como da região do EEI.

Em segundo lugar, este estudo também contribui para a literatura de gestão do conhecimento e inovação, chamando a atenção para a tarefa de estimular os fluxos não intencionais de conhecimento de diferentes tipos de atores do EEI, pois essa diversidade de agentes do EEI representa relevantes fontes de informação potencialmente ricas em conhecimento de potencial comercialização.

Algumas limitações no processo de pesquisa foram destacadas, como cenário pandêmico de COVID-19 que dificultou os contatos presenciais entre atores do EEI e, por consequência, restringiu observações *in loco* e a dificuldade de definir os limites territoriais dos fluxos de conhecimento e o alcance geográfico das externalidades geradas pelo *spillover* de conhecimento. Nesse quesito, a pesquisa limitou-se a fluxos não intencionais gerados nos limites territoriais do Porto Digital. Contudo, verificou-se significativos fluxos de conhecimento entre atores do Porto Digital com atores de outros EEI, de outras regiões e países.

Como sugestões para futuras pesquisas, recomenda-se que estudos futuros sejam replicados em outros EEI. Entende-se que novas pesquisas em diferentes contextos permitirão generalizações sobre o objeto pesquisado. Assim, sugere-se a seguinte agenda para estudos futuros: (1) estudos sobre a relação de cursos técnicos como formador de conhecimento tecnológico em EEI; (2) investigação sobre o papel de gestores de investimentos de empresas de *venture capital* como conectores sociais e principais intermediários de conhecimento para surgimento de *spinoff* e *startups*; e (3) estudos quantitativos sobre os fatores que influenciam os *spillovers* de conhecimento em um EEI e também entre EEIs.

Além disso, a análise empírica se concentra em um único EEI, o Porto Digital, e são necessárias mais evidências para entender se os resultados podem ser aplicados a outros contextos nacionais.

REFERÊNCIAS

- ACS, Z. J. *et al.* The knowledge spillover theory of entrepreneurship. **Small Business Economics**, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 15–30, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-008-9157-3>.
- ACS, Z. J. *et al.* The lineages of the entrepreneurial ecosystem approach. **Small Business Economics**, [s. l.], v. 49, n. 1, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9864-8>.
- ACS, Z. J.; AUDRETSCH, D. B.; LEHMANN, E. E. The knowledge spillover theory of entrepreneurship. **Small Business Economics**, [s. l.], v. 41, n. 4, p. 757–774, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-013-9505-9>.
- ALVES, A. C. *et al.* Configurations of knowledge-Intensive entrepreneurial ecosystems. **RAE Revista de Administracao de Empresas**, [s. l.], v. 59, n. 4, p. 242–257, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-759020190403>.
- ANPROTEC. Mecanismo de geração de empreendimentos e ecossistemas de inovação, 2018. Disponível em: <https://anprotec.org.br/site/sobre/incubadoras-e-parques/>. Acesso em: 06 de junho de 2021.
- ARAÚJO, V. C.; GARCIA, R. Transbordamentos locais de conhecimento por meio de contatos informais: uma análise a partir do sistema local de indústrias TIC de Campinas. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 12, n. 1, p. 105–132, 2013. DOI: 10.20396/rbi.v12i1.8649056.
- AUDRETSCH, D. B. *et al.* Knowledge management and entrepreneurship. **International Entrepreneurship and Management Journal**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 373–385, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11365-020-00648-z>.
- AUDRETSCH, D. B.; BELITSKI, M. Entrepreneurial ecosystems in cities: establishing the framework conditions. **Journal of Technology Transfer**, [s. l.], v. 42, n. 5, p. 1030–1051, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9473-8>.
- AUDRETSCH, D. B.; BELITSKI, M.; CAIAZZA, R. Start-ups, Innovation and Knowledge Spillovers. **Journal of Technology Transfer**, [s. l.], v. 46, n. 6, p. 1995–2016, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-021-09846-5>.
- AUDRETSCH, D. B.; BELITSKI, M.; GUERRERO, M. The dynamic contribution of innovation ecosystems to schumpeterian firms: a multi-level analysis. **Journal of Business Research**, [s. l.], v. 144, p. 975–986, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.02.037>.
- AUTIO, E. *et al.* Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems. **Strategic Entrepreneurship Journal**, [s. l.], v. 12, n. 1,

p. 72–95, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1002/sej.1266>.

BARBA-SÁNCHEZ, V.; ARIAS-ANTÚNEZ, E.; OROZCO-BARBOSA, L. Smart cities as a source for entrepreneurial opportunities: Evidence for Spain. **Technological Forecasting & Social Change**, [s. l.], v. 148, n. March 2017, p. 119713, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119713>.

BENATTI, L. N.; SILVA, E. E. da; PREARO, L. C. Individual microentrepreneurs and economic development in the municipalities of São Paulo from 2010 to 2014. **Iberoamerican Journal of Entrepreneurship and Small Business**, São Paulo, SP, v. 10, n. 2, p. e1676, 2021. DOI: 10.14211/regepe.e1676.

BENDICKSON, J. S. *et al.* Entrepreneurial ecosystem knowledge spillover in the face of institutional voids: groups, issues, and actions. **Knowledge Management Research and Practice**, [s. l.], v. 00, n. 00, p. 1–10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/14778238.2020.1768810>.

BHAWE, N. *et al.* Protectionist policies and diversity of entrepreneurial types. **Small Bus Econ**, [s. l.], v. 56, p. 789–807, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00269-z>.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOISIER, S. Em busca do esquivo desenvolvimento regional: entre a caixa-preta e o projeto político. **Planejamento e Políticas Públicas**, [s. l.], n. 13, 2009. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/135>

CALABUIG-MORENO, F. *et al.* Entrepreneurial ecosystems, knowledge spillovers, and their embeddedness in the sport field: a bibliometric and content analysis. **Knowledge Management Research and Practice**, [s. l.], v. 00, n. 00, p. 1–19, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/14778238.2020.1752120>.

CAO, Z.; SHI, X. A systematic literature review of entrepreneurial ecosystems in advanced and emerging economies. **Small Business Economics**, [s. l.], 57, p.75-110, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00326-y>.

CERVER-ROMERO, E.; FERREIRA, J. J.; FERNANDES, C. A scientometric analysis of knowledge spillover research. **Journal of Technology Transfer**, [s. l.], v. 45, n. 3, p. 780–805, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9698-9>.

CETINDAMAR, D.; LAMMERS, T.; ZHANG, Y. Exploring the knowledge spillovers of a technology in an entrepreneurial ecosystem—The case of artificial intelligence in Sydney. **Thunderbird International Business Review**, [s. l.], v. 62, n. 5, p. 457–474, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/tie.22158>.

CORRADINI, C. Location determinants of green technological entry: evidence from European regions. **Small Business Economics**, [s. l.], v. 52, n. 4, p. 845–858, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9938-7>.

COJOIANU, T. F. *et al.* Fin vs. tech: are trust and knowledge creation key ingredients in fintech start-up emergence and financing? **Small Business Economics**, [s. l.], v. 57, n. 4, p. 1715–1731, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00367-3>.

COSTA, E.J. M. **Arranjos Produtivos Locais, Políticas Públicas e Desenvolvimento Regional**. Governo Federal, p. 1–404, 2010. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/publicacoes/Livro_APL.pdf

DA ROCHA, R. *et al.* Empreendedorismo e desenvolvimento socioeconômico: estudo com municípios do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, SP, v 17, n. 1, p. 363–376, 2021. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/1390af69-49b0-4deb-88c7-8b208b23acbf/003066629.pdf>

DA SILVA, G. G. *et al.* Institutions and economic development: the case of Porto Digital do Recife in the light of endogenous growth theories. **Brazilian Journal of Development**, [s. l.], v. 7, n. 6, p. 62867–62881, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n6-592.

DALLABRIDA, V. R. Da Cidade Inteligente, ao Território Inovador, Rumo à Inteligência Territorial: Aproximações Teóricas e Prospecções sobre o Tema. **Desenvolvimento em Questão**, [s. l.], v. 18, n. 53, p. 46–71, 2020. DOI: 10.21527/2237-6453.2020.53.46-71.

DALLABRIDA, V. R.; ROTTA, E.; BÜTTENBENDER, P. L. Pressupostos epistêmico-teóricos convergentes com a abordagem territorial. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 17, n. 2, p. 256-273, 2021.

DAVIES, G. H. *et al.* University knowledge spillover from an open innovation technology transfer context. **Knowledge Management Research and Practice**, [s. l.], p. 1–10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/14778238.2020.1746204>.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. Working knowledge: how organizations manage what they know. **Harvard Business School Press**, 1998. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/601533>

DEL MONTE, A.; MOCCIA, S.; PENNACCHIO, L. Historical roots of regional entrepreneurship: The role of knowledge and creativity. **Small Business Economics**, [s. l.], v. 58, n. 1, p. 451–473, 2022. DOI: DOI: 10.1007/s11187-020-00425-w.

DEL MONTE, A.; PENNACCHIO, L. Historical roots of regional entrepreneurship: the role of knowledge and creativity. **Small Business Economics**, [s. l.], v. 55, n. 1,

2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00139-8>.

DOS SANTOS, I. C.; PAULA, R. M. DE. A Especialização Tecnológica Local como Indutora do Empreendedorismo e do Desenvolvimento Regional: O Caso do Vale da Eletrônica Brasileiro. **Gestão & Regionalidade**, v. 28, n. 82, p. 65–82, 2012. DOI: <https://doi.org/10.13037/gr.vol28n82.1413>.

ENGEL, J. S. **Global clusters of innovation: entrepreneurial engines of economic growth around the world**. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2014.

FAGGIAN, A.; MODREGO, F.; MCCANN, P. Human capital and regional development. **Handbook of Regional Growth and Development Theories: Revised and Extended Second Edition**, p. 149–171, 2019. Disponível em: <https://www.elgaronline.com/view/edcoll/9781788970013/9781788970013.00015.xml>

FELD, B. **Startup communities: Building an entrepreneurial ecosystem in your city**. Hoboken, NJ: Wiley, 2012.

FERREIRA, J. J. M.; FERNANDES, C. I.; KRAUS, S. Entrepreneurship research: mapping intellectual structures and research trends. **Review of Managerial Science**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 181–205, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11846-017-0242-3>.

FERREIRA, J. J.; RATTEN, V.; DANA, L. P. Knowledge spillover-based strategic entrepreneurship. **International Entrepreneurship and Management Journal**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 161–167, 2017. DOI: DOI 10.1007/s11365-016-0415-6.

FIRJAN. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM). 2018. Disponível em: <http://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/>. Acesso em: 17 de junho de 2018.

FIRJAN. Mapeamento da Indústria Criativa. 2022. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/economicriativa/downloads/MapeamentoIndustriaCriativa2022.pdf>. Acesso em: 07 de julho de 2022.

FINEP. Glossário de termos e conceitos. Disponível em <<http://www.finep.gov.br/component/content/article/52-biblioteca/glossario/4849-glossario>> Acesso em: 17 de junho de 2021.

FIORAVANTI, V. L. S.; STOCKER, F.; MACAU, F. Knowledge transfer in technological innovation clusters. **Innovation & Management Review**, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1108/INMR-12-2020-0176>.

FLORIDA, R. **Cities and the creative class**. New York, London: Routledge, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9780203997673>.

FLORIDA, R. *et al.* **The city as startup machine: The urban underpinnings of modern entrepreneurship**. Springer International Publishing, p19-33, 2020. DOI:10.1007/978-3-030-15164-5_2.

FISCHER, B. *et al.* Spatial features of entrepreneurial ecosystems. **Journal of Business Research**, v. 147, n. April, p. 27–36, 2022. DOI: DOI: 10.1016/j.jbusres.2022.04.018.

FOTOPOULOS, G. Knowledge Spillovers, Entrepreneurial Ecosystems and the Geography of High Growth Firms. **Entrepreneurship Theory and Practice**, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1177/10422587221111732>.

FURTADO, Celso. **Teoria e política do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Ed. Nacional, 1977.

FUSTER, E. *et al.* The emerging role of university spin-off companies in developing regional entrepreneurial university ecosystems: The case of Andalusia. **Technological Forecasting and Social Change**, [s. l.], v. 141, p. 219–231, 2019. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.10.020.

GHIO, N. *et al.* The emergence of the knowledge spillover theory of entrepreneurship. **Small Business Economics**, [s. l.], v. 44, n. 1, p. 1-18 2015. DOI: DOI 10.1007/s1187-014-9588-y.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Editora Atlas, 7a edição. 2019.

GIL, A. C.; REIS NETO, A. C. DOS. Survey de Experiência como Pesquisa Qualitativa Básica em Administração. **Revista de Ciências da Administração**, [s. l.], v. 22, n. 56, p. 125–137, 2021. DOI: DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-8077.2020.e74026>.

GOMES, L. A. DE V. *et al.* Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. **Technological Forecasting and Social Change**, [s. l.], v. 136, p. 30–48, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>.

GUERRERO, M.; URBANO, D. Academics' start-up intentions and knowledge filters: An individual perspective of the knowledge spillover theory of entrepreneurship. **Small Business Economics**, [s. l.], v. 43, n. 1, p. 57–74, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s1187-013-9526-4>.

IFTIKHAR, M. N.; AHMAD, M.; AUDRETSCH, D. B. The knowledge spillover theory of entrepreneurship: the developing country context. **International Entrepreneurship and Management Journal**, [s. l.], 16, p. 1327–1346, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11365-020-00667-w>.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. ODS – Metas

Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 2018. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/180801_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf. Acesso em 12 de maio de 2021.

HADDAD, P. R. Capitais intangíveis e desenvolvimento regional. **Revista de Economia**, [s. l.], (35) 3, p. 119-146, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/re.v35i3.16712>.

ISENBERG, D. J. The Entrepreneurship Ecosystem Strategy as a New Paradigm for Economic Policy: Principles for Cultivating Entrepreneurships. **The Babson Entrepreneurship Ecosystem Project**, [s. l.], v. 1, n. 781, p. 1–13, 2011. Disponível em: <http://www.innovationamerica.us/images/stories/2011/The-entrepreneurship-ecosystem-strategy-for-economic-growth-policy-20110620183915.pdf>

JOHNSON, M. P.; SCHALTEGGER, S. Entrepreneurship for Sustainable Development: A Review and Multilevel Causal Mechanism Framework. **Entrepreneurship: Theory and Practice**, [s. l.], v. 44, n. 6, p. 1141–1173, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/1042258719885>.

JONES, P.; RATTEN, V. Knowledge spillovers and entrepreneurial ecosystems. **Knowledge Management Research and Practice**, [s. l.], p. 1–7, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/14778238.2020.1801363>.

KO, W. W.; LIU, G. Understanding the process of knowledge spillovers: learning to become social enterprises. **Strategic Entrepreneurship Journal**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 263-285, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1002/sej.1198>.

LATTACHER, W. *et al.* Knowledge spillover in entrepreneurial emergence: A learning perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 166, p. 120660, 2021. DOI:10.1016/j.techfore.2021.120660.

LIU, S.; QIAN, H.; HAYNES, K. E. Entrepreneurship in Small Cities: Evidence From U.S. Micropolitan Areas. **Economic Development Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 3–21, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1177/0891242420941927>.

LUCAS, R. E. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, 22(1), 3–42, 1988.

MAHN, D.; POBLETE, C. Contextualizing the knowledge spillover theory of entrepreneurship: the Chilean paradox. **Entrepreneurship & Regional Development**, v. 00, n. 00, p. 1–31, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/08985626.2022.2117418>.

MARSHALL, A. **Principles of economics**. London: Macmillan, 1920. Disponível em: <http://www.library.fa.ru/files/marshall-principles.pdf>

MARTÍNEZ-CLIMENT, C.; MASTRANGELO, L.; RIBEIRO-SORIANO, D. The knowledge spillover effect of crowdfunding. **Knowledge Management Research and Practice**, [s. l.], p. 1–11, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/14778238.2020.1768168>.

MATOS, F.; RADAELLI, V. Ecosistema de Startups no Brasil. **Banco Interamericano de Desenvolvimento**, p. 58, 2020. Disponível em: https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/Ecosistema_de_startups_no_Brasil_Estudo_de_caracteriza%C3%A7ao_do_ecossistema_de_empresendedorismo_de_alto_impacto_brasileiro.pdf

MARINHO, C. Entrevista Claudio Marinho: urbanismo inteligente, cidades pós-Covid e a história do Porto Digital. **YouTube, Canal A Vida no Centro**, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-g2vCx4Zmfs>

MEIRA, S. SILVIO MEIRA: a história completa do PhD que virou referência em empreendedorismo. **YouTube, Canal Do Zero Ao Topo**, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fTTPefQ-SBA&t=1242s>

PADILLA-MELÉNDEZ, A. et al. Knowledge spillovers, knowledge filters and entrepreneurial university ecosystems. Emerging role of University-focused venture capital firms. **Knowledge Management Research and Practice**, [s. l.], p. 1–12, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/14778238.2020.1740626>.

PEREIRA, D.; Horiguchi, L.; FERNANDES, R. Relatório do Projeto Conexão Local. Fundação Getúlio Vargas (FGV-SP), São Paulo, 2009. Disponível em: https://pesquisa-eaesp.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/conexao-local/1_-_porto_digital.pdf

PEREZ, C. Technological Revolutions and Techno-economic paradigms. **Cambridge Journal of Economics**, [s. l.], v.34, n.1, p.185-202, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1093/cje/bep051>.

PERROUX, F. **A Economia do século XX**. Porto: Herder, 1967.

PLUMMER, L. A.; ACS, Z. J. Localized competition in the knowledge spillover theory of entrepreneurship. **Journal of Business Venturing**, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 121–136, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2012.10.003>.

PORTO DIGITAL. O que é o Porto Digital. Disponível em: <<https://portodigital.org/parque/o-que-e-o-porto-digital>>. Acesso em: 06 de junho de 2021.

PORTO DIGITAL. Projeto de Pesquisa para mapear o perfil da oferta e demanda de qualificação profissional em tecnologia da informação em Recife. Disponível

em:<https://portodigital.org/arqSite/Apresentacao_Porto_Digital__Empresas__2015_vAjustada.pdf> Acesso em: 08 de junho de 2021.

QIAN, H. Knowledge-Based Regional Economic Development: A Synthetic Review of Knowledge Spillovers, Entrepreneurship, and Entrepreneurial Ecosystems.

Economic Development Quarterly, [s. l.], v. 32, n. 2, p. 163–176, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/0891242418760981>.

ROMER, P. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, 98, 71–102, 1990. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2937632>

RATTEN, V. Sport entrepreneurial ecosystems and knowledge spillovers.

Knowledge Management Research and Practice, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 43–52, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/14778238.2019.1691473>.

SAXENIAN, A. **Regional advantage: Culture and competition in Silicon Valley and Route 128**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1994.

SCHUMPETER, J. **The theory of economic development**. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1934.

SECUNDO, G. et al. Knowledge spillover creation in university-based entrepreneurial ecosystem: the role of the Italian “Contamination Labs”. **Knowledge Management**

Research and Practice, [s. l.], p. 1–15, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/14778238.2020.1785347>.

SILVEIRA, G.B. **Dimensões e mecanismos de interação em ecossistemas empreendedores e inovadores no agronegócio**. 2021. TESE (Doutorado) - Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, SP, 2021. Disponível em: <https://uscs.edu.br/pos-stricto-sensu/arquivo/679>

SPIGEL, B. The Relational Organization of Entrepreneurial Ecosystems.

Entrepreneurship: Theory and Practice, [s. l.], v. 41, n. 1, p. 49–72, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/etap.12167>.

SPINOSA, L. M.; KRAMA, M. R.; HARDT, C. Desenvolvimento urbano baseado em conhecimento e ecossistemas de inovação urbanos: Uma análise em quatro cidades brasileiras. **Eure**, v. 44, n. 131, p. 193–214, 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.cl/pdf/eure/v44n131/0250-7161-eure-44-131-0193.pdf>

STAM, E. Entrepreneurial Ecosystems and Regional Policy: A Sympathetic Critique.

European Planning Studies, [s. l.], v. 23, n. 9, p. 1759–1769, 2015. DOI: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09654313.2015.1061484>.

STAM, E.; VAN DE VEN, A. Entrepreneurial ecosystem elements. **Small Business**

Economics, [s. l.], p. 809-832, 2021. Disponível em:
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11187-019-00270-6.pdf>

SUNNY, S. A.; SHU, C. Investments , incentives , and innovation : geographical clustering dynamics as drivers of sustainable entrepreneurship, [s. l.], 905-927, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9941-z>.

TOFFLER, A. **A Terceira Onda**. 32^o ed. Rio de Janeiro: Record, publicação original 1980

TSVETKOVA, A.; PARTRIDGE, M. Knowledge-based service economy and firm entry: an alternative to the knowledge spillover theory of entrepreneurship. **Small Business Economics**, [s. l.], p. 637–657, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00193-2>.

VALENDUC, G. Technological revolutions and societal transitions. **ETUI Research Paper - Foresight Brief**, [s. l.], nº4, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3180000>.

VINUTO, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, [s. l.], v. 22, p. 203-220, 2014. DOI: <https://doi.org/10.20396/tematicas.v22i44.10977>.

WAGNER, M. et al. University-linked programmes for sustainable entrepreneurship and regional development: how and with what impact? **Small Business Economics**, [s. l.], v. 56, p. 1141-1158, 2019.

WURTH, B.; STAM, E.; SPIGEL, B. Toward an Entrepreneurial Ecosystem Research Program. **Entrepreneurship: Theory and Practice**, v. 46, n. 3, p. 729–778, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1177/1042258721998948>.

XU, X. *et al.* The empirical analysis of knowledge spillover effect measurement. **Knowledge Management Research and Practice**, v. 17, n. 1, p. 83–95, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/14778238.2018.1557998>.

YI, L. *et al.* Knowledge spillover, knowledge management capabilities, and innovation among returnee entrepreneurial firms in emerging markets: Does entrepreneurial ecosystem matter? **Journal of Business Research**, v. 130, 2020, p. 283–294, 2021. DOI: 10.1016/j.jbusres.2021.03.024.

ZHENG, S.; DU, R. How does urban agglomeration integration promote entrepreneurship in China? Evidence from regional human capital spillovers and market integration. **Cities**, v. 97, 2020, p. 102529, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102529>.

APÊNDICE A – Portfólio bibliométrico da KSTE classificado por número de citações

Autores	Títulos	Ano	Revistas	JCR 2	Citações
Acs, ZJ; Braunerhjelm, P; Audretsch, DB; Carlsson, B	<i>The knowledge spillover theory of entrepreneurship</i>	2009	<i>Small Business Economics</i>	4.803	1616
Armington, C; Acs, ZJ	<i>The determinants of regional variation in new firm formation</i>	2002	<i>Regional Studies</i>	3.312	1051
Audretsch, DB; Lehmann, EE	<i>Does the knowledge spillover theory of entrepreneurship hold for regions?</i>	2005	<i>Research Policy</i>	5.351	859
Audretsch, DB	<i>Entrepreneurship capital and economic growth</i>	2007	<i>Oxford Review Of Economic Policy</i>	3.438	597
Audretsch, DB; Keilbach, M	<i>The theory of knowledge spillover entrepreneurship</i>	2007	<i>Journal Of Management Studies</i>	4.888	504
Acs, ZJ; Audretsch, DB; Lehmann, EE	<i>The knowledge spillover theory of entrepreneurship</i>	2013	<i>Small Business Economics</i>	4.803	502
Audretsch, DB; Keilbach, M	<i>Resolving the knowledge paradox: Knowledge-spillover entrepreneurship and economic growth</i>	2008	<i>Research Policy</i>	5.351	429
Agarwal, R; Audretsch, D; Sarkar, MB	<i>The Process Of Creative Construction: Knowledge Spillovers, Entrepreneurship, And Economic Growth</i>	2007	<i>Strategic Entrepreneurship Journal</i>	6.2	424
Acs, ZJ; Audretsch, DB; Braunerhjelm, P; Carlsson, B	<i>Growth and entrepreneurship</i>	2012	<i>Small Business Economics</i>	4.803	319
Audretsch, DB; Belitski, M	<i>Entrepreneurial ecosystems in cities: establishing the framework conditions</i>	2017	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	4.147	285
Audretsch, D; Dohse, D; Niebuhr, A	<i>Cultural diversity and entrepreneurship: a regional analysis for Germany</i>	2010	<i>Annals Of Regional Science</i>	1.75	274
Qian, HF; Acs, ZJ; Stough, RR	<i>Regional systems of entrepreneurship: the nexus of human capital, knowledge and new firm formation</i>	2013	<i>Journal Of Economic Geography</i>	5.846	256
Qian, HF; Acs, ZJ	<i>An absorptive capacity theory of knowledge spillover entrepreneurship</i>	2013	<i>Small Business Economics</i>	4.803	228
Huggins, R; Thompson, P	<i>Entrepreneurship, innovation and regional growth: a network theory</i>	2015	<i>Small Business Economics</i>	4.803	228
Agarwal, R; Audretsch, D; Sarkar, MB	<i>KNOWLEDGE SPILLOVERS AND STRATEGIC ENTREPRENEURSHIP</i>	2010	<i>Strategic Entrepreneurship Journal</i>	6.2	219

Audretsch, DB	<i>The entrepreneurial society</i>	2009	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	1.981	214
O'Gorman, C; Byrne, O; Pandya, D	<i>How scientists commercialise new knowledge via entrepreneurship</i>	2008	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	4.147	184
Audretsch, DB; Keilhach, M	<i>The localisation of entrepreneurship capital: Evidence from Germany</i>	2007	<i>Papers In Regional Science</i>	2.22	180
Audretsch, DB; Coad, A; Segarra, A	<i>Firm growth and innovation</i>	2014	<i>Small Business Economics</i>	4.803	179
Ghio, N; Guerini, M; Lehmann, EE; Rossi-Lamastra, C	<i>The emergence of the knowledge spillover theory of entrepreneurship</i>	2015	<i>Small Business Economics</i>	4.803	172
Audretsch, DB; Belitski, M	<i>The missing pillar: the creativity theory of knowledge spillover entrepreneurship</i>	2013	<i>Small Business Economics</i>	4.803	155
Block, JH; Thurik, R; Zhou, HB	<i>What turns knowledge into innovative products? The role of entrepreneurship and knowledge spillovers</i>	2013	<i>Journal Of Evolutionary Economics</i>	1.433	154
George, NM; Parida, V; Lahti, T; Wincent, J	<i>A systematic literature review of entrepreneurial opportunity recognition: insights on influencing factors</i>	2016	<i>International Entrepreneurship And Management Journal</i>	3.472	151
Hayter, CS	<i>Conceptualizing knowledge-based entrepreneurship networks: perspectives from the literature</i>	2013	<i>Small Business Economics</i>	4.803	108
Guerrero, M; Urbano, D	<i>Academics' start-up intentions and knowledge filters: an individual perspective of the knowledge spillover theory of entrepreneurship</i>	2014	<i>Small Business Economics</i>	4.803	103
Hayter, CS	<i>Constraining entrepreneurial development: A knowledge-based view of social networks among academic entrepreneurs</i>	2016	<i>Research Policy</i>	5.351	102
Fritsch, M; Aamoucke, R	<i>Regional public research, higher education, and innovative start-ups: an empirical investigation</i>	2013	<i>Small Business Economics</i>	4.803	97
Liu, XH; Wright, M; Filatotchev, I; Dai, O; Lu, JY	HUMAN MOBILITY AND INTERNATIONAL KNOWLEDGE SPILLOVERS: EVIDENCE FROM HIGH-TECH SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES IN AN EMERGING MARKET	2010	<i>Strategic Entrepreneurship Journal</i>	6.2	94
Plummer, LA; Acs, ZJ	<i>Localized competition in the knowledge spillover theory of entrepreneurship</i>	2014	<i>Journal Of Business Venturing</i>	7.59	92
Colombelli, A; Krafft, J; Vivarelli, M	<i>To be born is not enough: the key role of innovative start-ups</i>	2016	<i>Small Business Economics</i>	4.803	91

Bonaccorsi, A; Colombo, MG; Guerini, M; Rossi- Lamastra, C	<i>University specialization and new firm creation across industries</i>	2013	<i>Small Business Economics</i>	4.803	81
Stam, E	<i>Knowledge and entrepreneurial employees: a country-level analysis</i>	2013	<i>Small Business Economics</i>	4.803	79
Leyden, DP; Link, AN	<i>Knowledge spillovers, collective entrepreneurship, and economic growth: the role of universities</i>	2013	<i>Small Business Economics</i>	4.803	75
Qian, HF; Haynes, KE	<i>Beyond innovation: the Small Business Innovation Research program as entrepreneurship policy</i>	2014	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	4.147	72
Li, MH; Goetz, SJ; Partridge, M; Fleming, DA	<i>Location determinants of high- growth firms</i>	2016	<i>Entrepreneurship And Regional Development</i>	2.885	69
Audretsch, D; Caiazza, R	<i>Technology transfer and entrepreneurship: cross- national analysis</i>	2016	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	4.147	68
Acs, ZJ; Sanders, M	<i>Patents, knowledge spillovers, and entrepreneurship</i>	2012	<i>Small Business Economics</i>	4.803	65
Gonzalez-Pernia, JL; Jung, A; Pena, I	<i>Innovation-driven entrepreneurship in developing economies</i>	2015	<i>Entrepreneurship And Regional Development International</i>	2.885	65
Ferreira, JJ; Ratten, V; Dana, LP	<i>Knowledge spillover-based strategic entrepreneurship</i>	2017	<i>Entrepreneurship And Management Journal</i>	3.472	65
Woolley, JL	<i>The Creation and Configuration of Infrastructure for Entrepreneurship in Emerging Domains of Activity</i>	2014	<i>Entrepreneurship Theory And Practice</i>	10.75	63
Ferreira, JJM; Fernandes, CI; Kraus, S	<i>Entrepreneurship research: mapping intellectual structures and research trends</i>	2019	<i>Review Of Managerial Science</i>	3.0	62
Raspe, O; van Oort, F	<i>Growth of new firms and spatially bounded knowledge externalities</i>	2011	<i>Annals Of Regional Science</i>	1.75	61
Santarelli, E; Tran, HT	<i>Growth of Incumbent Firms and Entrepreneurship in Vietnam</i>	2012	<i>Growth And Change</i>	1.235	61
Shu, CL; Liu, CJ; Gao, SX; Shanley, M	<i>The Knowledge Spillover Theory of Entrepreneurship in Alliances</i>	2014	<i>Entrepreneurship Theory And Practice</i>	10.75	60
Colombelli, A	<i>The impact of local knowledge bases on the creation of innovative start-ups in Italy</i>	2016	<i>Small Business Economics</i>	4.803	58
Belitski, M; Heron, K	<i>Expanding entrepreneurship education ecosystems</i>	2017	<i>Journal Of Management Development</i>	0	57

Alshumaimri, A; Aldridge, T; Audretsch, DB	<i>The university technology transfer revolution in Saudi Arabia</i>	2010	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	4.147	56
Acs, ZJ; Sanders, MWJL	<i>Knowledge spillover entrepreneurship in an endogenous growth model</i>	2013	<i>Small Business Economics</i>	4.803	56
Gonzalez-Pernia, J; Pena-Legazkue, I	<i>Export-oriented entrepreneurship and regional economic growth</i>	2015	<i>Small Business Economics</i>	4.803	56
Lafuente, E; Szerb, L; Acs, ZJ	<i>Country level efficiency and national systems of entrepreneurship: a data envelopment analysis approach</i>	2016	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	4.147	54
Li, XB; Mitchell, RK	<i>The Pace and Stability of Small Enterprise Innovation in Highly Dynamic Economies: A China-Based Template</i>	2009	<i>Journal Of Small Business Management</i>	3.461	51
Acs, ZJ; Terjesen, S	<i>Born local: toward a theory of new venture's choice of internationalization</i>	2013	<i>Small Business Economics</i>	4.803	51
Delmar, F; Wennberg, K; Hellerstedt, K	<i>ENDOGENOUS GROWTH THROUGH KNOWLEDGE SPILLOVERS IN ENTREPRENEURSHIP: AN EMPIRICAL TEST</i>	2011	<i>Strategic Entrepreneurship Journal</i>	6.2	48
Knoben, J; Ponds, R; van Oort, F	<i>Employment from new firm formation in the Netherlands: Agglomeration economies and the Knowledge Spillover Theory of Entrepreneurship</i>	2011	<i>Entrepreneurship And Regional Development</i>	2.885	45
Tsvetkova, A	<i>Innovation, Entrepreneurship, and Metropolitan Economic Performance: Empirical Test of Recent Theoretical Propositions</i>	2015	<i>Economic Development Quarterly</i>	1.426	45
Lehmann, EE; Menter, M	<i>University-industry collaboration and regional wealth</i>	2016	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	4.147	44
Demirel, P; Li, QC; Rentocchini, F; Tamvada, JP	<i>Born to be green: new insights into the economics and management of green entrepreneurship</i>	2019	<i>Small Business Economics</i>	4.803	44
Colovic, A; Lamotte, O	<i>Technological Environment and Technology Entrepreneurship: A Cross-Country Analysis</i>	2015	<i>Creativity And Innovation Management</i>	2.113	43
Carayannis, EG; Provance, M; Givens, N	<i>Knowledge Arbitrage, Serendipity, and Acquisition Formality: Their Effects on Sustainable Entrepreneurial Activity in Regions</i>	2011	<i>Ieee Transactions On Engineering Management</i>	2.784	42
Ko, WW; Liu, G	<i>Understanding the Process of Knowledge Spillovers: Learning to Become Social Enterprises</i>	2015	<i>Strategic Entrepreneurship Journal</i>	6.2	41

Qian, HF	<i>Knowledge-Based Regional Economic Development: A Synthetic Review of Knowledge Spillovers, Entrepreneurship, and Entrepreneurial Ecosystems</i>	2018	<i>Economic Development Quarterly</i>	1.426	41
Bae, J; Koo, J	<i>The nature of local knowledge and new firm formation</i>	2009	<i>Industrial And Corporate Change</i>	1.981	39
Hervas-Oliver, JL; Lleo, M; Cervello, R	<i>The dynamics of cluster entrepreneurship: Knowledge legacy from parents or agglomeration effects? The case of the Castellon ceramic tile district</i>	2017	<i>Research Policy</i>	5.351	39
Colombelli, A; Quatraro, F	<i>Green start-ups and local knowledge spillovers from clean and dirty technologies</i>	2019	<i>Small Business Economics</i>	4.803	32
Ghio, N; Guerini, M; Rossi-Lamastra, C	<i>University knowledge and the creation of innovative start-ups: an analysis of the Italian case</i>	2016	<i>Small Business Economics</i>	4.803	30
Belitski, M; Desai, S	<i>Creativity, entrepreneurship and economic development: city-level evidence on creativity spillover of entrepreneurship</i>	2016	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	4.147	29
Stough, R; Nijkamp, P	<i>Knowledge spillovers, entrepreneurship and economic development</i>	2009	<i>Annals Of Regional Science</i>	1.75	28
Schmidt, S	<i>Balancing the spatial localization 'Tilt': Knowledge spillovers in processes of knowledge-intensive services</i>	2015	<i>Geoforum</i>	3.098	27
Li, CG; Isidor, R; Dau, LA; Kabst, R	<i>The More the Merrier? Immigrant Share and Entrepreneurial Activities</i>	2018	<i>Entrepreneurship Theory And Practice</i>	10.75	26
Pijnenburg, K; Kholodilin, KA	<i>Do Regions with Entrepreneurial Neighbours Perform Better? A Spatial Econometric Approach for German Regions</i>	2014	<i>Regional Studies</i>	3.312	25
Fritsch, M; Kublina, S	<i>Related variety, unrelated variety and regional growth: the role of absorptive capacity and entrepreneurship</i>	2018	<i>Regional Studies</i>	3.312	23
Capello, R; Lenzi, C	<i>Innovation modes and entrepreneurial behavioral characteristics in regional growth</i>	2016	<i>Small Business Economics</i>	4.803	21
Lee, IH; Hong, E; Sun, LX	<i>Regional knowledge production and entrepreneurial firm creation: Spatial Dynamic Analyses</i>	2013	<i>Journal Of Business Research</i>	4.874	20

Soeiro, FC; Santos, M; Alves, J	<i>Network-based innovation: the case for mobile gaming and digital music</i>	2016	<i>European Business Review</i>	0	20
Colombelli, A; Quatraro, F	<i>New firm formation and regional knowledge production modes: Italian evidence</i>	2018	<i>Research Policy</i>	5.351	20
Fuster, E; Padilla-Melendez, A; Lockett, N; Rosa del-Aguila-Obra, A	<i>The emerging role of university spin-off companies in developing regional entrepreneurial university ecosystems: The case of Andalusia</i>	2019	<i>Technological Forecasting And Social Change</i>	5.846	20
Guerini, M; Rossi-Lamastra, C	<i>How university and industry knowledge interact to determine local entrepreneurship</i>	2014	<i>Applied Economics Letters</i>	0.752	19
Garrett, RP; Miao, C; Qian, SS; Bae, TJ	<i>Entrepreneurial spawning and knowledge-based perspective: a meta-analysis</i>	2017	<i>Small Business Economics</i>	4.803	19
Cantu, C	<i>Entrepreneurial knowledge spillovers: discovering opportunities through understanding mediated spatial relationships</i>	2017	<i>Industrial Marketing Management</i>	4.695	18
Parker, SC	<i>A PREDATOR-PREY MODEL OF KNOWLEDGE SPILLOVERS AND ENTREPRENEURSHIP</i>	2010	<i>Strategic Entrepreneurship Journal</i>	6.2	17
Gast, J; Werner, A; Kraus, S	<i>Antecedents of the small firm effect: the role of knowledge spillover and blocked mobility for employee entrepreneurial intentions</i>	2017	<i>International Entrepreneurship And Management Journal</i>	3.472	16
Audretsch, DB	<i>Entrepreneurship, economic growth, and geography</i>	2018	<i>Oxford Review Of Economic Policy</i>	3.438	15
Yoon, H; Kim, N; Buisson, B; Phillips, F	<i>A cross-national study of knowledge, government intervention, and innovative nascent entrepreneurship</i>	2018	<i>Journal Of Business Research</i>	4.874	15
Guerrero, M; Pena-Legazkue, I	<i>Renascence after post-mortem: the choice of accelerated repeat entrepreneurship</i>	2019	<i>Small Business Economics</i>	4.803	15
Batabyal, AA	<i>Project financing, entrepreneurial activity, and investment in the presence of asymmetric information</i>	2012	<i>North American Journal Of Economics And Finance</i>	1.535	13
Content, J; Frenken, K; Jordaan, JA	<i>Does related variety foster regional entrepreneurship? Evidence from European regions</i>	2019	<i>Regional Studies</i>	3.312	13
Anokhin, S; Wincent, J; Parida, V; Chistyakova, N; Oghazi, P	<i>Industrial clusters, flagship enterprises and regional innovation</i>	2019	<i>Entrepreneurship And Regional Development</i>	2.885	13

Tran, HT; Santarelli, E	<i>Spatial heterogeneity, industry heterogeneity, and entrepreneurship</i>	2017	<i>Annals Of Regional Science</i>	1.75	12
Corradini, C	<i>Location determinants of green technological entry: evidence from European regions</i>	2019	<i>Small Business Economics</i>	4.803	12
Audretsch, DB; Lehmann, EE	<i>Economic performance and the knowledge spillover theory of entrepreneurship: a comment</i>	2017	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	4.147	10
Antonietti, R; Gambarotto, F	<i>The role of industry variety in the creation of innovative start-ups in Italy</i>	2020	<i>Small Business Economics</i>	4.803	10
Caiazza, R; Belitski, M; Audretsch, DB	<i>From latent to emergent entrepreneurship: the knowledge spillover construction circle</i>	2020	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	4.147	9
Civera, A; Donina, D; Meoli, M; Vismara, S	<i>Fostering the creation of academic spinoffs: does the international mobility of the academic leader matter?</i>	2020	<i>International Entrepreneurship and Management Journal</i>	3.472	9
Abubakar, YA; Mitra, J	<i>Knowledge spillovers and high-impact growth: Comparing local and foreign firms in the UK</i>	2017	<i>Journal Of International Entrepreneurship</i>	0	8
Feser, D; Proeger, T	<i>Asymmetric information as a barrier to knowledge spillovers in expert markets</i>	2017	<i>International Entrepreneurship and Management Journal</i>	3.472	8
Vereb, VN; Ferreira, JJ	<i>Transnational Entrepreneurship as a Win-Win Scenario of International Knowledge Spillover</i>	2018	<i>Journal Of The Knowledge Economy</i>	0	8
Garcia-Vicente, F; Garcia-Swartz, D; Campbell-Kelly, M	<i>Information technology clusters and regional growth in America, 1970-1980</i>	2017	<i>Small Business Economics</i>	4.803	7
Proeger, T	<i>Knowledge Spillovers and Absorptive Capacity- Institutional Evidence from the "German Mittelstand"</i>	2020	<i>Journal Of The Knowledge Economy</i>	0	7
Sansone, G; Battaglia, D; Landoni, P; Paolucci, E	<i>Academic spinoffs: the role of entrepreneurship education</i>	2019	<i>International Entrepreneurship And Management Journal</i>	3.472	7
Sarkar, S	<i>Uncorking knowledge-purposeful spillovers as a strategic tool for capability enhancement in the cork industry</i>	2017	<i>International Entrepreneurship And Management Journal</i>	3.472	6
Corsi, C; Prencipe, A	<i>The Contribution of University Spin-Offs to the Competitive Advantage of Regions</i>	2018	<i>Journal Of The Knowledge Economy</i>	0	6

Ahmad, NH; Halim, HA; Ramayah, T; Popa, S; Papa, A	<i>The ecosystem of entrepreneurial university: the case of higher education in a developing country</i>	2018	<i>International Journal Of Technology Management</i>	1.348	6
Barba-Sanchez, V; Arias-Antunez, E; Orozco-Barbosa, L	<i>Smart cities as a source for entrepreneurial opportunities: Evidence for Spain</i>	2019	<i>Technological Forecasting And Social Change</i>	5.846	6
Lai, YZ; Vonortas, NS	<i>Regional entrepreneurial ecosystems in China</i>	2019	<i>Industrial And Corporate Change</i>	1.981	6
Masson-Guerra, JL; Ortin-Angel, P	<i>Regional entrepreneurship capital and firm production</i>	2017	<i>Small Business Economics</i>	4.803	5
Rodriguez-Gulias, MJ; Fernandez-Lopez, S; Rodeiro-Pazos, D; Corsi, C; Prencipe, A	<i>The role of knowledge spillovers on the university spin-offs innovation</i>	2018	<i>Science And Public Policy</i>	1.73	5
Wadhvani, RD; Kirsch, D; Welter, F; Gartner, WB; Jones, GG	<i>Context, time, and change: Historical approaches to entrepreneurship research</i>	2020	<i>Strategic Entrepreneurship Journal</i>	6.2	5
Caiazza, R; Foss, N; Volpe, T	<i>What we do know and what we need to know about knowledge in the growth process</i>	2016	<i>Journal Of Organizational Effectiveness- People And Performance</i>	0	4
Gallouj, F	<i>Knowledge Spillover-based Strategic Entrepreneurship</i>	2017	<i>International Journal Of Entrepreneurial Behaviour & Research</i>	3.529	4
Jarchow, S; Rohm, A	<i>Patent-based investment funds: from invention to innovation</i>	2019	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	4.147	4
Cerver-Romero, E; Ferreira, JJ; Fernandes, C	<i>A scientometric analysis of knowledge spillover research</i>	2020	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	4.147	4
Cojoianu, TF; Clark, GL; Hoepner, AGF; Veneri, P; Wojcik, D	<i>Entrepreneurs for a low carbon world: How environmental knowledge and policy shape the creation and financing of green start-ups</i>	2020	<i>Research Policy</i>	5.351	3
Cristo-Andrade, S; Ferreira, JJ	<i>Knowledge spillovers and strategic entrepreneurship: what researches and approaches?</i>	2020	<i>International Entrepreneurship And Management Journal</i>	3.472	3
Wagner, M; Schaltegger, S; Hansen, EG; Fichter, K	<i>University-linked programmes for sustainable entrepreneurship and regional development: how and with what impact?</i>	2019	<i>Small Business Economics</i>	4.803	3
Proeger, T; Runst, P	<i>Digitization and Knowledge Spillover Effectiveness- Evidence from the "German Mittelstand"</i>	2019	<i>Journal Of The Knowledge Economy</i>	0	3

Castillo, LL; Guasch, JL; Salem, DS	<i>Entrepreneurship Capital and Technical Efficiency: The Role of New Business/Firms as a Conduit of Knowledge Spillovers</i>	2011	<i>Entrepreneurship Research Journal</i>	1.643	2
Moutinho, R	<i>Inside the 'Black-Box of Innovation': Translating R & D outlays into economic and employment growth</i>	2017	<i>Journal Of Engineering And Technology Management</i>	1.957	2
Pickernell, D; Jones, P; Beynon, MJ	<i>Innovation performance and the role of clustering at the local enterprise level: a fuzzy-set qualitative comparative analysis approach</i>	2019	<i>Entrepreneurship And Regional Development</i>	2.885	2
Calabuig-Moreno, F; Gonzalez-Serrano, MH; Alonso-Dos-Santos, M; Gomez-Tafalla, A	<i>Entrepreneurial ecosystems, knowledge spillovers, and their embeddedness in the sport field: a bibliometric and content analysis</i>	2020	<i>Knowledge Management Research & Practice</i>	1.583	2
Del Monte, A; Pennacchio, L	<i>Historical roots of regional entrepreneurship: the role of knowledge and creativity</i>	2020	<i>Small Business Economics</i>	4.803	1
Audretsch, DB; Belitski, M; Caiazza, R; Lehmann, EE	<i>Knowledge management and entrepreneurship</i>	2020	<i>International Entrepreneurship And Management Journal</i>	3.472	1
Iftikhar, MN; Ahmad, M; Audretsch, DB	<i>The knowledge spillover theory of entrepreneurship: the developing country context</i>	2020	<i>International Entrepreneurship And Management Journal</i>	3.472	1
Schendel, D; Hitt, M	<i>Knowledge Spillovers and Strategic Entrepreneurship</i>	2010	<i>Strategic Entrepreneurship Journal</i>	6.2	0
Cunningham, J	<i>The Knowledge Spillover Theory of Entrepreneurship</i>	2015	<i>Journal Of Entrepreneurship</i>	0	0
Scaringella, L	<i>Knowledge spillover-based strategic entrepreneurship</i>	2017	<i>International Small Business Journal-Researching Entrepreneurship</i>	0	0
Burstrom, T; Peltonen, J	<i>The role of knowledge-intense high -impact firms in city innovation systems</i>	2018	<i>Innovation-Organization & Management</i>	2.962	0
Kanellopoulos, V; Fotopoulos, G	<i>The effect of knowledge spillovers on regional new firm formation: The Greek manufacturing case</i>	2019	<i>Environment And Planning A-Economy And Space</i>	1.981	0
Cetindamar, D; Lammers, T; Zhang, Y	<i>Exploring the knowledge spillovers of a technology in an entrepreneurial ecosystem- The case of artificial intelligence in Sydney</i>	2020	<i>Thunderbird International Business Review</i>	0	0

Bendickson, JS; Irwin, JG; Cowden, BJ; McDowell, WC	<i>Entrepreneurial ecosystem knowledge spillover in the face of institutional voids: groups, issues, and actions</i>	2020	<i>Knowledge Management Research & Practice</i>	1.583 0
Cojoianu, TF; Clark, GL; Hoepner, AGF; Pazitka, V; Wojcik, D	<i>Fin vs. tech: are trust and knowledge creation key ingredients in fintech start-up emergence and financing?</i>	2020	<i>Small Business Economics</i>	4.803 0
Martinez-Climent, C; Mastrangelo, L; Ribeiro-Soriano, D	<i>The knowledge spillover effect of crowdfunding</i>	2020	<i>Knowledge Management Research & Practice</i>	1.583 0
Padilla-Melendez, A; Fuster, E; Lockett, N; del-Aguila-Obra, AR	<i>Knowledge spillovers, knowledge filters and entrepreneurial university ecosystems. Emerging role of University-focused venture capital firms</i>	2020	<i>Knowledge Management Research & Practice</i>	1.583 0

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

APÊNDICE B – Portifólio de estudos relacionados aos *spillovers* de conhecimento em ecossistemas empreendedores inovadores classificado por ano de publicação.

Autores	Títulos	Revistas	Ano	JCR 2	Citações
Bendickson, JS; Irwin, JG; Cowden, BJ; McDowell, WC	<i>Entrepreneurial ecosystem knowledge spillover in the face of institutional voids: groups, issues, and actions</i>	<i>Knowledge Management Research & Practice</i>	2021	1.583	2
Secundo, G; Mele, G; Del Vecchio, P; Degennaro, G	<i>Knowledge spillover creation in university-based entrepreneurial ecosystem: the role of the Italian "Contamination Labs"</i>	<i>Knowledge Management Research & Practice</i>	2021	1.583	1
Jones, P; Ratten, V	<i>Knowledge spillovers and entrepreneurial ecosystems</i>	<i>Knowledge Management Research & Practice</i>	2020	1.583	2
Padilla- Melendez, A; Fuster, E; Lockett, N; del- Aguila-Obra, AR	<i>Knowledge spillovers, knowledge filters and entrepreneurial university ecosystems. Emerging role of University-focused venture capital firms</i>	<i>Knowledge Management Research & Practice</i>	2021	1.583	0
Cao, Z; Shi, XW	<i>A systematic literature review of entrepreneurial ecosystems in advanced and emerging economies</i>	<i>Small Business Economics</i>	2020	4.803	37
Calabuig- Moreno, F; Gonzalez- Serrano, MH; Alonso-Dos- Santos, M; Gomez-Tafalla, A	<i>Entrepreneurial ecosystems, knowledge spillovers, and their embeddedness in the sport field: a bibliometric and content analysis</i>	<i>Knowledge Management Research & Practice</i>	2020	1.583	4
Cetindamar, D; Lammers, T; Zhang, Y	<i>Exploring the knowledge spillovers of a technology in an entrepreneurial ecosystem- The case of artificial intelligence in Sydney</i>	<i>Thunderbird International Business Review</i>	2020	0	2
Del Monte, A; Pennacchio, L	<i>Historical roots of regional entrepreneurship: the role of knowledge and creativity</i>	<i>Small Business Economics</i>	2020	4.803	4
Prencipe, A; Corsi, C; Rodriguez- Gulias, MJ; Fernandez- Lopez, S; Rodeiro-Pazos, D	<i>Influence of the regional entrepreneurial ecosystem and its knowledge spillovers in developing successful university spin-offs</i>	<i>Socio-Economic Planning Sciences</i>	2020	4.149	4

Blair, CA; Shaver, KG	<i>Of Horses and Jockeys: Perceptions by Academic Entrepreneurs</i>	<i>Entrepreneurship Research Journal</i>	2020	1.643	1
Davies, GH; Flanagan, J; Bolton, D; Roderick, S; Joyce, N	<i>University knowledge spillover from an open innovation technology transfer context</i>	<i>Knowledge Management Research & Practice</i>	2020	1.583	3
Belitski, M; Aginskaja, A; Marozau, R	<i>Commercializing university research in transition economies: Technology transfer offices or direct industrial funding?</i>	<i>Research Policy</i>	2019	5.351	78
Stam, E; Van de Ven, A	<i>Entrepreneurial ecosystem elements</i>	<i>Small Business Economics</i>	2019	4.803	68
Wojan, TR	<i>Geographical differences in intellectual property strategies and outcomes: establishment- level analysis across the American settlement hierarchy</i>	<i>Regional Studies Regional Science</i>	2019	0	2
Vedula, S; Kim, PH	<i>Gimme shelter or fade away: the impact of regional entrepreneurial ecosystem quality on venture survival</i>	<i>Industrial And Corporate Change</i>	2019	1.981	23
Bhawe, N; Zahra, SA	<i>Inducing heterogeneity in local entrepreneurial ecosystems: the role of MNEs</i>	<i>Small Business Economics</i>	2019	4.803	43
Sunny, SA; Shu, C	<i>Investments, incentives, and innovation: geographical clustering dynamics as drivers of sustainable entrepreneurship</i>	<i>Small Business Economics</i>	2019	4.803	44
Jarchow, S; Rohm, A	<i>Patent-based investment funds: from invention to innovation</i>	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	2019	4.147	5
Bhawe, N; Zahra, SA; Chao, C; Bruton, GD	<i>Protectionist policies and diversity of entrepreneurial types</i>	<i>Small Business Economics</i>	2019	4.803	0
Lai, YZ; Vonortas, NS	<i>Regional entrepreneurial ecosystems in China</i>	<i>Industrial And Corporate Change</i>	2019	1.981	13
Barba-Sanchez, V; Arias- Antunez, E; Orozco-Barbosa, L	<i>Smart cities as a source for entrepreneurial opportunities: Evidence for Spain</i>	<i>Technological Forecasting And Social Change</i>	2019	5.846	14
Ratten, V	<i>Sport entrepreneurial ecosystems and knowledge spillovers</i>	<i>Knowledge Management Research & Practice</i>	2019	1.583	10
Fuster, E; Padilla- Melendez, A; Lockett, N; Rosa del-Aguila-Obra,	<i>The emerging role of university spin-off companies in developing regional entrepreneurial university ecosystems: The case of</i>	<i>Technological Forecasting And Social Change</i>	2019	5.846	39

A Andalusia

Wagner, M; Schaltegger, S; Hansen, EG; Fichter, K	<i>University-linked programmes for sustainable entrepreneurship and regional development: how and with what impact?</i>	<i>Small Business Economics</i>	2019	4.803	15
Autio, E; Nambisan, S; Thomas, LDW; Wright, M	<i>Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems</i>	<i>Strategic Entrepreneurship Journal</i>	2018	6.2	384
Qian, HF	<i>Knowledge-Based Regional Economic Development: A Synthetic Review of Knowledge Spillovers, Entrepreneurship, and Entrepreneurial Ecosystems</i>	<i>Economic Development Quarterly</i>	2018	1.426	47
Lehmann, EE; Menter, M	<i>Public cluster policy and performance</i>	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	2018	4.147	40
Schillo, RS	<i>Research-based spin-offs as agents in the entrepreneurial ecosystem</i>	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	2018	4.147	17
Ahmad, NH; Halim, HA; Ramayah, T; Popa, S; Papa, A	<i>The ecosystem of entrepreneurial university: the case of higher education in a developing country</i>	<i>International Journal Of Technology Management</i>	2018	1.348	16
Audretsch, DB; Belitski, M	<i>Entrepreneurial ecosystems in cities: establishing the framework conditions</i>	<i>Journal Of Technology Transfer</i>	2017	4.147	391
Belitski, M; Heron, K	<i>Expanding entrepreneurship education ecosystems</i>	<i>Journal Of Management Development</i>	2017	0	79

APÊNDICE C – Roteiro das entrevistas**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Título da pesquisa: Empreendedorismo de base tecnológica e os *spillovers* de conhecimento em ecossistemas empreendedores inovadores: uma análise a partir do Porto Digital

Pesquisadora responsável: Ms. Camila do Nascimento Ferreira Frazão, doutoranda

Fone: (081) 99761-8968 - e-mail: camilanfrazao@hotmail.com

Orientador: Prof. Dr. Milton Carlos Farina

Fone: (011) 99136-0643 - e-mail: milton.farina@online.uscs.edu.br

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Isabel Cristina dos Santos

Fone: (012) 996210504 - e-mail: isa.santos.sjc@gmail.com

Você está sendo convidado para participar desta pesquisa que faz parte do meu trabalho de tese do curso de doutorado em administração da Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS). Para decidir participar ou não, recomendamos que você faça uma leitura atenta aos itens a seguir, que irão informá-lo(a) e esclarecê-lo(a) de todos os procedimentos, riscos e benefícios pelos quais você passará.

Esta pesquisa tem como objetivo caracterizar a relação entre os *spillovers* de conhecimento (fluxos não intencionais de conhecimento e informação de valor entre atores do ecossistema empreendedor inovador que leva à criação de empresas) e geração de oportunidades empreendedoras de base tecnológica no Porto Digital. Para tanto, a pesquisa apresenta natureza exploratória-descritiva e apoia-se na abordagem mista, qualitativa e quantitativa, para investigar características do fenômeno bem como estabelecer relações entre fatores que influenciam tal relação.

A pesquisa não envolve riscos aos participantes da entrevista. Porém, caso sinta-se constrangido, de alguma forma, você poderá interromper a pesquisa, fazer pausas, ou cancelar a sua participação a qualquer momento, sem prejuízo de qualquer natureza. Ressalta-se que as informações cedidas serão tratadas de forma confidencial e os registros e imagens estarão disponíveis apenas para os pesquisadores envolvidos no estudo. Os resultados gerados na pesquisa serão divulgados em meios científicos, sem revelar a identidade dos participantes.

A participação nesta pesquisa não será remunerada ou gerará benefícios pessoais. Entretanto, este estudo resultará informações importantes sobre como os ambientes de inovação contribuem para o fomento do empreendedorismo inovador, para a promoção de atividades de P&D e qualificação de capital humano. Dessa forma, entende-se que o conhecimento gerado neste estudo poderá evidenciar elementos importantes para formulação de políticas públicas para melhorar os níveis de inovação e de desenvolvimento econômico e social das regiões.

Você terá direito a buscar indenização ou ressarcimento caso você se sinta prejudicado em decorrência deste estudo. Você tem garantido a disponibilidade de tratamento médico em caso de danos que os justifiquem e que sejam diretamente causados pelos procedimentos da pesquisa.

Após estes esclarecimentos, solicitamos seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa.

Roteiro 1 – Profissionais e pesquisadores ligados ao processo de surgimento de *startups* no Porto Digital

Pesquisadores, empresas de tecnologia e institutos de ciência e tecnologia (ICT), pessoas ligadas ao Núcleo de Gestão do Porto Digital (NGPD), Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (C.E.S.A.R), C.E.S.A.R School, incubadora Centro Apolo de Integração e Suporte a Novos Empreendimentos de Tecnologia de Informação e Comunicação – TIC (C.A.I.S. do Porto), aceleradora, *makerspace*, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), Agência de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco (ADEPE), Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco (FIEPE), Secretaria de Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Centro de Excelência em Tecnologia de Software do Recife (Softex-PE), Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco - (CIn – UFPE)

Seção 1 - Dados do entrevistado e da organização:

1.1 Nome da organização:

1.2 Nome do respondente:

1.3 Função/Cargo respondente:

1.4 Gênero: () Masculino () Feminino () Outros () Prefiro não responder

1.5 Idade:

1.6 Grau de escolaridade:

1.7 Curso:

1.7a Instituição:

1.7b Ano de conclusão:

Histórico profissional do respondente:

1.8 Qual o seu tempo de trabalho, em anos, no setor de TIC, considerando outros trabalhos no setor de P&D e em departamentos, empresas e laboratórios universitários, públicos ou privados?

1.9 Em quantas empresas diferentes do Porto Digital você já trabalhou?

Contextualização da empresa:

1.10 Qual a área de atuação da empresa em que você trabalha atualmente?

1.11 Quais são os principais produtos e/ou serviços da organização?

1.12 Em que ano a empresa em que você trabalha foi criada?

1.13 Em que ano a empresa na qual você trabalha passou a integrar o Porto Digital?

Seção 2 - Dimensão do ecossistema empreendedor inovador - Base de Conhecimento Local

Variáveis observáveis, levantadas na literatura, que nortearão no momento das entrevistas:

1. Presença no EEI e papel desempenhado para o processo: a) universidades; b) empresas e *startups* estabelecidas; e c) fontes alternativas de compartilhamento de conhecimento (eventos, incubadoras, aceleradoras *crowdfunding*);
2. Investimento em P&D;
3. Publicações acadêmicas.

Dado que a base de conhecimento de um ecossistema empreendedor inovador reflete o conhecimento e as ideias que apoiam a formação de novas empresas no ecossistema, que podem ser criados de várias maneiras e por diferentes atores, como por exemplo, pelas instituições de ensino (universidades, faculdades, cursos técnicos e tecnológicos), instituições de pesquisa públicas e privadas, empresas já consolidadas da região e demais organizações ligadas ao ecossistema empreendedor inovador, avalie:

2.1 Como são criados conhecimentos e ideias empreendedoras inovadoras das *startups* do Porto Digital?

2.2 Qual a principal contribuição da universidade na formação da base de conhecimento do ecossistema empreendedor inovador? Como esse conhecimento é apropriado aos produtos, serviços e empresas do Porto Digital?

2.3 Qual papel as publicações acadêmicas exercem na formação de conhecimento e ideias para geração de negócios inovadores no Porto Digital?

2.4 Como os investimentos em P&D no ecossistema empreendedor inovador (empresas, governo, universidades e instituições de apoio) favorecem o surgimento de novas empresas no Porto Digital?

2.5 Em que medida os conhecimentos gerados pelas *startups* e empresas consolidadas podem

induzir ao surgimento de novas *startups* no ecossistema empreendedor inovador? Comente e cite exemplos.

Seção 3 - Dimensão do ecossistema empreendedor inovador - Capital Humano

Variáveis observáveis, levantadas na literatura, que nortearão no momento das entrevistas:

1. Nível de qualificação da força de trabalho disponível do EEI;
2. Presença de trabalhadores talentosos no EEI (cientistas e inventores); e
3. Características regionais da força de trabalho (área de formação acadêmica).

Considerando que capital humano de um ecossistema empreendedor inovador é a disponibilidade de colaboradores talentosos e força de trabalho qualificada para criar e manter oportunidades empreendedoras orientadas à inovação, avalie:

3.1 Quais são as principais características do capital humano do Porto Digital que influenciam o surgimento de empreendimentos de base tecnológica no ecossistema empreendedor inovador?

3.2 Como a presença de especialistas em pesquisa, desenvolvimento e inovação, em particular, cientistas e inventores na localidade, contribui para o empreendedorismo de base tecnológica?

3.3 Qual é o papel das *startups* e empresas de base tecnológicas para a formação de capital humano do ecossistema Porto Digital?

3.4 De que maneira a mobilidade de trabalhadores do conhecimento em empresas ligadas ao Porto Digital (rotatividade de funcionários em diferentes empresas do ecossistema empreendedor inovador) contribui para qualificação de capital humano no ecossistema empreendedor inovador? Cite exemplos.

3.5 Em que medida a formação de recursos humanos de qualidade pelas instituições de ensino superior próximas ao ecossistema empreendedor inovador garante o provimento de mão de obra necessário para atender as empresas do Porto Digital, bem como para geração de novas empresas? Comente.

Seção 4 - *Spillovers* de conhecimento em ecossistema empreendedor inovador

Variáveis observáveis, levantadas na literatura, que nortearão no momento das entrevistas:

1. Contatos informais no EEI;
2. Atividades colaborativas entre membros do EEI;
3. Mobilidade de trabalhadores do conhecimento no EEI;
4. *Spinoffs* acadêmicos e/ou empresariais no EEI.

Os *spillovers* de conhecimento são fluxos de conhecimento e informação de valor entre atores do ecossistema empreendedor inovador, que acontecem de forma não intencional. Essas ações não intencionais podem gerar externalidades positivas relacionadas às inovações tecnológicas e de negócios.

Além disso, os *spillovers* de conhecimentos tecnológicos estão geralmente relacionados ao contato informal entre atores (funcionários de empresas distintas, pesquisadores, mentores, cientistas) ligados ao ecossistema empreendedor inovador, sem que haja, necessariamente, acordo formal entre as partes envolvidas, como, por exemplo, em contatos face a face em reuniões, eventos, competições, programas de inovação aberta, espaços de compartilhamento.

4.1 Na sua opinião, de que forma ocorrem os *spillovers* de conhecimento tecnológico no Porto Digital?

4.2 Como os *spillovers* de conhecimento tecnológico no Porto Digital contribuem para a formação de *startups*?

4.3 Qual é o papel dos institutos de pesquisa e universidades nesse processo? Fale um pouco sobre isso. 4.3a Há relacionamento permanente com essas instituições? Se sim, em que circunstâncias?

4.4 Qual papel exercem os serviços de apoio (aceleradoras, incubadoras, eventos, ONGs, <i>crowdfunding</i>) para os <i>spillovers</i> de conhecimento no Porto Digital?
4.5 Outra maneira que os <i>spillovers</i> de conhecimentos tecnológicos podem acontecer é na mobilidade laboral dos trabalhadores do conhecimento no ecossistema empreendedor inovador. Considerando que rotatividade ou <i>turnover</i> representa o fluxo de entradas e saídas de funcionários em empresas do ecossistema empreendedor inovador, na sua opinião, de que modo a rotatividade de trabalhadores qualificados favorece ou desfavorece o empreendedorismo inovador ecossistema empreendedor inovador? Cite exemplos.
4.6 Na sua opinião, de que modo as atividades colaborativas favorecem o empreendedorismo no Porto Digital? Cite exemplos.

Seção 5 - Dimensão do ecossistema empreendedor inovador - Cultura Empreendedora

Variáveis observáveis, levantadas na literatura, que nortearão no momento das entrevistas:

1. Valor social atribuído ao empreendedorismo no EEI;
2. Presença de empreendedores de sucesso no EEI;
3. Fluxo de criação de novas empresas no EEI.

A cultura empreendedora representa as crenças e perspectivas subjacentes sobre o empreendedorismo dentro de uma região, ou seja, uma instituição informal que reflete o grau em que o empreendedorismo é valorizado pelos atores do ecossistema empreendedor inovador e que afeta taxas de formação de novas empresas na região.

A literatura menciona que localidades com uma maior valorização social do empreendedorismo terá um *pool* maior de empreendedores do que em locais onde o empreendedorismo não é altamente valorizado.

Além disso, a literatura considera que a cultura empreendedora é formada pela vontade de colaborar, de assumir riscos, além de incluir o modo de agir diante de desafios e oportunidades.

5.1 Na sua opinião, existe uma cultura empreendedora no Porto Digital? Se sim, como você a avalia?
5.2 Quais agentes são mais relevantes para o fortalecimento da cultura empreendedora no Porto Digital? De que maneira esse fortalecimento acontece?
5.3 De que maneira a cultura empreendedora interfere no processo de <i>spillover</i> de conhecimento no Porto Digital?
5.4 Os profissionais que buscam o Porto Digital visam começar um novo negócio ou iniciar uma carreira tecnológica? Comente.
5.5 Na sua opinião, quais são os motivos de longo ou curto prazos que justificam uma empresa consolidada no Porto Digital apoiar <i>startups</i> de alto crescimento?
5.6 O medo do fracasso é um dos principais motivos para que pessoas não desenvolvam seu próprio negócio. Isso também ocorre no Porto Digital ou há outros motivos? Pode comentar?

Seção 6 - Desenvolvimento Regional

Variáveis observáveis, levantadas na literatura, que nortearão no momento das entrevistas:

1. Geração de novas empresas do setor de tecnologia local;
2. Desenvolvimento de novas tecnologias e inovação para melhoramento da cidade;
3. Formação de talentos para o setor de TIC (capital humano qualificado);
4. Geração de emprego e renda;
5. Transformação digital de indústrias locais;
6. Fortalecimento de uma cultura empreendedora voltada à inovação.

Considerando do desenvolvimento regional como um processo de transformação social, econômica, cultural e política que conduz ao crescimento econômico e promove melhorias na qualidade de vida e no bem-estar dos indivíduos de uma localidade, avalie:

6.1 Qual sua opinião quanto à contribuição do Porto Digital para o desenvolvimento da região de Recife?

6.2 Como o conhecimento tecnológico gerado no Porto Digital transborda para as empresas do entorno? Esse transbordamento contribui para o desenvolvimento dessas empresas?
6.3 O conhecimento gerado no Porto Digital é transbordado para outras cidades ou regiões? Comente
6.4 As atividades compartilhadas no Porto Digital, como eventos, conhecimentos, e outros, são fontes de geração de desenvolvimento fora do dele? Explique

Roteiro 2 – Empresários fundadores de *startups* no Porto Digital

Pelo menos 5 startups que lograram êxito e 5 que encontraram dificuldades no processo de criação do empreendimento.

Seção 1 - Dados do entrevistado e da organização:	
1.1 Nome da organização:	
1.2 Nome do respondente:	
1.3 Função/Cargo respondente:	
1.4 Gênero: () Masculino () Feminino () Outros () Prefiro não responder	1.5 Idade:
1.6 Grau de escolaridade:	
1.7 Curso:	
1.7a Instituição:	1.7b Ano de conclusão:
Histórico profissional do respondente:	
1.8 Qual o seu tempo de trabalho, em anos, no setor de TIC, considerando outro trabalho no setor de P&D e em departamentos, empresas e laboratórios universitários, públicos ou privados? Fale da sua trajetória profissional.	
Contextualização da empresa:	
1.9 Qual a área de atuação da sua empresa?	
1.10 Quais são os principais produtos e/ou serviços da sua empresa?	
Identificação - Empreendedor de <i>startup</i>	
1.11 Idade do(s) fundador(es) ou sócio(s) no momento de criação da empresa:	
1.12 Nível de instrução:	
1.13 Área de formação dos sócios:	
1.14 Naturalidade:	
1.15 Como surgiu a ideia do negócio?	

Seção 2 - Dimensão do ecossistema empreendedor inovador - Base de Conhecimento Local

Variáveis observáveis, levantadas na literatura, que nortearão no momento das entrevistas:

1. Presença de: a) universidades; b) empresas e startups estabelecidas; e c) fontes alternativas de compartilhamento de conhecimento (eventos, ONGs, crowdfunding);
2. Investimento em P&D;
3. Publicações acadêmicas

Dado que a base de conhecimento de um ecossistema empreendedor inovador reflete o conhecimento e as ideias que apoiam a formação de novas empresas no ecossistema, que podem ser criados de várias maneiras e por diferentes atores, como por exemplo, pelas instituições de ensino (universidades, faculdades, cursos técnicos e tecnológicos), instituições de pesquisa públicas e privadas, empresas já consolidadas da região e demais organizações ligadas ao ecossistema empreendedor inovador, avalie:

2.1 Como surgiram as ideias mais bem sucedidas que geraram novos negócios (*startups*) no Porto Digital? Dê exemplos.

2.2 Qual é o papel das pesquisas científicas e tecnológicas realizadas pelas universidades ligadas ao ecossistema empreendedor inovador na formação do seu negócio? Sua *startup* se beneficia de pesquisas científicas e tecnológicas publicadas em periódicos acadêmicos? Comente.

2.3 Como os conhecimentos decorrentes de investimento em P&D das empresas já consolidadas no Porto Digital favorecem o surgimento de novas empresas no Porto Digital? Estes conhecimentos influenciaram na formação da sua *startup*?

2.4 Em que medida os conhecimentos gerados pelas *startups* e empresas consolidadas podem induzir ao surgimento de novas *startups* no ecossistema empreendedor inovador? Comente e cite exemplos.

2.5 Além dos conhecimentos das universidades, a literatura tem apontado a importância de outras fontes de conhecimento para compor a base de conhecimentos em espaços compartilhados, como aceleradoras, incubadoras e mesmo em eventos, dentre outros. Assim, comente sobre a importância dessas instâncias para a geração de conhecimentos e ideias no ecossistema empreendedor inovador Porto Digital.

Seção 3 - Dimensão do ecossistema empreendedor inovador - Capital Humano

Variáveis observáveis, levantadas na literatura, que nortearão no momento das entrevistas:

1. Nível de qualificação da força de trabalho disponível do EEI;
2. Presença de trabalhadores talentosos no EEI (cientistas e inventores); e
3. Características regionais da força de trabalho (área de formação acadêmica).

Considerando que capital humano de um ecossistema empreendedor inovador é a disponibilidade de força de trabalho, talentosos e mão de obra qualificada para criar e manter oportunidades empreendedoras orientadas à inovação, avalie:

3.1 Quais são as principais características do capital humano do Porto Digital que influenciam o surgimento de empreendimentos de base tecnológica no ecossistema empreendedor inovador?

3.2 Como a presença de especialistas em pesquisa, desenvolvimento e inovação, em particular, cientistas e inventores na localidade, contribui para o empreendedorismo de base tecnológica?

3.3 Qual é o papel das *startups* para a formação de capital humano do Porto Digital?

3.4 As instituições de ensino superior ligadas ao ecossistema empreendedor inovador garantem, em termos de quantidade e qualidade, a força de trabalho necessária para atender às necessidades das empresas do Porto Digital, bem como para geração de novas empresas no ecossistema empreendedor inovador? Comente.

3.5 Na sua opinião, quais são os principais motivos de profissionais com habilidades necessárias para empresas novas e em crescimento escolherem o Porto Digital para empreenderem?

Seção 4 - Spillovers de conhecimento em ecossistema empreendedor inovador

Variáveis observáveis, levantadas na literatura, que nortearão no momento das entrevistas:

1. Contatos informais no EEI;

<ol style="list-style-type: none"> 2. <i>Atividades colaborativas entre membros do EEI;</i> 3. <i>Mobilidade de trabalhadores do conhecimento no EEI;</i> 4. <i>Spinoffs acadêmicos e/ou empresariais no EEI.</i>
<p>Os <i>spillovers</i> de conhecimento são fluxos de conhecimento e informação de valor entre atores do ecossistema empreendedor inovador, que acontecem de forma não intencional, ou seja, ocorrem sem a intenção deliberada de ser transmitido. Essas ações involuntárias, ou melhor, fugas de conhecimento, podem gerar externalidades positivas relacionadas a inovações tecnológicas e de negócios.</p> <p>Além disso, os <i>spillovers</i> de conhecimentos tecnológicos estão geralmente relacionados ao contato informal entre atores (funcionários de empresas distintas, pesquisadores, mentores, cientistas) ligados ao ecossistema empreendedor inovador e sem que haja acordo formal entre as partes envolvidas, ou seja, contatos face a face em reuniões, eventos, competições, programas de inovação aberta, espaços de compartilhamento.</p>
4.1 Na sua opinião, ocorrem <i>spillovers</i> de conhecimento tecnológico no Porto Digital? De que forma?
4.2 Como os <i>spillovers</i> de conhecimento tecnológico no Porto Digital contribuem para a formação de <i>startups</i> ?
4.3 Qual é o papel dos institutos de pesquisa e universidades nesse processo? Fale um pouco sobre isso.
4.4 Qual papel exercem os serviços de apoio (aceleradoras, incubadoras, eventos, ONGs, <i>crowdfunding</i>) para os <i>spillovers</i> de conhecimento tecnológico no Porto Digital?
4.5 Quais conhecimentos são trocados são trocados entre atores de organizações distintas nos contatos informais propiciados pelo Porto Digital? De que maneira acontece? Dê exemplos.
4.6 Outra maneira que os <i>spillovers</i> de conhecimentos tecnológicos podem acontecer é na mobilidade laboral dos trabalhadores do conhecimento no ecossistema empreendedor inovador. Considerando que rotatividade ou <i>turnover</i> representa o fluxo de entradas e saídas de funcionários em empresas do ecossistema empreendedor inovador, na sua opinião, de que modo a rotatividade de colaboradores qualificados favorece o empreendedorismo inovador no Porto Digital? Cite exemplos.
4.7 De que modo essas atividades colaborativas favorecem o empreendedorismo inovador no Porto Digital? Cite exemplos.

Seção 5 - Dimensão do ecossistema empreendedor inovador - Cultura Empreendedora

Variáveis observáveis, levantadas na literatura, que nortearão no momento das entrevistas:

1. *Valor social atribuído ao empreendedorismo no EEI;*
2. *Presença de empreendedores de sucesso no EEI; e*
3. *Fluxo de criação de novas empresas no EEI.*

A cultura empreendedora representa as crenças e perspectivas subjacentes sobre o empreendedorismo dentro de uma região, ou seja, uma instituição informal que reflete o grau em que o empreendedorismo é valorizado pelos atores do ecossistema empreendedor inovador e que afeta taxas de formação de novas empresas na região.

A literatura menciona que localidades com uma maior valorização social do empreendedorismo terá um *pool* maior de empreendedores do que em locais onde o empreendedorismo não é altamente valorizado.

Além disso, a literatura considera que a cultura empreendedora é formada pela vontade de colaborar, de assumir riscos, além de incluir o modo de agir diante de desafios e oportunidades.

5.1 Você concorda que exista uma cultura empreendedora no Porto Digital? Se sim, como você a avalia?

5.2 Quais agentes são mais relevantes para o fortalecimento da cultura empreendedora no Porto Digital? De que maneira esse fortalecimento acontece?

5.3 De que maneira a cultura empreendedora interfere no processo de <i>spillover</i> de conhecimento no Porto Digital?
5.4 Os profissionais que buscam o Porto Digital visam começar um novo negócio ou iniciar uma carreira tecnológica?
5.5 Na sua opinião, quais são os motivos de longo ou curto prazos que justificam uma empresa consolidada apoiar <i>startups</i> de alto crescimento?
5.6 Na sua opinião, o que precisa ser feito para fortalecer a cultura empreendedora orientada ao empreendedorismo inovador no Porto Digital?

Seção 6 - Desenvolvimento Regional
<i>Variáveis observáveis, levantadas na literatura, que nortearão no momento das entrevistas:</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Geração de novas empresas do setor de tecnologia local;</i> 2. <i>Desenvolvimento de novas tecnologias e inovação para melhoramento da cidade;</i> 3. <i>Formação de talentos para o setor de TIC (capital humano qualificado);</i> 4. <i>Geração de emprego e renda;</i> 5. <i>Transformação digital de indústrias local;</i> 6. <i>Fortalecimento de uma cultura empreendedora voltada à inovação.</i>
Considerando do desenvolvimento regional como um processo de transformação social, econômica, cultural e política que conduz ao crescimento econômico e promove melhorias na qualidade de vida e no bem-estar dos indivíduos de uma localidade, avalie:
6.1 Qual sua opinião quanto à contribuição do Porto Digital para o desenvolvimento da região de Recife?
6.2 Como o conhecimento tecnológico gerado no Porto Digital transborda para as empresas do entorno? Esse transbordamento contribui para o desenvolvimento dessas empresas?
6.3 O conhecimento gerado no Porto Digital é transbordado para outras cidades ou regiões? Comente.
6.4 A experiência de trabalho no Porto Digital influencia a empregabilidade profissional e o empreendedorismo tecnológico fora do Porto Digital? Explique.