

COLABORAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO ENTRE OS ATORES DO ECOSISTEMA DE INOVAÇÃO

Recebido: 09/08/2021

Aprovado: 06/12/2021

¹Sandro de Freitas Nascimento

²Manolita Correia Lima

RESUMO

Objetivo: O propósito deste estudo é investigar como a colaboração entre os atores do ecossistema de inovação se relaciona com a transferência de conhecimento entre as instituições.

Referencial Teórico: Utiliza-se a teoria da gestão do conhecimento, agregando os modelos das hélices (tripla, quádrupla e quádrupla) e os conceitos de ecossistema de inovação.

Método: As unidades de estudo são os polos de inovação dos Institutos Federais de Educação, credenciados pela Embrapii. A abordagem metodológica da pesquisa é qualitativa, o método utilizado é o estudo de caso múltiplo, a coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas. Os resultados foram apurados com análise de conteúdo.

Originalidade/ Relevância: A pesquisa realizada pretende suprir a carência de investigações sobre a compreensão da participação dos atores e dos fatores envolvidos no processo de transferência de conhecimento.

Resultados: Os principais resultados revelaram que, a colaboração entre os atores se relaciona com a transferência de conhecimento por meio da criação e ampliação das parcerias estabelecidas e da gestão do conhecimento que emerge dessas relações.

Contribuições teóricas: A principal contribuição teórica do trabalho é a proposição do modelo conceitual que permite comparar os casos estudados conforme critérios definidos na revisão de literatura.

Contribuições gerenciais: A contribuição prática do estudo, é a identificação de aspectos fundamentais para aprimorar a relação de colaboração entre os atores do ecossistema de inovação e da transferência de conhecimento.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento. Ecossistema de Inovação. Transferência de Conhecimento. Nível de Colaboração.

FUTURE STUDIES RESEARCH JOURNAL
Scientific Editor: Renata Giovinazzo Spers
Evaluation: Double Blind Review, pelo SEER/OJS
Doi: <https://doi.org/10.24023/FutureJournal/2175-5825/2022.v14i1.660>

¹ Escola Superior de Propaganda e Marketing - ESPM, São Paulo, (Brasil). E-mail: s-fn@hotmail.com Orcid id: <https://orcid.org/0000-0002-1077-9199>

² Escola Superior de Propaganda e Marketing - ESPM, São Paulo, (Brasil). E-mail: mclima@espm.br Orcid id: <https://orcid.org/0000-0001-6852-2997>

C

OLLABORATION AND KNOWLEDGE TRANSFER AMONG THE INNOVATION ECOSYSTEM ACTORS

ABSTRACT

Purpose: This study aims to investigate how collaboration between actors in the innovation ecosystem is related to the transfer of knowledge between institutions.

Theoretical Framework: Is used the theory of knowledge management, aggregating the helix models (triple, quadruple and quintuple) and the concepts of innovation ecosystem.

Methodology: The study units are the innovation hubs of the Federal Institutes of Education, accredited by Embrapii. The methodological approach of the research is qualitative, the method used is the multiple case study, data collection was carried out through semi-structured interviews. The results were determined with content analysis.

Originality/Value: The research carried out intends to fill the lack of investigations on the understanding of the participation of the actors and the factors involved in the knowledge transfer process.

Findings: The main results revealed that the collaboration between the actors is related to the knowledge transfer through the creation and expansion of established partnerships and the knowledge management that emerges from these relationships.

Theoretical implications: The main theoretical contribution of the work is the proposition of the conceptual model that allows comparing the cases studied according to criteria defined in the literature review.

Management implications: The managerial contribution of the study is the identification of fundamental aspects to improve the collaborative relationship between the actors of the innovation ecosystem and knowledge transfer.

Keywords: Knowledge Management. Innovation Ecosystem. Knowledge Transfer. Collaboration Level.

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento é um fator determinante do processo de desenvolvimento humano, social e econômico (Nonaka & Takeuchi, 1995). Na administração, a criação, gestão e transferência de conhecimento correspondem a fontes de vantagem competitiva não apenas para as instituições, mas também para as nações. O potencial de inovação pode emergir internamente nas empresas ou por meio da interação entre os outros agentes envolvidos no ecossistema de inovação, como por exemplo, as universidades e os institutos de pesquisa (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

Em uma era baseada em conhecimento, em substituição à era da sociedade industrial, o conhecimento avançado é cada vez mais traduzido em usos práticos, devido à sua natureza teórica e prática (Etzkowitz & Zhou, 2017).

Nesse contexto, as universidades ganham especial relevância na medida em que têm potencial de contribuir para a geração de novos conhecimentos em âmbito regional e o conhecimento pode ser explorado por meio da transferência de tecnologia para empresários e empresas da região (Cunningham & O'Reilly, 2018).

Para Piirainen et al. (2010), o processo de transferência de conhecimento baseado em hélice tripla – HT (Universidade-Empresa-Governo) contribui para aumentar a "internalização" ou o isolamento do conhecimento, em vez de promover oportunidades mais amplas de inovação. Frente a tal limitação, o modelo teórico foi repensado ao se adicionar uma quarta hélice (sociedade) ao ecossistema de inovação. Para Carayannis; Barth & Campbell (2012) e Leydesdorff, (2012), a quarta hélice propõe o reconhecimento do crescente papel que os usuários finais desempenham nas inovações regionais baseadas em projetos. Em essência, esses usuários finais geram demanda por inovação e isso pode representar efetivas oportunidades de inovação aberta (Carayannis & Rakhmatullin, 2014).

Além da inclusão da sociedade/público como agente ativo no desenvolvimento regional (quarta hélice), a partir do trabalho assinado por Carayannis *et al.* (2012), o meio ambiente passa a ser considerado no ecossistema de inovação, figurando a quinta hélice. Parte-se do princípio que os seres humanos são impactados pelo ambiente natural, mas não são passivos na medida em que interferem sobre o curso das atividades que envolvem conhecimento e inovação (Alhassan et al., 2019).

Representantes da academia asseguram que ainda há escassez de investigações voltadas para a operacionalização das hélices quádruplas e quádruplas (Mineiro et al. 2018). Para Galvão et al. (2019), por exemplo, a academia tem discutido exaustivamente a relação universidade-empresa-governo nos limites da hélice tripla, abordando aspectos tais como: as políticas voltadas para o conhecimento e a inovação, as universidades empreendedoras, as estratégias de inovação e negócio, os agentes envolvidos na inovação e no conhecimento, aspectos do desenvolvimento regional.

Bacon et al. (2019) afirmam que apesar de os resultados de algumas pesquisas (Meng et al. 2019; Miller et al. 2016; Secundo et al. 2019) terem fundamentado a criação de estruturas que favorecem a transferência de conhecimento, as limitações dos resultados divulgados em textos recentes podem ser resumidas nos seguintes termos: (1) os autores falham na distinção dos diversos atores que integram o ecossistema de inovação; (2) não exploram os dados

empíricos relativos aos casos bem sucedidos de transferência de conhecimento e (3) não determinam as inter-relações existentes entre os fatores que levam à transferência de conhecimento. Portanto, com a pesquisa realizada, pretende-se suprir a carência de investigações cujos objetivos estejam orientados para a compreensão da participação dos atores e dos fatores envolvidos no processo de transferência de conhecimento proveniente dessas interações. Além dessa lacuna, ainda se faz necessário explorar o potencial de investigação dos ecossistemas de inovação utilizando a quarta e quinta hélice, respectivamente.

Frente ao exposto, com a realização da pesquisa cujos resultados estão consolidados nesse estudo, deseja-se solucionar o seguinte problema: como a colaboração entre os agentes do ecossistema de inovação se relaciona com a transferência de conhecimento? Enquanto o objetivo geral da pesquisa reside em investigar como a colaboração entre os agentes do ecossistema de inovação se relacionam com a transferência de conhecimento.

Para tanto, adota-se uma abordagem metodológica de natureza qualitativa e explora-se os recursos que caracterizam o método estudo de caso múltiplo, mais especificadamente. Para os qualitativistas, a referida abordagem é subjetiva e múltipla, assim sendo, cabe ao pesquisador ouvir os sujeitos envolvidos no processo investigativo (Chueke & Lima, 2012), diversificando as fontes de consulta com a intenção de fundamentar um exercício interpretativo robusto.

Por se tratar de uma investigação suportada pelo método estudo de caso múltiplo, o corpus da pesquisa é formado por gestores dos polos de inovação credenciados pela Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação industrial - Embrapii representando a academia, empresários com projetos desenvolvidos em parceria com o polo, um superintendente de inovação vinculado ao governo e, finalmente, um presidente de uma incubadora com ampla representatividade na sociedade.

Os quatro polos de inovação Embrapii selecionados, conforme critérios definidos neste artigo, são: Fortaleza (estado do Ceará), Campos dos Goytacazes (estado do Rio de Janeiro), Florianópolis (estado de Santa Catarina) e Sul de Minas Gerais. Frente à necessidade de reunir distintas fontes de evidência, combinam-se elementos típicos da pesquisa bibliográfica, documental e de campo. A pesquisa de campo é de caráter intensiva, com a realização de entrevistas semiestruturadas.

A contribuição prática da investigação é a identificação de aspectos fundamentais na colaboração entre universidade-empresa-governo, sociedade e meio ambiente, considerando as unidades sociais de estudo privilegiadas. Os resultados podem ser replicados no aprimoramento da gestão do conhecimento nos polos que venham utilizar as mesmas parcerias.

Quanto a contribuição social, espera-se que ao conhecer os aspectos fundamentais existentes na colaboração entre universidade-empresa-governo, sociedade e meio ambiente, seja possível intervir para maximizar as interações entre esses atores. Pode-se, desta forma, agregar valor econômico e social aos ecossistemas investigados.

Por fim, a contribuição teórica é o desenho de um modelo conceitual baseado nas teorias da gestão do conhecimento e do ecossistema de inovação, na medida em que se pretende relacionar o nível de colaboração e o tipo de governança na transferência de conhecimento entre os agentes do ecossistema de inovação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com base em extensa consulta à literatura, o referencial utilizado nesse artigo desenvolve as lentes teóricas que deram sustentação à elaboração do instrumento de coleta e que darão lastro ao exercício de interpretação dos dados.

2.1 TEORIA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

Nonaka e Takeuchi (1995) distinguem o conhecimento individual do coletivo; o individual é criado de acordo com as crenças, atitudes, opiniões e fatores que influenciam a formação de sua personalidade. Por sua vez, o conhecimento social reside nas ações coletivas de um grupo, envolve normas que guiam a comunicação e a coordenação intragrupo. Para os autores, no ambiente organizacional é fundamental transformar o conhecimento individual em coletivo.

Por meio das interações entre os membros da organização, envolvendo também o ambiente em que estão inseridos, o processo de criação do conhecimento contribui para melhorar a interação entre indivíduos, instituições e sociedade, na medida em que amplia a conversão do conhecimento tácito em explícito (Nonaka et al. 2008).

Oliva (2014) afirma que as técnicas de gestão do conhecimento podem ser importantes para formalizar o conhecimento tácito por meio de procedimentos escritos que devem orientar a sequência de atividades repetitivas. Para o autor, a formalização do conhecimento permite uma melhoria contínua nos processos.

Contemporaneamente, o conhecimento é reconhecido como um recurso crítico na medida em que a sua gestão eficaz e as informações transferidas entre os parceiros do ecossistema são cruciais para o processo de inovação (Bacon et al., 2019). O conhecimento

deriva de uma construção complexa, envolvendo distintos modelos organizacionais e motivacionais, que podem ser identificados no esforço de entender o processo de geração e de transferência de conhecimento (Alexander & Martin, 2013).

A transferência de conhecimento para a empresa pode ocorrer através de fluxos intencionais e não intencionais que geram desdobramentos da pesquisa básica ou por meio de interações mediadas pelo mercado, tais como contratos firmados e pesquisas colaborativas (D’Este et al., 2013; Maietta, 2015). Etzkowitz (2008) assegura que o fluxo de pessoas também pode favorecer a circulação de ideias entre uma esfera para outra, ocasionando projetos colaborativos e promovendo a compreensão entre instituições. Essa inovação contínua requer um sistema bem planejado de gestão do conhecimento que faça com que a organização se destaque na criação do conhecimento (Popadiuk & Choo, 2006). De Noronha et al. (2022) afirmam que por meio da difusão da inovação, do conhecimento tecnológico e da agilidade organizacional as empresas obtêm vantagem competitiva no mercado.

No esforço de alinhar o conhecimento, às características do parceiro e a governança apropriada, Milagres e Burcharth (2019) recomendam que os gerentes ponderem criteriosamente sobre quais processos de transferência implementar, sem desconsiderar rotinas, treinamento, visitas e interações sociais informais (Milagres & Burcharth, 2019).

Carayannis et al. (2014) afirma que o objetivo da colaboração entre os atores do ecossistema de inovação é a produção e o compartilhamento de conhecimento, operações que se traduzem no processo de cocriação de conhecimento, aqui entendido como o desenvolvimento de novos conhecimentos que resultam da colaboração entre os atores participantes.

2.2 ECOSISTEMA DE INOVAÇÃO

Jacobides et al., (2018) definem ecossistema como um conjunto de atores com diferentes graus de complexidade multilateral e complementaridades não genérica, que não são controladas hierarquicamente e sim unidas pela agregação de valor existente em investimentos coletivos.

Gomes et al. (2018) argumentam que, em parte, o conceito de ecossistema de inovação foi formulado como uma reação à captura de valor e ao foco competitivo prevalecente na literatura pré-existente sobre ecossistema de negócios. Além disso, o conceito de ecossistema de inovação coloca mais ênfase na criação de valor e na colaboração. Para Adner (2006)

ecossistema de inovação são “os arranjos colaborativos através do qual as empresas combinam suas ofertas individuais de forma coerente, com solução voltada para o cliente”.

Ainda segundo Adner (2017), o ecossistema se estabelece com base dois eixos, enquanto ecossistema como afiliação corresponde a comunidades de atores associados, definidas por suas redes e associações de plataformas; ecossistema como estrutura reconhece os ecossistemas como configurações de atividades definido por uma proposição de valor.

O ecossistema de inovação aproxima vários atores na medida em que favorece a troca de informações, conseqüentemente envolve múltiplos agentes: universidades, institutos de pesquisa, financiadores, governo, pequenas e médias empresas, além de grandes corporações. Neste ambiente, movidas pelo objetivo de facilitar a troca de conhecimento além das fronteiras organizacionais, as organizações estão cada vez mais atraídas pela possibilidade de firmar parcerias externas (Carayannis & Campbell, 2009).

Para Granstrand e Holgersson (2020), um ecossistema de inovação corresponde a um conjunto de atores, atividades e artefatos em evolução, as instituições e relações, incluindo relações complementares (colaboração) e substitutas (competição), importantes para o desempenho inovador de um ator ou de uma população de atores.

Na perspectiva desta definição, os atores correspondem a empresas, universidades, governo e demais instituições que integram o ecossistema de inovação. As atividades são os processos decorrentes das relações estabelecidas neste ecossistema e os artefatos incluem produtos e serviços tangíveis, recursos intangíveis, recursos tecnológicos e não tecnológicos, fontes e outros tipos de entradas e saídas do sistema, incluindo inovações.

2.3 MODELO CONCEITUAL

Com base na revisão de literatura realizada, propõe-se um modelo conceitual (gráfico 1) que suporte a comparação entre os casos selecionados. Na matriz estão presentes dois eixos de análise, enquanto o eixo X representa o tipo de governança mais utilizado na transferência de conhecimento entre os membros do ecossistema de inovação; o eixo Y evidencia a intensidade da colaboração entre os atores, podendo variar de amplo a moderado, evidenciando o nível de interação entre as hélices e o modo de criação do conhecimento enfatizado em cada unidade de análise.

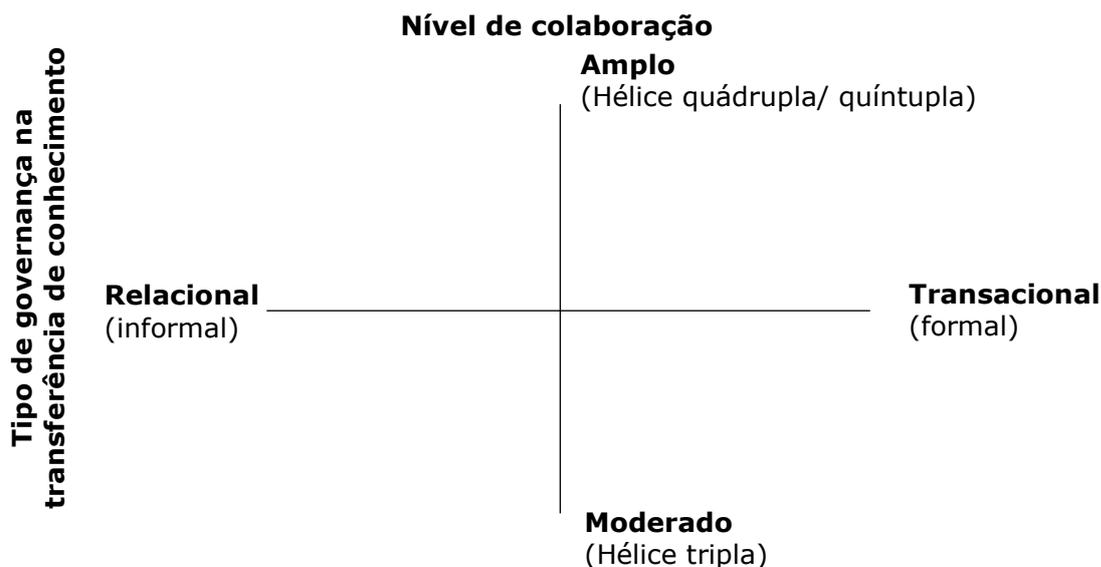


Gráfico 1 - Matriz comparativa dos casos
 Fonte: elaborado pelos autores, 2021.

No eixo X, na transferência de conhecimento, o tipo de governança investigado partiu da abordagem proposta por Alexander e Martin (2013). Segundo os autores, cada canal de transferência de conhecimento, em sua forma dominante de governança (relacional ou transacional), obedece a cinco critérios de avaliação: a) interação formal vs. informal, b) proximidade geográfica (grau de interação face a face), c) conhecimento transferido (grau de explicitação), d) modo de resolução de conflitos (internamente vs. intervenção de terceiros), e) incorporação relacional (engajamento em novas parcerias). Na pesquisa cujos resultados estão consolidados neste artigo, esses critérios serviram como base para as categorias dedutivas do bloco “transferência de conhecimento”, utilizadas na análise dos registros derivados das entrevistas realizadas.

De acordo com Schartinger et al. (2002), a formalidade de uma relação é evidenciada quando a interação que ocorre entre as partes é delimitada por acordos ou contratos. No segundo critério o grau de interação face a face sugere que o foco nas comunicações gera confiança e integração relacional, que por sua vez, figuram atributos importantes nas relações de transferência de conhecimento universidade-indústria (CLINTON et al., 2009).

O terceiro critério é uma referência à capacidade de um canal transferir conhecimento. Segundo Perkmann e Walsh (2008) a transferência de conhecimento tácito ocorre mais efetivamente em canais de natureza mais relacional e o conhecimento explícito é transferido de maneira mais eficaz em canais transacionais.

O quarto critério se refere a tentativas de controlar ou mitigar os riscos por meio de uma abordagem contratual, como por exemplo, o cumprimento dos prazos estabelecidos, os desembolsos financeiros etc. No entanto, é impossível definir a priori todas as cláusulas contratuais relativas a possíveis conflitos. Para reduzir esse risco potencial, uma abordagem contratual complexa pode ser empregada ou, alternativamente, uma terceira parte ser designada para resolver eventuais disputas (WILLIAMSON, 1985). A resolução de disputas, quando ocorre internamente, reflete a governança relacional, enquanto a resolução por terceiros é recorrente nas formas transacionais de governança.

O último critério se refere ao envolvimento anterior entre os parceiros, sendo uma medida de confiabilidade para estabelecimento de parcerias, tanto potenciais, quanto futuras. Há quem considere a confiança e a integração relacional fundamentais para a governança contratual (UZZI, 1997).

3 METODOLOGIA

Para Vergara (2005), os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa têm particular importância na medida em que gera condições que permitem o pesquisador responder ao problema justificador da investigação. Nesta pesquisa, adota-se a abordagem qualitativa, de caráter descritivo. Para Minayo (2012), a pesquisa qualitativa compreende a realidade vivida socialmente, concretiza a possibilidade de construção de conhecimento e reúne os requisitos e instrumentos para ser considerada como um construto científico. Coerente não apenas com a escolha da abordagem, mas também com o tema e problema de pesquisa, adota-se o método de estudo de caso múltiplo. Além de possibilitar o estabelecimento de comparações entre as unidades sociais de estudo, ele colabora para a obtenção de resultados mais robustos quando comparado ao estudo de caso único (Yin, 2001). A pesquisa combina levantamento bibliográfico, fundamental na construção das lentes teóricas, levantamento documental e pesquisa de campo, com a realização de entrevistas semiestruturadas. Os dados coletados foram tratados com suporte da técnica de análise de conteúdo do tipo categorial. Para Bardin (2009), esse tipo de análise permite, por meio do desmembramento do texto em categorias temáticas, a investigação das questões que ganharam centralidade na narrativa dos interlocutores. O método de estudo de caso múltiplo requer a seleção e caracterização das unidades sociais de estudo, com a preocupação de evidenciar a representatividade qualitativa de cada uma delas, frente ao que se está investigado (Yin, 2001).

As unidades sociais de estudo selecionadas integram a Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica (RFEPCT) e são credenciadas pela Embrapii. Essa escolha se deve ao interesse de trabalharem em parceria com as empresas e com representantes da sociedade para o desenvolvimento científico e a pesquisa tecnológica, cujos resultados promovem a inovação (EMBRAPII, 2019). Além do fato de que a RFEPCT, desde a sua origem, no início do século XX, comprometer-se com o ensino técnico, voltado para o mundo do trabalho (PACHECO, 2011). A partir de 2008, o aspecto colaborativo entre os membros da Rede Federal se torna mais evidente, tanto pela ampliação dos processos de aprendizagem quanto da geração de conhecimento por meio da pesquisa e da extensão. Assim sendo, torna-se um caso singular, com especificidades a serem exploradas, a exemplo das trajetórias da expansão da Rede, o impacto social dessa expansão e os resultados das relações com atores locais, regionais e nacionais, foco da pesquisa cujos resultados estão consolidados nesse artigo.

A RFEPCT é inaugurada em 1909, quando o então Presidente da República, Nilo Peçanha, investiu na criação de 19 escolas de Aprendizes e Artífices. Estas, mais tarde, deram origem aos Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica (Cefets) e em 2008 aos Institutos Federais de Educação Profissional e Tecnológica. Em 2019 a rede federal já contava com mais de 650 unidades distribuídas por todos os Estados da federação, envolvendo cerca de um milhão de matrículas e 60 mil servidores (MEC, 2019).

A Embrapii, por sua vez, foi criada em maio de 2013, por uma iniciativa governamental. Tem por objetivo incentivar, promover e financiar projetos de pesquisa aplicada voltados para o setor industrial no País. Instituída como uma associação civil, sem fins lucrativos, de direito privado, a Embrapii foi qualificada pelo governo federal como organização social, em setembro de 2013. Em dezembro do mesmo ano, é firmado o contrato de gestão com o Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e com o Ministério da Educação (MEC), com a criação de um fundo correspondente a R\$ 1,5 bilhão (Embrapii, 2019). No ano de 2021, são 61 unidades e polos Embrapii distribuídos entre as mais diversas regiões do País, 13 são vinculados a RFEPCT.

No ano de 2021, são 61 unidades e polos Embrapii distribuídos entre as mais diversas regiões do País, 13 são vinculados aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, sendo que quatro desses (Manaus, Goiânia, Uberaba e Matão) foram credenciados na chamada pública Embrapii 03, realizada no ano de 2020. No quadro 1 se elenca as unidades da RFEPCT, credenciada pela Embrapii, incluindo a sua localização e as expertises tecnológicas que geralmente estão relacionadas às demandas locais. Os dados permitem se vislumbrar a capilaridade do sistema, a diversidade de expertises e a vocação regional.

Unidade	Polo	Expertise
IF Baiano	Salvador BA	Tecnologia em saúde
IF Amazonas	Manaus AM	Desenvolvimento sustentável e indústria 4.0
IF Goiano	Goiânia GO	Eficiência energética
IF Triângulo Mineiro	Uberaba MG	Tecnologias sustentáveis para o agronegócio e indústria de alimentos
IF São Paulo	Matão SP	Engenharia de alimentos
IF Ceará	Fortaleza CE	Software embarcados e mobilidade digital
IF Espírito Santo	Vitória ES	Metalurgia e materiais
IF Fluminense	Campos dos Goytacazes RJ	Eficiência energética, fontes renováveis de energia
IF Goiano	Rio Verde GO	Bioenergia e grãos
IF Minas Gerais	Formiga MG	Sistemas automotivos
IF Paraíba	João Pessoa PB	Software embarcado e sistemas inteligentes
IF Santa Catarina	Florianópolis SC	Sistemas inteligentes de energia
IF Sul de Minas	Sul de Minas MG	Agroindústria do café

Quadro 1 – Polos de Inovação Embrapii ligados a RFEPCT

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Considerando a pesquisa realizada, com a preocupação de preservar a representatividade nas unidades sociais de estudo, adotou-se os seguintes critérios de seleção: a) polos com *expertises* distintas; b) localizados em regiões geográficas diferentes; c) variados níveis de cooperação entre os atores do ecossistema de inovação; d) consolidada parceria com a Embrapii; e) níveis de maturidade distintos, representados pelo tempo de implantação do polo e o número de contratos celebrados. Com isso chegou-se à seleção dos polos Campos dos Goytacazes (Rio de Janeiro), Florianópolis (Santa Catarina), Fortaleza (Ceará) e Sul de Minas Gerais (Minas Gerais).

As entrevistas ocorreram entre os meses de abril e outubro de 2020, em virtude das restrições de mobilidade física, decorrentes da pandemia de Covid 19 que se instalou no País, elas foram realizadas de forma virtual, com o uso do *Zoom Meetings*. Com o consentimento dos interlocutores, todas elas foram gravadas e o áudio foi transcrito. Além disso, com a preocupação de sistematizar o tratamento e análise do material, cada entrevistado foi representado por um código. O quadro 2 reúne a data, o tempo de duração das entrevistas, o polo e a representatividade de cada entrevistado no ecossistema de inovação.

Data	Duração	Polo	Representatividade	Código
22/04/2020	01h15min57seg	Fortaleza	Academia (Institutos Federais)	EA1
29/04/2020	02h04min09seg	Sul de Minas		EA2
07/05/2020	01h31min53seg	Florianópolis		EA3
13/05/2020	01h04min13seg	Campos dos Goytacazes		EA4
13/08/2020	42min34seg	Campos dos Goytacazes	Empresa	EE1
14/08/2020	37min26seg	Sul de Minas		EE2
18/08/2020	39min02seg	Florianópolis		EE3
19/08/2020	01h12min10seg	Fortaleza		EE4
20/08/2020	56min14seg	---	Governo	EG1
01/10/2020	53min58seg	---	Sociedade	ES1

Quadro 2 – Detalhamento das entrevistas
Fonte: elaborado pelo autor (2021)

A categorização foi realizada com critério semântico e com suporte do *software* NVivo. Cabe esclarecer que durante as entrevistas as percepções do pesquisador foram objeto de registros escritos, úteis para a compreensão do fenômeno investigado.

Conforme ilustrado no quadro 3, as entrevistas foram analisadas em dois blocos: colaboração do ecossistema de inovação e transferência de conhecimento. Evidenciando assim, as categorias e subcategorias que se destacaram a partir do levantamento bibliográfico realizado.

Bloco	Autores	Categoria	Subcategoria
Colaboração do Ecossistema de inovação	Etzkowitz, (1998); Etzkowitz (2003); Leydesdorff e Meyer (2006); Carayannis e Campbell (2006); Carayannis & Grigoroudis, (2016); De La Vega et al., (2019); McAdam et al., (2016); McAdam, (2016)	Hélice tripla	Universidade empreendedora
			Economia do conhecimento
		Hélice quádrupla	Elementos sociais
			Elementos de cooperação
		Hélice quádrupla	Certificações
			Meio ambiente e sustentabilidade
Transferência de conhecimento	Nonaka e Takeuchi,(1995); Alexander e Martin (2013); McAdam (2016); Schartinger et al. (2002); Clinton et al. (2009); Williamson, (1985); Perkman e Walsh (2008); Uzzi, (1997)	Governança relacional	Conhecimento tácito
			Incorporação relacional
			Proximidade geográfica
			Interação informal
			Resolução interna de conflitos
		Governança transacional	Conhecimento explícito
			Distanciamento geográfico
			Interação formal
			Resolução externa de conflitos

Quadro 3 – Categorias Dedutivas de Análise
Fonte: elaborado pelos autores, 2021

O primeiro bloco de categorias Colaboração do ecossistema de inovação, reúne informações relacionadas ao eixo Y do modelo conceitual proposto (gráfico 1). Enquanto o bloco Transferência do conhecimento está relacionado ao eixo X do modelo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a organização e apresentação dos dados resultantes das entrevistas realizadas com representantes da academia, das empresas, do governo e da sociedade, este tópico será dedicado ao exercício que transita entre interpretação e análise, tendo o suporte das lentes teóricas antes construídas. Realiza-se a análise comparativa intercasos, aprofundando os aspectos relativos à gestão do conhecimento na colaboração entre os atores do ecossistema de inovação e na transferência de conhecimento.

Com base nos dados resultantes das entrevistas realizadas, usando o recurso de tabela de referências cruzadas, disponibilizado pelo *software* NVivo – seu uso permite se agrupar as citações alocadas dentro das categorias previamente definidas, conforme cada ecossistema pesquisado – foi possível elaborar gráficos que permitem demonstrar tanto o tipo de governança mais utilizado, quanto o nível colaboração presente em cada polo de inovação.

O gráfico 2 evidencia o percentual do tipo de governança que mais se destaca na transferência de conhecimento. Observa-se que enquanto os polos Campos dos Goytacazes e Florianópolis, 73% e 83% promovem maior interação relacional (tácita) no processo de transferência de conhecimento; os polos Fortaleza e Sul de Minas, 57% e 59% adotam relações mais formais (explícitas) na transferência de conhecimento entre os atores do ecossistema de inovação.

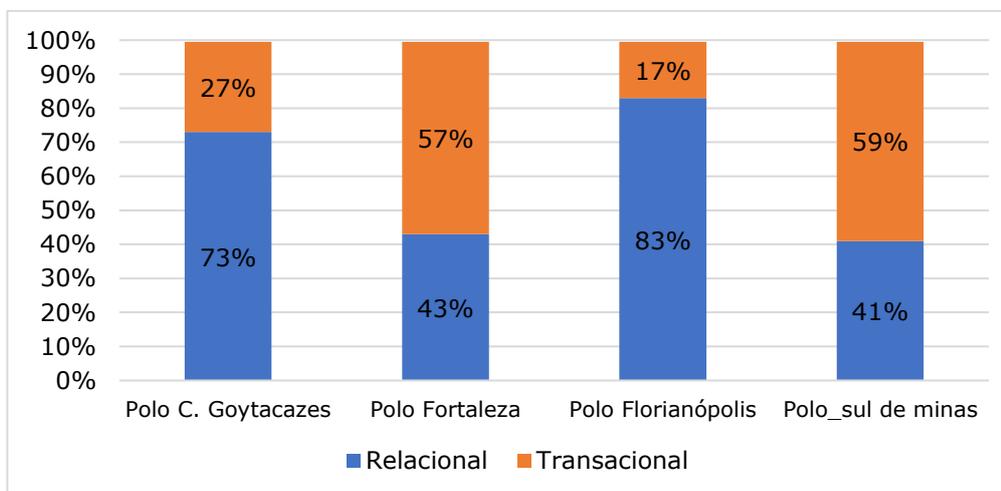


Gráfico 2 – Tipo de governança na transferência de conhecimento
 Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Segundo Alexander e Martin (2013), o conhecimento é uma construção complexa que combina distintos modelos organizacionais e motivacionais. Quando se deseja compreender o processo de geração e transferência de conhecimento, os referidos modelos podem ser identificados. Ao discutir sua transferência e questionar a forma pela qual ele é gerado, o estabelecimento de parcerias entre os atores do ecossistema de inovação ganha importância. Para EE1 “a transferência de conhecimento ocorreu desde o começo, com as reuniões com os pesquisadores, na troca de experiências e a partir dos resultados gerados, sejam eles dentro do esperado ou não”. Isto é, o entrevistado destaca a troca de conhecimento tácito, realizada por meio da parceria existente.

Considerando a sua experiência, EA1 afirma que “em todos os nossos documentos, dentro desses acordos de parceria, já tem um documento relacionado à transferência de conhecimento prevista, inclusive a gente já tem produtos no mercado”. Assim sendo, é possível afirmar que a transferência de conhecimento assume dimensões explícitas e formais. Segundo Perkmann e Walsh (2008), a transferência de conhecimento tácito ocorre mais efetivamente em canais de natureza mais relacional e o conhecimento explícito é transferido de maneira mais eficaz em canais transacionais.

Para Uzzi (1997) a confiança e a integração relacional são de fundamental importância para a governança contratual. Até certo ponto, Bacon (2019) reforça essa ideia ao argumentar a expectativa de que altos níveis de confiança gerem um processo bem-sucedido de transferência de conhecimento. Não sem razão de ser, a confiança está presente na narrativa dos entrevistados. Considerando os atores do ecossistema de inovação, observa-se que ela perpassa tanto a interação formal quanto a informal.

Na fala de EA1 isso é destacado nos seguintes termos: “a empresa, porque já conhecia o pesquisador, vê uma possibilidade de solução através desse relacionamento que vai funcionando, e vai se estabelecendo, e vai crescendo, e a tendência é que vá melhorando, entendeu?”. Da relação construída entre o polo e as empresas emerge o que a teoria nomeia de “incorporação relacional” ou “conhecimento prévio”, imprescindível para o êxito da colaboração entre os parceiros envolvidos no projeto em andamento.

EA4 faz questão de explicitar a relevância da transparência entre os parceiros de um projeto quando declara que “a nossa planilha de custo é aberta, o parceiro olha e sabe onde cada centavo do projeto está indo”. Outro indício de integração relacional foi trazido por EA2 ao esclarecer que “eles não sabiam o que o Instituto Federal fazia, nem o que o profissional fazia. Quando o aluno foi trabalhar dentro do projeto, lá na empresa eles viram uma possibilidade de contratação e formação de pessoal muito interessante”. Neste caso, a confiança resultou de um

trabalho conjunto e foi conquistada com a convivência exigida pela realização do trabalho requerido pelo projeto – um trabalho colaborativo.

O aspecto transacional também pode ser observado quando os entrevistados são questionados sobre as formas de resolução de eventuais conflitos. EE4 afirma que “quando há um conflito, aí você vai para o seu contrato, precisa estar previsto como desfazer a parceria, como devolver dinheiro, como compensar. Aí você aciona o jurídico”. Visão semelhante é identificada na narrativa de EA3, para quem “você precisa tentar visualizar aquilo que pode trazer problema, que pode atrasar o projeto e já deixar acordado em contrato, de forma que a gente possa resolver”. A preocupação reside em calibrar as expectativas entre as partes visando a eliminação de possíveis conflitos, no futuro. O entrevistado EA1 avança nesse raciocínio ao esclarece que “sem esse apoio da procuradoria, não teria esse avanço que a gente teve até agora em termos legais, documentais e as ações terem avançado como elas avançaram porque a procuradoria dá um respaldo documental muito grande para a gente.”

Os dados do gráfico 3 revelam de forma proporcional à utilização de cada modelo de colaboração entre os atores dos polos pesquisados. Nota-se que os polos de Santa Catarina e Ceará possuem maior incidência de categorias relacionadas às hélices quádruplas, quádruplas, o que caracteriza um nível mais amplo de colaboração conforme proposto na matriz comparativa de casos. Enquanto o polo Sul de Minas se destaca pelas citações relacionadas a hélice tripla, o polo Campos dos Goytacazes, apesar de possuir modos de colaboração bem distribuídos, em relação aos demais polos há predominância de um nível mais moderado de colaboração.

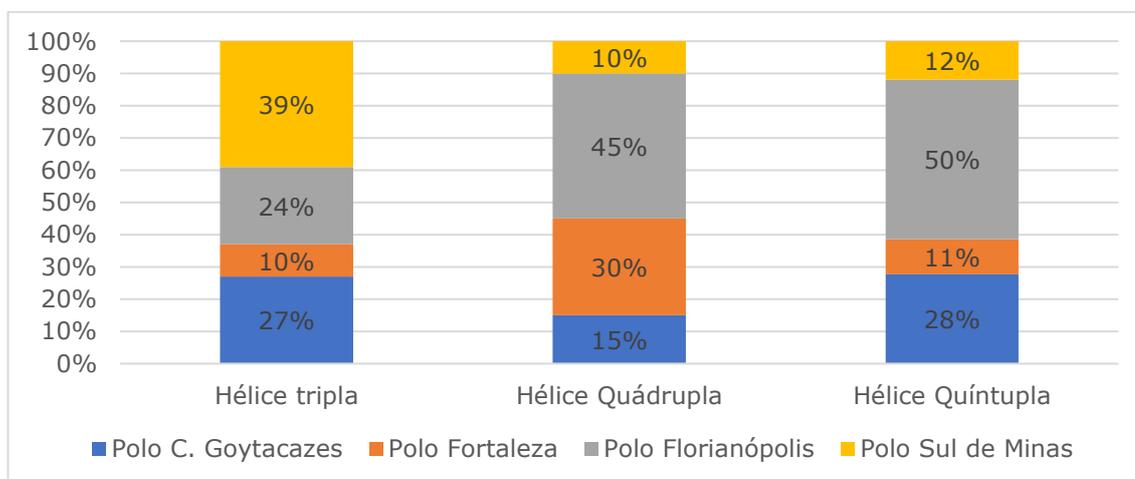


Gráfico 3 – Utilização dos modelos de colaboração por polo
 Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Considerando a categoria de análise Colaboração do Ecossistema de Inovação, é possível afirmar que estão presentes nos dados extraídos das entrevistas as subcategorias relacionadas à hélice tripla, quádrupla e quántupla. Nos extratos das narrativas que seguem há presença de características da universidade empreendedora que, na visão de Etzkowitz (2003) corresponde a um ambiente propício à inovação na medida em que cria condições que favorecem a transferência de conhecimento para o setor produtivo.

Nas palavras de um dos entrevistados, “a pesquisa básica é extremamente importante para o País, mas só se faz inovação com pesquisa aplicada” (ES1). Ideia igualmente enfatizada por EA3 quando assegura que “o polo possibilita uma formação complementar que a gente não tem na sala de aula, é a vivência no mercado.” Além do mais, os projetos geram bolsas de estudo, e ao serem favorecidos com as referidas bolsas, os estudantes são pressionados a concluir o mestrado dentro do prazo. Ao associar à realização do mestrado a um projeto de interesse do setor produtivo, o mestrando desenvolve competências apreciadas pelo mercado de trabalho e isso se reverte em oportunidades de trabalho na sua área de interesse. Nesse sentido, chama-se atenção para o que EA1 afirma: “... para esses pesquisadores que tinham projetos no polo, era a garantia de que o aluno teria a bolsa e teria o projeto defendido no prazo”. E ainda completa que “em muitos casos, esse aluno era aproveitado pelas empresas e já saía do curso empregado”. Fatalmente esse egresso do curso e do projeto irá contribuir para o fortalecimento das empresas locais gerando um processo virtuoso que aproxima os agentes que integram o ecossistema de inovação.

Carayannis e Campbell (2006) argumentam que o trabalho em rede e a criação de *clusters* de conhecimento são elementos centrais na adoção de novas estratégias para o desenvolvimento de um ambiente competitivo e de uma sociedade do conhecimento. Sobre isso, EA4 esclarece, com visível orgulho, que dispõe de “... um banco de especialistas cadastrados onde basicamente consta toda a informação daquele pesquisador, relacionando, além do conhecimento acadêmico, a sua experiência prática na indústria.” Mas isso só é possível porque “existe uma parceria muito grande com a Universidade Federal daqui, inclusive todos os pesquisadores aqui do Instituto podem trabalhar em projetos na universidade e vice-versa” (EA3).

Apesar de os polos serem uma realidade relativamente nova no Brasil – os gestores entrevistados representam polos que não ultrapassam cinco anos de existência, por exemplo –, o fato de trabalharem por projeto os aproximam, nos termos de EA1, “hoje em nossos projetos, eu preciso ter laboratórios trabalhando em conjunto porque são projetos que se complementam.

Se nós não tivéssemos trabalhando junto nos projetos, não conseguiríamos entregar o produto à empresa”.

Essa ideia é reforçada por EA2 quando ele adverte que “desde a concepção do primeiro fórum que foi feito para os institutos, onde todos iam falar dos seus trabalhos, suas expertises e compartilhar, já se viu que aquilo ia ser uma rede e eles iam trabalhar em conjunto.” E isso se materializou em pouco tempo – um forte indício do que foi afirmado é observado na fala de EA4 quando ele esclarece que “os outros polos também fazem parte de nossa rede, nós já mandamos projetos para o polo Ceará, para Goiânia, de acordo com cada especificidade”.

A hélice quádrupla eficaz e em pleno funcionamento requer que as universidades adotem modelos mais abertos de transferência de conhecimento, em que a indústria e os usuários finais estejam envolvidos em todos os níveis (Miller *et al.* 2014). ES1 reforça essa ideia quando afirma que “as empresas parceiras muitas vezes não têm centros de pesquisa, nem equipamentos, nem profissionais para fazer os testes realizados aqui no polo”, assim sendo, faz-se mister promover a interação entre elas e o polo, particularmente no que se refere ao investimento em atividades que envolvam pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Os dados resultantes das entrevistas realizadas revelam o esforço empreendido pelos polos de inovação no sentido de superar os desafios implicados na construção de uma relação de confiança que leve a cooperação entre os atores do ecossistema de inovação. Isso fica claro no relato de EA3, quando ele adverte que “o polo faz parte da ACATE, Associação Catarinense de Tecnologia, lá o sistema não é competitivo é colaborativo, todo mundo se junta em busca de uma solução”. Essa atitude é reforçada por EG1 ao mencionar “eu já contratei pesquisadores de outras instituições de ensino e existem vários projetos em conjunto aqui no polo”.

Quando EA4 investe em novas parcerias, inclusive com intercâmbio entre pesquisadores de instituições de ensino “concorrentes”, ele adota atitude de coopetição, ou seja, cooperação entre competidores. Apesar de frequentemente essas instituições se inscreverem nos mesmos editais e concorrem pelos mesmos recursos, ao longo do processo de P&D elas podem trabalhar em conjunto, como forma de agregação de valor.

Para Baaziz (2018), a quinta hélice remete a uma estrutura apropriada para resolver tarefas em um contexto complexo pelo fato de as empresas colaborarem entre si, com *startups*, governo, universidades, pesquisadores e demais indivíduos, orientados pelo objetivo de prospectar oportunidades de investimento em desenvolvimento sustentável. Nos polos pesquisados, percebe-se que existe um discurso voltado para a importância da questão ambiental, mas faltam iniciativas para promover ações efetivas entre os atores do ecossistema de inovação visando o desenvolvimento sustentável. “A gente tem feito tecnologias aqui que

vão repercutindo na questão ambiental, (...) mas não é uma coisa que seja sistematizada, ou que tenha uma certificação por trás disso não” (EG1).

Nesta pesquisa, observa-se que o comprometimento com a questão ambiental variou tanto inter polos, de acordo com a *expertise* de cada um deles estar ou não diretamente vinculada a essa temática; quanto intra polo, dada à divergente percepção da relevância do aspecto ambiental, revelada principalmente nas falas dos representantes da academia e das empresas. Sobre isso, EA1 esclarece que “a gente está criando tecnologias para minimizar o impacto energético e de água aqui do prédio e depois pensar em mostrar para as empresas e ver se elas têm interesse em investir”. O aspecto da sustentabilidade também reverbera na fala de EA3, para quem “a maioria das empresas que a gente trabalha aqui no polo tem o compromisso com a questão da sustentabilidade.” Porém, o entrevistado EE3, que atua em parceria com esse mesmo polo (representado por EA3), evidencia a ausência de sintonia com o discurso da academia ao afirmar que, “o meio ambiente não é uma coisa que está ali como preocupação principal da empresa, (...) o negócio da sustentabilidade está meio manjado porque tem um apelo comercial forte” [EE3]. O representante do governo afirma que embora a responsabilidade ambiental seja relevante, ele admite que “não foi um requisito nos editais que a gente lançou, mas a gente tem atores extremamente comprometidos com isso” [EG1].

As certificações ambientais também correspondem a outro desafio mencionado na pesquisa. No Sul de Minas, por exemplo, as iniciativas relacionadas à certificação dos produtos não é uma exigência do polo de inovação, acontece por meio das ações diretas entre produtores e o mercado consumidor. O representante da academia (EA2) justifica que no setor do café as empresas certificadoras de qualidade e de boas práticas ambientais perderam espaço, o produtor vende não apenas o produto, mas também a identidade de sua região e seu explícito compromisso com meio ambiente. Entretanto, o empresário do setor (EE2) confirma que no início do projeto não havia preocupação ambiental de sua parte, “quando nós começamos, a gente não tinha a visão que hoje a gente tem, essa visão ambiental do negócio, essa pegada ecológica” [EE2].

Embora apenas o polo fluminense tenha certificações ambientais reconhecidas, conforme menciona EA4 – “a questão da sustentabilidade perpassa todo o nosso trabalho com inovação, inclusive nosso polo é certificado como uma unidade fisicamente sustentável” –, os gestores das demais unidades reconhecem a necessidade de adequação às normas certificadoras em um curto espaço de tempo.

Por meio da interpretação dos resultados da análise categorial e dos gráficos gerados, foi possível alocar cada polo pesquisado em um dos quadrantes propostos na matriz comparativa de casos (gráfico 4).

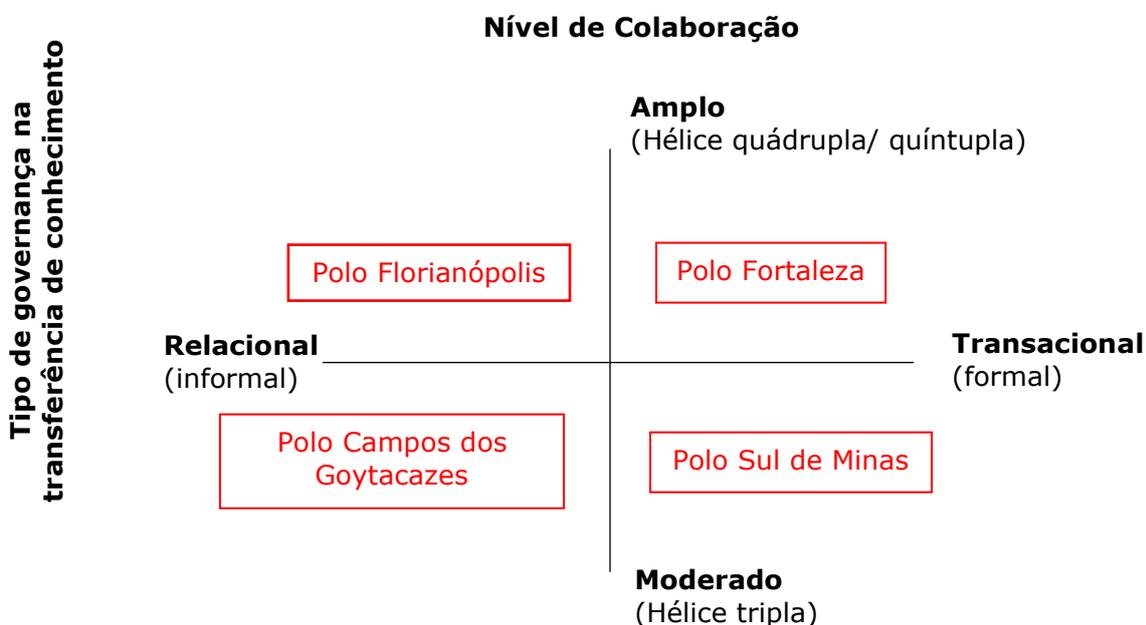


Gráfico 4 - Matriz comparativa de casos com resultados
 Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Os dados reunidos no quadro 4 foram informados pelos gestores dos polos de inovação selecionados e compreendem os números absolutos de transferência de conhecimento acumulados desde a criação dos polos até o mês de maio de 2020. O resultado corrobora a proposta de alocação efetuada na matriz comparativa dos casos – percebe-se que os polos que mais transferiram conhecimento (Fortaleza e Florianópolis) são exatamente aqueles que apresentaram maior nível de colaboração entre os atores. Já os polos com menos atores atuando no ecossistema de inovação (Campos dos Goytacazes e Sul de Minas) houve reduzida transferência de conhecimento.

	Tipo	Fortaleza	Sul de Minas	Florianópolis	Campos dos Goytacazes
1	Estágios/emprego para graduados	12	2	15	3
2	Conferências conjuntas	12	5	8	1
3	<i>Spin-outs</i>	2	0	3	4
4	Publicações de periódicos profissionais	0	2	4	0
5	Redes	0	0	5	0
6	Supervisão conjunta	0	1	0	1
7	Treinamento e desenvolvimento profissional	2	1	3	4
8	Destacamento	0	0	3	0
9	Pesquisa colaborativa	62	4	3	1
10	Pesquisa e consultoria contratadas	0	2	2	1
11	Instalações compartilhadas	0	4	2	2
12	Patentes e licenças	32	5	2	14
13	Joint ventures	0	0	0	0

Quadro 4 – Tipos de transferência de conhecimento por polo

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Faz-se necessário esclarecer que outros fatores, como por exemplo, o tempo de credenciamento do polo como unidade Embrapii, também impactaram a quantidade de conhecimento transferido. De acordo com as entrevistas realizadas, nos primeiros meses após a implantação da unidade, grande parte dos esforços está na prospecção de parcerias. “Na realidade no primeiro ano (...), a gente fazia contatos, participava de eventos e como eu também dou palestras é uma oportunidade de divulgar o polo” (EA3).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa que resultou no artigo se orientou pela identificação de uma lacuna na discussão sobre a relação que envolve a colaboração e a transferência de conhecimento entre os atores do ecossistema de inovação.

Os resultados da pesquisa permitem afirmar que o nível de colaboração existente nos ecossistemas pesquisados é o fator que mais se relaciona com a transferência de conhecimento. Por meio da pesquisa realizada e do modelo conceitual proposto foi possível assegurar que um maior número de hélices trabalhando de forma integrada favorece a transferência de conhecimento.

Enquanto os resultados de pesquisas realizadas enfatizam a atuação dos atores da hélice tríplice nos ecossistemas de inovação (Heaton et al., 2019; Cunningham et al., 2019), na investigação concluída, tanto o referencial teórico quanto a pesquisa empírica, buscam avançar

na discussão ao levar em conta aspectos sociais e ambientais dos ecossistemas de inovação, o que justifica a mobilização dos elementos da quarta e quinta hélices, respectivamente.

Ampliando a discussão centrada no conceito da hélice tripla e focando nos aspectos que envolvem a hélice quádrupla nos ambientes pesquisados é possível observar que ainda há restrições tanto na cooperação entre competidores, quanto no relacionamento mais participativo da sociedade no processo inovativo.

Embora não faltem exemplos de cooperação entre empresas, as relações observadas são de natureza complementar entre organizações com *expertises* diferentes, ou seja, uma empresa se associava a outra para entrega de um produto ou serviço final. Evidência disso, foi que em nenhum dos casos investigados foram encontradas empresas concorrentes trabalhando no mesmo projeto. Parte desta constatação é explicada por Gast et al. (2019) quando afirmam que relações coepetitivas podem impor dificuldades significativas no compartilhamento de conhecimento para evitar a disseminação de conhecimento que pode ser apropriado por um concorrente.

Os aspectos ambientais inerentes à hélice quádrupla também estão evidenciados na pesquisa, porém em estágios distintos, conforme cada unidade de análise. No ecossistema catarinense, por exemplo, as questões ambientais estão associadas às políticas de governo a partir da estruturação da Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE), que assume a responsabilidade de centralizar atividades ligadas ao meio ambiente, ciência, tecnologia, inovação e desenvolvimento econômico em um mesmo órgão, iniciativa inédita no País. O Estado trabalha para o fortalecimento do ecossistema de modo a articular ações de Governo, empresas, universidades, e organizações da sociedade civil em prol da inovação (Governo de Santa Catarina, 2020). No norte fluminense a hélice quádrupla está intrinsecamente ligada aos projetos de inovação, devido à expertise do polo de inovação Campos dos Goytacazes (eficiência energética, fontes renováveis de energia) todos os contratos derivam de demandas ambientais e de sustentabilidade. No polo cearense, por sua vez, as questões ambientais e de sustentabilidade estão presentes por iniciativa dos pesquisadores, porém sem a esperada formalização. Já no Sul de Minas, as ações ambientais identificadas também não fazem parte de uma política institucionalizada e sim de iniciativas diretas entre produtores e o mercado consumidor. Nesse ecossistema, o produtor percebeu que “vende” não apenas o produto, mas também o seu nome, a identidade de sua região e seu compromisso com meio ambiente.

A principal contribuição teórica do trabalho é a proposição do modelo conceitual que permite comparar os casos estudados conforme critérios definidos na revisão de literatura. Por

meio da elaboração desse modelo, foi possível afirmar com base na pesquisa, que quanto maior o nível de colaboração entre os atores do ecossistema de interação, maior é a transferência de conhecimento nos ambientes pesquisados.

As implicações gerenciais do trabalho emergem da confirmação empírica de aspectos fundamentais trazidos pela teoria na relação de colaboração e transferência de conhecimento entre os atores do ecossistema de inovação. A evidenciação desses fatores pode contribuir para outras instituições que venham a adotar modelos semelhantes em seus espaços de atuação. Os fatores que mais facilitaram a relação entre colaboração e transferência de conhecimento foram: a existência de mão obra qualificada na região, a credibilidade dos Institutos Federais, o acesso aos apoiadores (banco de especialistas) e a proximidade geográfica com outros atores do ecossistema de inovação, como por exemplo universidades com programas de pós-graduação que interagiram com os projetos Embrapii. Por outro lado, as principais barreiras transitam entre o desconhecimento de gestão do negócio, o excesso de burocracia, as questões ideológicas envolvidas na relação universidade-empresa e as limitações de recursos financeiros.

Espera-se que este trabalho impacte a sociedade contribuindo para a ampliação da colaboração e por consequência da transferência de conhecimento, por meio da potencialização dos fatores facilitadores e da minimização das barreiras identificadas nos ecossistemas de inovação pesquisados. Com essas ações seria possível criar um círculo virtuoso entre os atores do ecossistema de inovação. Os Institutos Federais poderiam se beneficiar com mais recursos para promover as pesquisas, as empresas teriam acesso a mão de obra qualificada e infraestrutura para P&D, o governo aumentaria a sua capacidade de arrecadação com a criação de novos negócios, a sociedade se beneficiaria com a geração de mais emprego e renda, além das ações de sustentabilidade voltadas para o meio ambiente. Estas estariam incorporadas aos novos modelos de negócio caso os conceitos e as práticas inerentes a hélice quádrupla estivessem adotados de forma institucionalizada pelos polos de inovação.

Conforme relatos dos entrevistados, em todos os contratos firmados entre os polos de inovação e as empresas, existe uma cláusula de confidencialidade. Esse fato, pode ter se refletido como uma limitação nos depoimentos ou nos dados disponibilizados. Aspectos relacionados à propriedade intelectual e a transferência de tecnologia por exemplo, eram sempre evitados nas interlocuções por conta das restrições impostas nos termos contratuais.

Outra limitação do trabalho, foi imposta pela pandemia de coronavírus, que inviabilizou a visita as unidades pesquisadas. Essa dificuldade, comprometeu a realização da observação direta dos atores, atividades e artefatos (GRANSTRAND; HOLGERSSON, 2020), que compõe os ecossistemas de inovação. Sabe-se que a pesquisa realizada com quatro polos de inovação,

quatro empresas, um representante governamental e um membro da sociedade envolvido no ecossistema de inovação, não engloba uma síntese de todas as influências e complexidades possíveis entre as relações pesquisadas, apesar de serem capazes de gerar informações relevantes sobre o tema.

Diante da consciência de que uma pesquisa não esgota as possibilidades de aprofundamento e ampliação do tema investigado, por isso desdobramentos são sempre possíveis. Seria oportuno, por exemplo, aprofundar os elementos identificados como facilitadores e barreiras da relação entre a colaboração dos atores do ecossistema de inovação a transferência do conhecimento. Como eles poderiam ser impulsionados ou minimizados, respectivamente, em busca de melhores resultados organizacionais e benefícios para a sociedade como um todo.

Uma alternativa adicional seria estudar ecossistemas consagrados pela maturidade da colaboração universidade-empresa no mundo e adotá-los como *benchmarking* para buscar adaptar principais características para a criação de um modelo ou guia de orientações para o contexto brasileiro, considerando os resultados deste artigo.

REFERÊNCIAS

Adner, R. (2006). Match Your Innovation Strategy to Your Innovation Ecosystem. *Harvard Business Review*, 84(4), 98–107.

Adner, R. (2017). Ecosystem as Structure. *Journal of Management*, 43(1), 39–58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>

Alexander, A. T., & Martin, D. P. (2013). Intermediaries for open innovation: A competence-based comparison of knowledge transfer offices practices. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(1), 38–49. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.07.013>

Alhassan, E., Schillo, R. S., Lemay, M. A., & Pries, F. (2019). Research Outputs as Vehicles of Knowledge Exchange in a Quintuple Helix Context: The Case of Biofuels Research Outputs. *Journal of the Knowledge Economy*, 10(3), 958–973. <https://doi.org/10.1007/s13132-017-0507-8>

Baaziz, A. (2018). Towards a new paradigm of “coopetiveness” in emerging countries: Case of the Algerian Entrepreneurial Ecosystems. *International Journal of Innovation*, 7(1), 67–86. <https://doi.org/10.5585/iji.v7i1.354>

Bacon, E., Williams, M. D., & Davies, G. H. (2019). Recipes for success: Conditions for knowledge transfer across open innovation ecosystems. *International Journal of Information Management*, 49, 377–387. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.012>

Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo* (70, Ed.; 4^a). 70.

Brasil - Ministério da Educação – MEC. (2019). *Portal da Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica*. <http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/>

Carayannis E. G.; Barth T. D.; Campbell D. F. G. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*.

Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2010). Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other? *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 1(1), 41–69. <https://doi.org/10.4018/jsesd.2010010105>

Carayannis, E. G., & Rakhmatullin, R. (2014). The Quadruple/Quintuple Innovation Helixes and Smart Specialisation Strategies for Sustainable and Inclusive Growth in Europe and Beyond. *Journal of the Knowledge Economy*, 5(2), 212–239. <https://doi.org/10.1007/s13132-014-0185-8>

Carayannis, E., & Grigoroudis, E. (2016). Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness. *Foresight and STI Governance*, 10(1), 31–42. <https://doi.org/10.17323/1995-459x.2016.1.31.42>

Carayannis, E.G. and Campbell, D. F. J. (2006). *Knowledge Creation, Diffusion, and Use in Innovation Networks and Knowledge Clusters. A Comparative Systems Approach across the United States, Europe and Asia*. Praeger.

Carayannis, E.G. And Campbell, D. F. J. (2009). “Mode 3” and “Quadruple Helix”: toward a 21st century fractal innovation ecosystem.’ *J. Technology Management*, 46(3/4), 201–234.

Chueke, G. V., & Lima, M. C. (2012). Pesquisa Qualitativa: evolução e critérios. *Revista Espaço Acadêmico*, 11(128), 63–69.

Clinton, M. S., Merritt, K. L., & Murray, S. R. (2009). Using Corporate Universities to Facilitate Knowledge Transfer and Achieve Competitive Advantage. *International Journal of Knowledge Management*, 5(4), 43–59. <https://doi.org/10.4018/jkm.2009062903>

Cunningham, J. A., Lehmann, E. E., Menter, M., & Seitz, N. (2019). The impact of university focused technology transfer policies on regional innovation and entrepreneurship. *The Journal of Technology Transfer*, 44(5), 1451–1475. <https://doi.org/10.1007/s10961-019-09733-0>

Cunningham, J. A., & O’Reilly, P. (2018). Macro, meso and micro perspectives of technology transfer. *Journal of Technology Transfer*, 43(3), 545–557. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9658-4>

De la Vega, I., Puente, J. M., & Sanchez R, M. (2019). The Collapse of Venezuela vs. The Sustainable Development of Selected South American Countries. *Sustainability*, 11(12), 3406. <https://doi.org/10.3390/su11123406>

De Noronha, M. E. S., Martins, J. B. N., Lietti, T., & Silva, R. de S. V. (2022). A Agilidade Organizacional e a Difusão de Inovação Tecnológica das Empresas Cleantech. *Revista Inteligência Competitiva*, 12(1), e0412.

D'Este, P., Guy, F., & Iammarino, S. (2013). Shaping the formation of university-industry research collaborations: what type of proximity does really matter? *Journal of Economic Geography*, 13(4), 537–558. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbs010>

Embrapii. (2019). *Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial*. <https://embrapii.org.br>

Etzkowitz, H. (1998). The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. *Research Policy*, 27(8), 823–833.

Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovation: The Triple Helix of university-industry government relations. *Social Science Information*, 42(3), 293–337.

Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a triple helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29, 109–123.

Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2017). Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos Avançados*, 31(90), 23–48. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>

Galvao, A., Mascarenhas, C., Marques, C., Ferreira, J., & Ratten, V. (2019). Triple helix and its evolution: a systematic literature review. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 10(3), 812–833. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-10-2018-0103>

Gast, J., Gundolf, K., Harms, R., & Matos Collado, E. (2019). Knowledge management and coopetition: How do cooperating competitors balance the needs to share and protect their knowledge? *Industrial Marketing Management*, 77, 65–74. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.12.007>

Gomes, L. A. de V., Facin, A. L. F., Salerno, M. S., & Ikenami, R. K. (2018). Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 30–48. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>

Governo de Santa Catarina. (2020). *Secretaria do Estado de Desenvolvimento Econômico sustentável*. <https://www.sde.sc.gov.br/index.php/institucional>

Granstrand, O., & Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90–91, 102098. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098>

Heaton, S., Siegel, D. S., & Teece, D. J. (2019). Universities and innovation ecosystems: a dynamic capabilities perspective. *Industrial and Corporate Change*, 28(4), 921–939. <https://doi.org/10.1093/icc/dtz038>

Jacobides, M. G., Cennamo, C., & Gawer, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8), 2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>

Leydesdorff, L. (2012). The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? *Journal of the Knowledge Economy*, 3(1), 25–35. <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0049-4>

Maietta, O. W. (2015). Determinants of university–firm R&D collaboration and its impact on innovation: A perspective from a low-tech industry. *Research Policy*, 44(7), 1341–1359. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.03.006>

McAdam, k. M. R. M. ; M. (2016). A systematic literature review of university technology transfer from a quadruple helix perspective: toward a research agenda. *R & D Management*, 48(1), 7–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/radm.12228>

Mcadam, M., Miller, K., & Mcadam, R. (2016). Studies in Higher Education Understanding Quadruple Helix relationships of university technology commercialisation : a micro- level approach Understanding Quadruple Helix relationships of university. *Studies in Higher Education*, 0(0), 1–16. <https://doi.org/10.1080/03075079.2016.1212328>

Meng, D., Li, X., & Rong, K. (2019). Industry-to-university knowledge transfer in ecosystem-based academic entrepreneurship: Case study of automotive dynamics & control group in Tsinghua University. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 249–262. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.005>

Milagres, R., & Burcharth, A. (2019). Knowledge transfer in interorganizational partnerships: what do we know? *Business Process Management Journal*, 25(1), 27–68. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-06-2017-0175>

Miller, K., McAdam, R., Moffett, S., Alexander, A., & Puthusserry, P. (2016). Knowledge transfer in university quadruple helix ecosystems: an absorptive capacity perspective. *R&D Management*, 46(2), 383–399. <https://doi.org/10.1111/radm.12182>

Minayo, M. C. S. (2012). Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(3), 621–626.

Mineiro, A. A. da C., Souza, D. L., Vieira, K. C., Castro, C. C., & Brito, M. J. de. (2018). Da hélice tríplice a quintupla: uma revisão sistemática. *Revista Economia & Gestão*, 18(51), 77–93.

Nonaka, I; Takeuchi, H. (1995). *The knowledge creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.

Nonaka, I.; Toyama, R.; Hirata, T. (2008). *Managing flow: A process theory of the knowledge-based firm*. Palgrave Macmillan.

Oliva, F. L. (2014). Knowledge management barriers, practices and maturity model. *Journal of Knowledge Management*, 18(6), 1053–1074. <https://doi.org/10.1108/JKM-03-2014-0080>

Perkmann, M and Walsh, K. (2008). Engaging the scholar: Three types of academic consulting and their impact on universities and industry. *Research Policy*.

Piirainen, T; Arnkil, R; Järvensivu, A; Koski, P. (2010). *Exploring Quadruple Helix Outlining user-oriented innovation models*. Tampereen yliopistopaino Oy Juvenes Print.

Popadiuk, S., & Choo, C. W. (2006). Innovation and knowledge creation: How are these concepts related? *International Journal of Information Management*, 26(4), 302–312. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2006.03.011>

Schartinger, D., Rammer, C., Fischer, M. M., & Fröhlich, J. (2002). Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy*, 31(3), 303–328. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00111-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00111-1)

Secundo, G., Toma, A., Schiuma, G., & Passiante, G. (2019). Knowledge transfer in open innovation. *Business Process Management Journal*, 25(1), 144–163. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-06-2017-0173>

Uzzi, B. (1997). Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness. *Administrative Science Quarterly*, 42(1), 35. <https://doi.org/10.2307/2393808>

Vergara, S. C. (2005). *Métodos de pesquisa em administração*. Atlas.

Williamson, O. E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. Free Press.

Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (2ª). Bookman.