



08, 09, 10 e 11 de novembro de 2022
ISSN 2177-3866

O PAPEL DA UNIVERSIDADE NO CONTEXTO DA QUÁDRUPLA HÉLICE: Revisão Sistemática da Literatura

SUELY XAVIER DOS SANTOS

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA)

CRISTINE HERMANN NODARI

UNIVERSIDADE FEEVALE (FEEVALE)

JUSSARA DANIELLE MARTINS AIRES

UNIVERSIDADE POTIGUAR (UNP)

WANDERSON FERNANDES MODESTO DE OLIVEIRA

UNIVERSIDADE POTIGUAR (UNP)

LUANA ARAUJO MATOS

UNIVERSIDADE POTIGUAR (UNP)

Agradecimento à órgão de fomento:

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

O PAPEL DA UNIVERSIDADE NO CONTEXTO DA QUÁDRUPLA HÉLICE: Revisão Sistemática da Literatura

1 INTRODUÇÃO

Diversas universidades ao redor do mundo estão interagindo cada vez mais com o setor produtivo e se destacando em iniciativas, que impactam diretamente o desenvolvimento local ou regional, na medida em que contribuem para a formação de empresas de bases tecnológicas, cujo propósito é gerar soluções inovadoras e de valor agregado no âmbito do ecossistema de inovação (KOSLOSKY; SPERONI; GAUTHIER, 2015). Essa também é a percepção de Miller, McAdam e McAdam (2018) ao destacarem o relevante papel da universidade no desenvolvimento econômico nos últimos anos na medida em que ocorre transferência de tecnologia acadêmica para uma rede de diversos atores do ecossistema de inovação.

O ecossistema de inovação inclui diversos atores do ambiente acadêmico, fundações, indústria, organismos científicos e econômicos, bem como todos os níveis do ente governamental, ou seja, a organização de um ecossistema de inovação não é rigidamente planejada com papéis bem definidos para os diversos atores e tanto as condições, que encorajam ou restringem o processo inovativo são passíveis de mudança continuamente (WANG, 2010).

Lopes *et al.* (2020) ressaltam a importância dessas partes interessadas no desenvolvimento socioeconômico e sugerem que os formuladores de políticas locais promovam e incentivem essa colaboração para a inovação. Esse entendimento encontra respaldo em Kon (2016) e Matos e Veiga e Teixeira (2018) ao afirmarem que a ação integrada desses atores é fundamental para a promoção da inovação e pode contribuir para a resolução de problemas oriundos de crises econômicas e também com a geração de emprego e desenvolvimento socioeconômico dos países. A fim de se entender a relevância dessas interações tem-se os modelos de hélices: Tríplex Hélice (TH), Quádrupla Hélice (QH) e Quintupla Hélice (QQH).

Na TH a cooperação que ocorre entre universidade-governo-indústria incentiva a inovação de base tecnológica (ETZKOWITZ, 2009). A QH considera a sociedade como um ator que deve se envolver no processo de inovação. Nesse sentido, o conhecimento científico deveria ser utilizado para desenvolver soluções inovadoras visando resolver problemas reais oriundos da sociedade. Já a QQH vai além e sugere que no contexto de cooperação entre esses diversos atores é pertinente observar as questões ambientais e de sustentabilidade que permeiam o desenvolvimento da inovação (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2009).

A inovação que anteriormente era orientada por especialistas (desenvolvimento, produção e serviços) no contexto da QH se apresenta de diferentes formas e níveis de co-produção, a partir da interação com consumidores, clientes e cidadãos e, assim o conhecimento científico passa a ser cada vez mais avaliado por sua robustez social e representa a mudança rumo a uma política sistêmica de inovação aberta e focada no usuário (ARNKIL *et al.*, 2010).

Nesse contexto a universidade se destaca como ator-chave na produção de conhecimento científico e importante veículo de transferência de tecnologia para solucionar problemas reais da sociedade resultando em consequente melhoria no desenvolvimento socioeconômico do seu entorno. Isso requer o estabelecimento de vínculos entre ações de educação, pesquisa e inovação (HUNGER; POLT, 2017).

Porém, a transferência do conhecimento inovativo se trata de um processo complexo que envolve atores de base social não evidenciados na tríplex relação universidade-governo-indústria (MILLER *et al.*, 2016) e cuja abordagem é contemplada pela QH ao se adicionar a

sociedade como ator-chave das ações de inovação para a solução de problemas (CAI; LATTU, 2021). Entretanto, a interação com as diversas partes interessadas pode ser um processo complexo e desafiador por envolver normas institucionais, culturais e diferentes objetivos, podendo implicar na aquisição, assimilação, transformação e exploração do conhecimento oriundo do ambiente externo (MILLER, et al., 2016).

Nesse processo de interação entre as partes interessadas a confiança e a cooperação são importantes e nesse sentido Miller, McAdam e McAdam (2018) sugerem que a universidade se envolva mais diretamente com os demais entes. Para Horváth Bótáné, Kovács Katonáné e Szőke (2015) por se tratar de um processo lento, essa cooperação para efetivação da inovação perpassa pela criação e fomento de uma cultura empreendedora no ambiente acadêmico de modo a despertar e promover o interesse dos atores internos.

Não obstante os diversos estudos envolvendo o papel da universidade e suas interações com atores dos modelos de hélices, as pesquisas envolvendo os atores da QH no processo de inovação são fragmentadas e ainda não estão consolidadas (MILLER; McADAM; McADAM, 2018) uma vez que a abordagem da QH possui uma ampla gama de concepções entre estudiosos em diversos contextos (ARNKIL, *et al.*, 2010; KOLEHMAINEN, *et al.*, 2016; MILLER, *et al.*, 2016; GALVÃO, *et al.*, 2017) e por se tratar ainda de um modelo aberto, carece de mais investigação (MILLER; McADAM; McADAM, 2018).

Ademais, apesar da crescente discussão sobre a inserção da sociedade como um quarto ator necessário ao processo de inovação, a tríplice relação universidade-governo-indústria continua sendo a mais pesquisada (GALVÃO *et al.*, 2019) o que reforça a necessidade de mais investigação a fim de ampliar o debate sobre o papel da universidade no contexto da QH.

Nesse sentido, estudos que se debrucem a investigar o que se sabe e o que ainda é preciso saber sobre o papel da universidade no contexto da quádrupla hélice são, pois, relevantes justificando, assim, a realização desta pesquisa.

Diante do exposto, este estudo busca responder a seguinte questão: **como a literatura tem abordado as contribuições da universidade no contexto da Quádrupla Hélice?** O objetivo geral deste estudo é apresentar um panorama da pesquisa sobre o papel da universidade no contexto da Quádrupla Hélice por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), a partir da base da *Scopus*®.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: o tópico a seguir apresenta a *metodologia*, que discute o processo de pesquisa e seleção de artigos para análise. O segundo tópico aborda o processo de *coleta de dados*, o terceiro tópico apresenta como se deu a *seleção e análise* dos artigos e o quarto tópico mostra uma *análise detalhada dos artigos*, na medida em que contempla suas abordagens (agrupadas por temas), contexto, metodologia, e principais resultados das pesquisas na perspectiva da quádrupla hélice e universidade empreendedora. O quinto tópico traz as *conclusões e direcionamentos para pesquisas futuras*, de modo a recapitular as principais ideias discutidas ao longo das seções, as limitações, o que se sabe e o que é preciso saber sobre o tema em questão.

2 METODOLOGIA

Esse artigo examina trabalhos teóricos (conceituais) e empíricos relacionados às contribuições da universidade no contexto da Quádrupla Hélice. Os trabalhos foram capturados em maio de 2022, a partir da base de dados da *Scopus*®, sendo que essa busca também acabou por contemplar a base *Google Acadêmico*. A pesquisa se desenvolveu em três diferentes estágios: a coleta (ou captura) criteriosa de dados, seleção e análise dos trabalhos capturados e análise detalhada (ou integral) deles. A seguir são explicitados, os procedimentos adotados em cada um desses estágios.

2.1 PRIMEIRO ESTÁGIO: COLETA DE DADOS E RESULTADOS.

Uma análise quantitativa de trabalhos científicos publicados nos anos de 2011 até maio de 2022 foi feita. Capítulos de livros, relatórios, revisões e trabalhos apresentados em eventos não foram excluídos da análise. A busca exploratória centrou-se nas áreas de Ciências Sociais Aplicadas e Ciências Sociais e Humanidades, onde estavam majoritariamente incluídas áreas como Administração, Negócios e Economia. Apenas trabalhos em "inglês" foram considerados.

Numa primeira combinação, foram utilizados os termos “*Innovation Ecosystem* (Ecosistema de Inovação) and (e) *University* (Universidade) and (e) *Quadruple Helix*” (Quádrupla Hélice). Uma segunda combinação se valeu dos termos: “*Entrepreneurial University* (Universidade Empreendedora) and (e) *Quadruple Helix*” (Quádrupla Hélice). Essas duas combinações diferentes de palavras foram consideradas (em título, resumo ou palavras-chave) dos trabalhos. Os resultados são mostrados no Quadro 1.

Quadro 1 - Orientações de pesquisa para captura e identificação dos artigos

| Tipo de análise | Intervalo temporal | Campos de informação | Palavras-chave pesquisadas | Número de artigos científicos |
|----------------------|--------------------|---------------------------------|---|-------------------------------|
| Análise quantitativa | 2011-2022 | Título, resumo e palavras-chave | <i>Innovation Ecosystem, University and Quadruple Helix</i> | 25 |
| | | | <i>Entrepreneurial University and Quadruple Helix</i> | 28 |

Fonte: Elaboração própria dos autores (2022).

O número de artigos publicados resultantes da combinação dos termos *Innovation Ecosystem, University* e *Quadruple Helix* (25) abrange discussões (teóricas e empíricas) relacionadas à transferência de conhecimento e tecnologias no contexto da Quádrupla Hélice, as potencialidades e desafios das interações dos stakeholders e as características, fundamentos e evolução teórica dos modelos de Hélice.

Por sua vez, os resultados da segunda combinação de termos: *Entrepreneurial University* e *Quadruple Helix* (28) apresentaram alguns artigos repetidos (da primeira). Foram encontrados artigos contemplando todas as temáticas identificadas na primeira captura. Ademais, os trabalhos desse grupo tecem considerações importantes sobre duas outras abordagens: 1) o papel da universidade, enquanto agente empreendedor, reunindo esforços para potencializar ambiência inovadora e estimular o empreendedorismo nos *stakeholders* e 2) o nível de engajamento e importância das influências interacionais dos *stakeholders*.

O sub tópico a seguir descreve como se deu o processo de seleção e análise dos trabalhos, apresentando os critérios de exclusão e inclusão pré-definidos e devidamente justificados. A distribuição dos trabalhos publicados ao longo dos anos é também mostrada, indicando o período em que houve maiores investimentos da pesquisa sobre o tema em questão.

2.2 SEGUNDO ESTÁGIO: SELEÇÃO E ANÁLISE

Foi feita a leitura dos resumos de 53 trabalhos. O número de artigos a serem analisados reduziu para 24, já 8 dos trabalhos eram repetidos, 7 não estavam disponíveis na *Scopus®*, nem no *Google Acadêmico* e 14 não contemplavam os interesses, objetivo e a questão da

pesquisa. Os principais critérios de exclusão dos trabalhos foram o foco em: fundamentos de sustentabilidade e resultados da inovação social; *Hubs* de inovação, Ecossistemas educacionais e empresariais complexos fora do contexto da Quádrupla Hélice; Cooperação para o desenvolvimento regional; Conhecimento para novas profissões; Arte e pesquisa artística em sistemas de inovação; Diplomacia de Inovação aberta; Abordagem conceitual e transdisciplinar de Empreendedorismo acadêmico e social. 1 trabalho, que estava indisponível na base *Scopus*® foi encontrado com título ligeiramente diferente mas com a mesma autoria, proposta e contexto de investigação, sendo então substituído.

A Tabela 1 ilustra mais detalhes da seleção dos estudos, realçando a evolução das publicações ao longo dos anos.

Tabela 1 - Publicação dos trabalhos sobre contribuições da universidade no contexto da Quádrupla Hélice, entre 2011-2022

| Ano | Combinações de termos das pesquisas | | Trabalhos considerados relevantes para a análise |
|--------------|---|---|--|
| | <i>Innovation Ecosystem, University e Quadruple Helix</i> | <i>Entrepreneurial University e Quadruple Helix</i> | |
| 2022 | 4 | 1 | 2 |
| 2021 | 4 | 5 | 5 |
| 2020 | 7 | 5 | 3 |
| 2019 | 1 | 3 | 2 |
| 2018 | 3 | 3 | 2 |
| 2017 | 3 | 3 | 3 |
| 2016 | 2 | 2 | 4 |
| 2015 | 1 | 3 | 2 |
| 2013 | - | 1 | - |
| 2011 | 1 | 2 | 1 |
| Total | 26 | 28 | 24 |

Fonte: Elaboração própria dos autores (2022), com dados da *Scopus*® e do *Google Acadêmico*.

Conforme mostra a Tabela 1, pode-se afirmar que no intervalo de 2011 a 2014, não houve aumento significativo de publicações. Inclusive no ano de 2014 não houve nenhum trabalho publicado. De 2015 a 2017 houve um aumento crescente de pesquisas sobre o tema, que teve um ligeiro recuo em 2018 e 2019. Dentre todo o período de 2011 a 2022, o ano de 2020, teve o maior número de publicações (sete artigos).

2.3 TERCEIRO ESTÁGIO: ANÁLISE DE CONTEÚDO.

A leitura completa dos 24 trabalhos foi feita. Dois tipos de *frameworks* de pesquisas: uma para as teóricas e outra para as teórico-empíricas foram elaborados, de modo a preencher as seguintes informações: 1. Referência (padrão ABNT); 2. Objetivo(s) e abordagem temática; 3. Contexto geográfico (país ou continente - para pesquisas empíricas); 4. Metodologia (coleta e análise de dados); 5. Principais resultados e conclusões e 6. Recomendações e direcionamentos para pesquisas futuras. A análise mais detalhada, realçando cada uma desses componentes é apresentada a seguir.

3 ANÁLISE DETALHADA DOS ARTIGOS

3.1 TEMAS, OBJETIVO E CONTEXTO

Os artigos foram agrupados por temas, de modo a evidenciar o contexto e os objetivos dos autores, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2 - Objetivos e contexto dos artigos agrupados por temas

(continuação)

| Tema | Objetivo | Contexto | Autores |
|---|---|----------------------------------|--|
| Transferência do conhecimento e tecnologia | Apresentar uma plataforma de co-criação desenvolvida numa estrutura de quádrupla hélice. | Finlândia | Perikangas <i>et al.</i> (2022) |
| | Revisar criticamente a literatura do Modelo 2UTT a partir de uma perspectiva da QH para identificar pesquisas futuras. | - | Miller <i>et al.</i> (2016). |
| | Analisar a percepção dos <i>stakeholders</i> da QH e analisar a transferência de Tecnologia (TT). | Portugal | Marques <i>et al.</i> (2021) |
| | Discutir o conceito de triângulo do conhecimento (KT). | - | Hunger e Polt (2017) |
| | Abordar a dinâmica do desenvolvimento baseado no conhecimento de regiões remotas. | Finlândia/Suécia/Hungria/Escócia | Kolehmainen <i>et al.</i> (2016) |
| | Identificar os fatores de comercialização efetiva de ideias empreendedoras de alta tecnologia por meio do método de metassíntese de Sandelowski e Barroso. | - | Daneshjoovash, Jafari e Khamseh (2021) |
| Evolução dos modelos de hélices | Comparar os modelos TH e QH a partir das perspectivas de como eles foram introduzidos e discutidos na literatura. | - | Cai e Lattu (2021) |
| | Contribuir para análise da evolução teórica da Tríplice, Quádrupla e Quíntupla Hélices abraçando a interação dinâmica de diferentes atores. | - | Lopes <i>et al.</i> (2020). |
| | Explorar a natureza e a dinâmica do Modelo Quádrupla e Quíntupla hélices como um facilitador de ecossistemas regionais empresariais cooperativos. | - | Carayannis <i>et al.</i> (2018). |
| | Analisar os fenômenos históricos de modelos (neo)evolucionários de hélice tríplice, quádrupla e de ordem superior | - | Leydesdorff e Smith (2022) |
| | Identificar os tópicos mais estudados em relação aos modelos de hélices tríplice, quádrupla e quíntupla desenvolvidos para explicar essas ligações. | - | Galvão <i>et al.</i> (2019) |
| Interações dos <i>stakeholders</i> : desafios e potencialidades | Analisar as relações no ecossistema de inovação utilizando o modelo QH. | Lituânia e Polónia | Valackienė e Nagaj (2021) |
| | Usar uma lente de <i>stakeholders</i> para explorar modelos de incubação universitária dentro de características e restrições regionais e organizacionais únicas. | Reino Unido | McAdam, Miller e McAdam (2016). |
| | Compreender até que ponto as relações de QH entre universidades e grupos sociais devem ser explicadas em termos de lógicas institucionais. | Holanda e Portugal | Benneworth, Cunha e Cinar (2020) |
| | Fornecer novos insights sobre o papel das universidades públicas no desenvolvimento regional, analisando seu envolvimento em (RIS3). | Região da Catalunha | Marinelli e Helena-Perez (2017) |
| | Melhorar a compreensão do fenômeno KT (Transferência de Conhecimento) em um contexto de inovação aberta, onde vários <i>stakeholders</i> da hélice quádrupla estão interagindo. | - | Miller <i>et al.</i> (2016) |
| Universidade empreendedora | Analisar mecanismos do processo de aprendizagem empreendedora adotados no CLabs. | Itália | Secundo <i>et al.</i> (2020). |

(conclusão)

| | | | |
|----------------------------|---|---|--|
| Universidade empreendedora | Apresentar os resultados de dois estudos de casos inovadores de professores que trabalham para integrar os conceitos de empreendedorismo em seus cursos de design de interiores. | Emirados Árabes Unidos | Van Horne <i>et al.</i> (2021) |
| | Avaliar o progresso de uma escola de negócios em direção ao status de hub de ecossistema empreendedor. | Caribe | Allahar e Sookaran (2019) |
| | Oferecer insights práticos sobre novos modelos de engajamento oferecidos por universidades que abordam os impulsores de políticas para inovação aberta. | - | Alexander, Miller e Fielding (2015) |
| | Estudar o papel do empreendedorismo no desenvolvimento econômico baseado nas quatro dimensões da QH em relação aos três estágios da economia definidos pelo GEM. | - | Galvão <i>et al.</i> (2017) |
| | Identificar os principais motivos de professores universitários se envolverem em atividades acadêmicas empreendedoras. | Sri-Lanka | Pereira e Igel (2016) |
| | Demonstrar que o processo de criação de um ambiente empreendedor de aprendizagem em equipe pode apoiar uma mudança nas atitudes das pessoas de serem reativas para criativas e também interdependentes. | Hungria | Horváth Bótáné, Kovács Katonáné e Szőke (2015) |
| | Enfatizar a importância do empreendedorismo em uma sociedade moderna e sua vinculação ao desenvolvimento econômico e social. | Eslovênia/Austrália/Finlândia/Alemanha/Grã-Bretanha/Irlanda/Polónia/Portugal/Uganda/Emirados Árabes Unidos/República Sul-Africana | Širec e Rebernik (2011) |

Fonte: Elaboração própria dos autores (2022).

A partir do Quadro 2, é possível perceber que os artigos discutem a transferência do conhecimento e tecnologia num contexto europeu; precisamente, na Finlândia Portugal, Suécia, Escócia. Dois dos seis estudos em questão foram desenvolvidos na Finlândia. Três artigos abordam a transferência de conhecimento e tecnologia, a partir do modelo Quádrupla hélice. Dentre os cinco trabalhos, que discutem a evolução dos modelos de hélices, dois abordam a Tríplice, Quádrupla e Quíntupla Hélices, respectivamente e dois abordam apenas a Tríplice e Quádrupla hélices. Os cinco trabalhos, que abordam a interação dos *stakeholders* com seus desafios e potencialidades, todos também foram realizados em contexto europeu, sendo um na Lituânia e Polónia, um, no Reino Unido, um, na Holanda e Portugal e um, na Catalunha. Dentre todas as abordagens temáticas nas quais, os trabalhos estão inseridos, a que teve o maior número de trabalhos foi a Universidade empreendedora, com oito publicações realizadas principalmente, nos contextos da Itália, Emirados Árabes Unidos, Sri Lanka, Hungria e Eslovênia (mas contemplando ainda outros 11 países).

Todas as pesquisas, que discutiram a Transferência do conhecimento e tecnologia; a evolução dos modelos de hélices; as interações dos *stakeholders*: desafios e potencialidades e a universidade empreendedora, têm peculiaridades e/ou similaridades no que tange ao instrumento de coleta ou método de análise e serão apresentadas, nas próximas seções.

3.2 METODOLOGIA DOS TRABALHOS

Alguns artigos são meramente teóricos, sem incluir coleta de dados primários e/ou análises de dados secundários. A pesquisa de Miller *et al.* (2018) faz uma revisão crítica da

literatura do Modelo 2 de Transferência de Tecnologia Universitária (UTT) ou seja, transferência e comercialização do conhecimento a partir de uma perspectiva da quádrupla hélice para identificar pesquisas futuras. Cai e Lattu (2021) revisaram a literatura e fizeram uma comparação sistemática das vantagens e fraquezas dos modelos tríplice e quádrupla hélices e concluíram que ambos são complementares um ao outro. Lopes *et al.* (2020), a partir de uma revisão sistemática da literatura, analisaram a evolução teórica da tríplice, quádrupla e quádrupla hélices e identificaram quatro *clusters* para este campo de pesquisa: colaborações em P&D e inovação; atividade empreendedora na universidade, dinâmica da tríplice hélice e quádrupla hélice em sistemas de inovação regional.

Por sua vez, Galvão *et al.* (2019) realizaram uma revisão sistemática através da base de pesquisa *Web of Science*®, a partir de uma análise bibliométrica e identificaram como tópicos mais estudados, em relação aos modelos de hélice tripla, quádrupla e quádrupla, quatro *clusters* de pesquisa, tais como: políticas de inovação e conhecimento; universidades empreendedoras; estratégia de inovação empresarial e os atores da hélice tripla em inovação, conhecimento e desenvolvimento regional.

Os autores Horváth Bótáné, Kovács Katonáné e Szőke (2015) revisaram a literatura, utilizando pesquisa *Delphi* para mostrar que o processo de criação de um ambiente empreendedor de aprendizagem em equipe pode apoiar uma mudança nas atitudes das pessoas e concluíram que todas as quatro “esferas” do modelo quádrupla hélice no desenvolvimento rural,* devem desempenhar um papel no desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem.

Os artigos que analisaram dados primários e/ou secundários são mostrados no Quadro 3.

Quadro 3 - Tipos de dados utilizados

| Tipos de dados | Fontes |
|-------------------------|--|
| Primários | Marques <i>et al.</i> (2021); Valackienė e Nagaj (2021); Benneworth, Cunha e Cinar (2020); Marinelli e Helena-Perez (2017); McAdam, Miller e McAdam (2016); Van Horne <i>et al.</i> (2021) |
| Secundários | Kolehmainen <i>et al.</i> (2016); McAdam, Miller e McAdam (2016); Galvão <i>et al.</i> (2017); Miller <i>et al.</i> (2018); Hunger e Polt (2017); Cai e Lattu (2021); Lopes <i>et al.</i> (2020); Carayannis <i>et al.</i> (2018); Leydesdorff e Smith (2022); Galvão <i>et al.</i> (2019); Alexander, Miller e Fielding (2015); Horváth Bótáné, Kovács Katonáné e Szőke (2015); Daneshjoovash, Jafari e Khamseh (2021). |
| Primários e Secundários | Perikangas <i>et al.</i> (2022); Secundo <i>et al.</i> (2020); Pereira e Igel (2016); Allahar e Sookaran (2019). |

Fonte: Elaboração própria dos autores (2022).

Todas essas pesquisas apresentam revisões da literatura. Os dados secundários são frequentemente baseados em informações fornecidas por organismos nacionais e internacionais. McAdam, Miller e McAdam (2016) analisaram documentos disponíveis publicamente em websites de universidades regionais do Reino Unido e Galvão *et al.* (2017) utilizaram a plataforma GEM 2015 (*Global Entrepreneurship Monitor*) de abrangência mundial para estudar o papel do empreendedorismo no desenvolvimento econômico de 58 países com base no modelo de quádrupla hélice.

O Quadro 4 evidencia a abordagem e o público-alvo, para o qual os instrumentos das pesquisas que coletaram dados primários foram direcionados e o tipo de análise realizada.

Quadro 4 - Metodologia das pesquisas empíricas para coleta de dados primários

| Autores | Instrumentos | Abordagem | Público-alvo | Análise de dados |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--|---|
| Marques <i>et al.</i> (2021) | Entrevista | Qualitativa | 32 stakeholders pertencentes às quatro hélices (centros de pesquisa, empresas, clusters, atores governamentais e associações) | Análise de conteúdo (<i>software Iramuteq</i>), análise multidimensional de textos e questionários. |
| Valackienė e Nagaj (2021) | Questionário/Entrevistas | Quantitativa/Qualitativa | 148 cidadãos na Polónia e 68 na Lituânia | Teste Qui-quadrado; teste V de Cramer; escala Likert de 5 pontos e triangulação de dados. |
| Benneworth, Cunha e Cinar (2020) | Entrevista | Qualitativa | 36 atores (docentes, reitores, vice-reitores, pessoal administrativo e profissionais) das Universidade de Twente (Holanda) e da Universidade de Aveiro (Portugal) | Análise de conteúdo a partir da Técnica da lógica institucional dominante |
| Allahar e Sookaran (2019) | - | Pesquisa-ação | 1 Escola de Negócios (gerentes, funcionários, professores, pessoal de planeamento financeiro e clientes corporativos) | Análise documental e “ <i>insider action research</i> ” |
| Marinelli e Helena-Perez (2017) | Entrevista | Qualitativa | 7 gestores (vice-reitores) de 7 universidades da Catalunha (Espanha) | Análise de conteúdo à luz da estrutura conceitual e política |
| Miller <i>et al.</i> (2016) | Entrevista | Qualitativa | 14 empreendedores académicos; 2 coordenadores empresariais; 4 representantes do escritório de transferência de conhecimento operacional e 3 representantes do governo. | Análise documental e análise observacional |
| Pereira e Igel (2016) | Entrevista | Qualitativa | 30 professores de universidades estaduais do Sri Lanka | Análise de conteúdo a partir de configurações institucionais |
| Širec e Rebernik, (2011) | Questionário | Quantitativa | 1.434 estudantes de 11 países | Estatística descritiva, escala Likert de 5 pontos e software de análise SPSS. |

Fonte: Elaboração própria dos autores (2022).

Observando-se o Quadro 4, percebe-se que existe uma padronização quanto ao instrumento de coleta de dados, uma vez que cinco estudos recorrem somente à técnica de entrevista. Entretanto, os procedimentos de análises são distintos. Dentre as diversas técnicas de análise de dados utilizadas tem-se a análise de conteúdo (MARQUES *et al.*, 2021), teste Qui-quadrado e escala *Likert* de 5 pontos (VALACKIENĖ; NAGAJ, 2021), técnica da lógica institucional dominante (BENNEWORTH; CUNHA; CINAR, 2020), análise à luz da estrutura conceitual e política (MARINELLI; HELENA-PEREZ, 2017) e configurações institucionais (PEREIRA; IGEL, 2016). Por outro lado, esses dados sugerem que as formas mais frequentes de coletar dados primários consistem de métodos nos quais se utilizou roteiro para entrevistas semiestruturadas.

A abordagem qualitativa mostrou-se predominante e apenas Valackienė e Nagaj (2021) desenvolveram estudo sob a abordagem de pesquisa mista (Quali/Quanti). Uma vez

que todas as pesquisas utilizaram o modelo Quádrupla Hélice como referência para os respectivos estudos, o levantamento de dados envolveu coleta com representantes das quatro esferas das hélices. Nesse sentido, é pertinente destacar que o contato pessoal (entre pesquisadores e entrevistados) no processo de coleta de dados possivelmente favorece a credibilidade das informações, uma vez que a validade das respostas às questões dos instrumentos de pesquisa pode ser enriquecida por se tratar de entrevistas semiestruturadas com possibilidades de ampliação à interpretação e apreensão em profundidade da concepção dos entrevistados, de modo que a flexibilidade envolvida nesse processo de coleta pode agregar valor e enriquecer a avaliação por parte do entrevistador (BONI; QUARESMA, 2005).

O Quadro 5 apresenta as principais contribuições, no tocante aos resultados e constatações dos artigos analisados.

Quadro 5 - Principais resultados e constatações dos artigos

(continuação)

| Autores | Principais resultados e constatações |
|--|---|
| Perikangas <i>et al.</i> (2022) | Uma abordagem orientada para o <i>design</i> possibilita a uma universidade estabelecer um novo tipo de investigação e plataforma de aprendizagem, que promove a inovação social focada nos cidadãos mais vulneráveis num período relativamente curto. |
| Miller, McAdam e McAdam (2018) | A investigação sobre os desafios do modelo QH ainda está na infância e predomina a pesquisa em nível macro carecendo, portanto, de pesquisa mais longitudinal e baseada em casos a nível micro para uma melhor compreensão dessa complexidade. |
| Marques <i>et al.</i> (2021) | As motivações dos <i>stakeholders</i> para engajamento com IEs na Transferência de Tecnologia: desenvolvimento de competências; garantia de qualificação dos recursos humanos e potencial de desenvolvimento inovativo. As políticas devem promover: transferência do conhecimento de IES e contribuir para o desenvolvimento econômico regional, bem como reverter o fato de que apenas uma parte limitada dos conhecimentos produzidos por IEs flui para o mercado. |
| Hunger e Polt (2017) | A lógica do KT (<i>Knowledge Transfer</i>) enfatiza os vínculos entre a atividade de educação, pesquisa e inovação. Assim, deve ser antes de tudo uma prática política, em vez de simplesmente um conceito teórico. Portanto, seu sucesso pode e deve ser medido pela sua utilidade percebida para os formuladores de políticas. |
| Kolehmainen <i>et al.</i> (2016) | A abordagem QH pode e tem sido aplicada para apoiar o desenvolvimento e inovação das regiões remotas, rurais e desfavorecidas. O conceito de uma "hélice quádrupla" é altamente benéfico porque os processos de inovação estão se tornando cada vez mais abertos a diferentes intervenientes. |
| Daneshjoovash, Jafari e Khamseh (2020) | Habilitação interna e externa: capacidade tecnológica, recursos humanos e financeiros, QH, apoio do governo. Restrições internas e externas: limitação financeira, pessoal não qualificado, falta de apoio do governo, ausência de QH, pesquisa fraca, e etc. |
| Cai e Lattu (2021) | Há vantagens e fraquezas nos modelos TH e QH e ambos são amplamente complementares um ao outro. |
| Lopes <i>et al.</i> (2020) | Quatro clusters foram encontrados na literatura: Colaborações em P&D e inovação; Atividade empreendedora na universidade; Dinâmica da TH e QH em Sistemas de inovação Regional. |
| Carayannis <i>et al.</i> (2018) | Os modelos QH e QQH apontam para ações socioeconômicas mais efetivas e eficientes, dinâmicas sociopolíticas e sociotécnicas e configurações complexas de recursos tangíveis e intangíveis com uma visão empreendedora e inovadora. |
| Leydesdorff e Smith (2022) | A transição de uma dupla hélice para uma tripla pode mudar a dinâmica de uma trajetória para um regime. Quando uma TH é adicionada, os atores podem jogar uns contra os outros por vantagens competitivas, como financiamento de pesquisa ou comercialização. |

(continuação)

| Autores | Principais resultados e constatações |
|--|--|
| Galvão <i>et al.</i> (2019) | Pesquisas sobre os modelos QH e QQH surgiram na literatura mais especializada. A TH continua sendo o modelo mais estudado. Identificaram-se quatro clusters na pesquisa: políticas de inovação e conhecimento; universidades empreendedoras; estratégia de inovação empresarial e os atores da TH em inovação, conhecimento e desenvolvimento regional. |
| Valackienė e Nagaj (2021) | Havendo confiança, governo, empresas e sociedade provavelmente estarão dispostos a cooperar entre si. Entretanto, há uma falta de confiança e cooperação entre universidades e negócios. As partes interessadas estão cada vez mais conscientes do surgimento de uma cooperação entre ciência e indústria como uma plataforma aberta, ampliada com a sociedade e as políticas. |
| McAdam, Miller e McAdam (2016) | A partir da QH, as universidades tiveram que reavaliar suas atividades e modelos de incubação para se envolver mais plenamente com a indústria e os usuários finais. Existiam variações em relação aos modelos de incubação das duas universidades estudadas que resultaram de influências regionais e organizacionais. |
| Benneworth, Cunha e Cinar (2020) | Relações fracas se formam entre pares universitários da sociedade civil em relações de hélice quádrupla. A “falta meio” serve para segmentar a hélice tríplice e minar o envolvimento da sociedade civil. |
| Marinelli e Helena-Perez (2017) | Comunidades apóiam a implementação dos planos de ação para pesquisa e desenvolvimento industrial, definidos conjuntamente pela pesquisa e pelas partes interessadas do setor privado no RIS3 e áreas estratégicas. |
| Miller <i>et al.</i> (2016) | Fatores centrados no ser humano, fatores organizacionais, características do conhecimento, relações de poder e características da rede, que medeiam tanto a capacidade das partes interessadas de se envolver em KT quanto a eficácia da aquisição, assimilação, transformação e exploração do conhecimento. |
| Secundo <i>et al.</i> (2020) | Interdisciplinaridade na composição das equipes estudantis, troca virtuosa de conhecimento e experiência entre os alunos e os <i>stakeholders</i> do ecossistema empreendedor são pilares fundamentais para fomentar uma mentalidade empreendedora em todos os alunos. |
| Van Horne <i>et al.</i> (2021) | A quádrupla hélice fornece a lente analítica certa para ver as complexas interações das universidades com as políticas governamentais emergentes nas indústrias criativas |
| Allahar e Sookaran (2019) | A ênfase é colocada na necessidade de desenvolver uma forte colaboração entre as principais partes interessadas para alcançar o sucesso na construção de um ecossistema empreendedor eficaz baseado em um sistema de hélice quádrupla, |
| Alexander, Miller e Fielding (2015) | Muitas atividades de colaboração supostamente novas não motivam empreendedores acadêmicos. Isso pode ter implicações importantes na capacidade de universidades para se tornarem verdadeiramente abertas e encorajar seus acadêmicos a se engajarem na colaboração e no impacto. |
| Galvão <i>et al.</i> (2017) | Devido à constante necessidade de inovação para se tornar mais competitiva, nas economias impulsionadas pela inovação, negócios e governo são as dimensões mais importantes. |
| Pereira e Igel (2016) | Principais motivos para professores se envolverem em atividades empreendedoras: reconhecimento à/da universidade; ganhos financeiros; pesquisa de trabalho colaborativo; expansão do trabalho de pesquisa; satisfação pessoal; servir a nação e compartilhar conhecimento. |
| Horváth Bótáné, Kovács Katonáné e Szőke (2015) | As quatro esferas da hélice devem criar uma parceria ‘de fora para dentro’ e ‘de dentro para fora’ visto que a criação de cultura empreendedora é um processo lento. |

| | |
|--------------------------|---|
| Širec e Rebernik, (2011) | A educação empreendedora requer uma abordagem diferente daquela que é apropriada para a educação de futuros gestores de grandes empresas. Apenas a experiência acadêmica não é suficiente para que alunos desenvolvam compreensão do valor da inovação e da criatividade. Deve ser atualizado com experiência direta, que pode ser obtida na vida real. |
|--------------------------|---|

Fonte: Elaboração própria dos autores (2022).

Mediante os resultados dos estudos da RSL demonstrados na tabela 6, percebe-se que as universidades são atores-chave na produção de conhecimento e respondem pela formação de recursos humanos, transferência de conhecimentos e desenvolvimento regional. Essas potencialidades são motivadoras para as partes interessadas se envolverem na cooperação com as mesmas no processo de transferência de tecnologias. Não obstante, apenas uma parte limitada desse conhecimento desenvolvido pela universidade flui para o mercado (MARQUES *et al.*, 2021).

Para Miller *et al.* (2016) transferir esse conhecimento a partir da tríplice relação academia, governo e setor produtivo tem sua eficácia questionada por se tratar de um processo complexo e que requer o envolvimento com atores de base social inseridos em uma quádrupla relação. Essa perspectiva demanda da universidade o estabelecimento de vínculos entre ações de educação, pesquisa e inovação (HUNGER; POLT, 2017).

Diante disto, se faz oportuno iniciativas de interação mais aberta e co-criativa envolvendo partes interessadas no processo de inovação. Esse entendimento corrobora com Kolehmainen *et al.* (2016) ao destacarem que o conceito de QH é benéfico, uma vez que os processos de inovação estão se tornando cada vez mais abertos à participação de diferentes atores. Não obstante, Miller, McAdam e McAdam (2018) atentam que, por se tratar de um modelo complexo, cujos estudos ainda são incipientes, pesquisas adicionais são necessárias para uma melhor compreensão dos desafios que permeiam as interações na QH.

O estudo de Daneshjoovash, Jafari e Khamseh (2020), identificou fatores que refletem essa complexidade quando se trata de transferir o conhecimento desenvolvido na universidade como, por exemplo, capacidade tecnológica, recursos humanos e financeiros, QH e apoio do governo podem ser vistos como potencialidades que favorecem o processo de transferência de tecnologia, mas também a ausência dessas mesmas capacidades juntamente com pesquisas fracas podem se constituir fatores restritivos para que a sociedade seja beneficiada com soluções de inovação oriundas da universidade.

Quanto aos modelos de hélices, ainda existem muitas discussões sobre suas vantagens e limitações, porém, para Cai e Lattu (2021) a interação entre os atores da TH (universidade-governo-indústria) é complementada pela abordagem da QH na qual se adiciona a sociedade como ator-chave das ações de inovação na solução de problemas reais. Nesse sentido, Carayannis *et al.* (2018) ampliam a discussão e incluem uma quinta hélice de inovação com enfoque sociopolíticos e sociotécnicos e defendem que a quádrupla e a quádrupla hélices apontam para configurações complexas com uma visão empreendedora inovadora ao passo que Leydesdorff e Smith (2022) alertam que na TH pode ocorrer disputa entre os atores na busca por vantagem competitiva. Com isso depreende-se que não existe consenso entre os autores sobre a abordagem helicoidal, entretanto, de acordo com investigação de Galvão *et al.* (2019), dentre os estudos de hélices, a TH se destaca como o modelo mais pesquisado na literatura.

Numa perspectiva de QH a interação da universidade com a sociedade, representada pelos diversos *stakeholders* requer confiança entre as partes. Porém, o estudo de Valackienė e Nagaj (2021) apontou que ainda não existe plena confiança e cooperação entre as universidades e o ambiente de negócios. De certo modo isso corrobora com Benneworth, Cunha e Cinar (2020) que indicaram fragilidade nas relações da universidade com atores da

QH. Espera-se, portanto, que as universidades reavaliem suas atividades de modo que se envolvam mais diretamente com as demais partes interessadas (McADAM; MILLER; McDAM, 2016).

A interação da universidade com os demais atores-chave para a efetivação da inovação pode ser um processo lento e requer a criação e fortalecimento de uma cultura empreendedora, é o que comentam Horváth Bótáné, Kovács Katonáné e Szóke (2015). Nesse sentido, se faz necessário fomentar a inovação no ambiente acadêmico, a fim de despertar o interesse e envolvimento de atores internos como, por exemplo, dos docentes. Nesse sentido, incentivo ao trabalho colaborativo e a pesquisa, satisfação pessoal, compartilhamento de conhecimento entre outros motivos, são apontados por Pereira e Igel (2016) como fatores relevantes para que professores se envolvam em atividades empreendedoras.

Os alunos também são atores importantes no contexto dessa cultura empreendedora. Para tanto, associar a teoria acadêmica com a experiência do ambiente prático pode favorecer o desenvolvimento de uma compreensão da inovação e da criatividade (ŠIREC; REBERNIK, 2011). Essa troca virtuosa de conhecimento entre os diversos atores, é condição importante para o fomento empreendedor no ambiente acadêmico (SECUNDO *et al.*, 2020) e essa percepção também encontra respaldo em Allahar e Sookaran (2019) ao destacar a necessidade de desenvolvimento de uma forte colaboração entre os atores da QH.

4 CONCLUSÕES E DIRECIONAMENTOS PARA PESQUISAS FUTURAS

A pesquisa cumpriu o objetivo proposto ao apresentar um panorama dos estudos sobre o papel da universidade no contexto da Quádrupla Hélice na medida em que mostrou o papel da mesma na produção e expansão de conhecimento; formação de recursos humanos; tecnologia e inovação bem como a importância de transferir esse conhecimento à sociedade, a fim de que isso se reflita efetivamente no desenvolvimento econômico e social. Entretanto, apenas uma parte limitada desse conhecimento consegue chegar até o mercado por se tratar de um processo complexo que envolve atores de base social inseridos em uma quádrupla hélice. Nesse sentido, as pesquisas apontam para a expansão dos modelos de hélices a fim de aproximar o conhecimento às suas aplicações, considerando que os processos de inovação ocorrem através de configurações cada vez mais abertas a novas articulações. Nesse cenário, o papel da universidade não se limita apenas a fornecer ensino e educação às organizações e sociedade. Ela também estimula e facilita a integração dos demais atores no(s) sistema(s) de inovação.

Não obstante, percebe-se que, apesar da crescente discussão sobre a inserção da sociedade como um quarto ator necessário ao processo de inovação, a tríplice relação universidade-governo-indústria ainda é a mais pesquisada e isso indica a necessidade de mais investigação a fim de ampliar o debate sobre o papel da universidade no contexto da QH.

Quando se trata das interações da universidade com os *stakeholders* envolvidos na hélice quádrupla, os estudos demonstram que essas relações ainda são frágeis, carecendo de mais cooperação e confiança. Além disso, o relacionamento universidade-sociedade também vem sendo estudado sob o ponto de vista da universidade empreendedora e nesse aspecto enfatiza-se que o desenvolvimento de uma forte relação colaborativa entre os parceiros de inovação requer a criação e fomento de uma cultura empreendedora envolvendo os principais atores do ambiente acadêmico e demais *stakeholders* da quádrupla hélice.

Portanto, diante do exposto, a pergunta de pesquisa também foi respondida na medida em que se demonstrou como a literatura tem abordado as contribuições da universidade no contexto da Quádrupla Hélice. Ademais, por meio da RSL o estudo contemplou publicações recentes tanto do ponto de vista teórico quanto empírico.

Assim, este estudo contribui para ampliar as pesquisas acadêmicas ao abordar o papel da universidade e a complexidade de suas interações com os demais atores do quarto modelo helicoidal. À restrição de apenas uma base de dados contemplada pela pesquisa pode ser visto como uma limitação, entretanto, aponta para a possibilidade de realizar novas pesquisas a partir de outras bases de dados com o propósito de apreender em profundidade novas particularidades da atuação e papel da universidade no âmbito da QH em territórios e contextos pouco ou nada investigados, a exemplo do Brasil. Dentro desse país de dimensões continentais, seria pertinente investigar os condicionantes envolvidos na QH e comparar o comportamento das dinâmicas da inovação entre regiões e /ou estados.

Em outras palavras, a investigação sobre a complexidade da atuação da universidade no modelo quádrupla hélice, poderia abordar: (i) desafios das universidades na interação com atores da QH; (ii) potencialidades e fragilidades nas relações universidade e atores da QH e (iii) contribuições da QH em contexto de universidade empreendedora.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, A. T.; MILLER, K.; FIELDING, S. Open for business: universities, entrepreneurial academics and open innovation. **International Journal of Innovation Management**, v. 19, n. 06, p. 1540013, 2015.

ALLAHAR, H.; SOOKRAM, R. A university business school as an entrepreneurial ecosystem hub. **Technology Innovation Management Review**, v. 9, n. 11, 2019.

ARNKIL, R.; JÄRVENSIVU, A.; KOSKI, P.; PIIRAINEN, T. Exploring Quadruple Helix: outlining user-oriented innovation models university. **Työraportteja 85/2010 Working Papers**, p. 1-137, 2010.

BENNEWORTH, P.; CUNHA, J.; CINAR, R. Between good intentions and enthusiastic professors: the missing middle of university social innovation structures in the Quadruple Helix. In: FARINHA, L.; SANTOS, D.; FERREIRA, J.; RANGA, M. (eds.). **Regional Helix Ecosystems and Sustainable Growth**. Studies on Entrepreneurship, Structural Change and Industrial Dynamics. Springer, 2020, p. 31-44.

BONI, Valdete; QUARESMA, Sílvia Jurema. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Em tese**, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005.

CAI, Y.; LATTU, A. Triple Helix or Quadruple Helix: which model of innovation to choose for empirical studies?. **Minerva**, p. 1-24, 2021.

CARAYANNIS, E. G. *et al.* The ecosystem as helix: an exploratory theory-building study of regional co-opetitive entrepreneurial ecosystems as quadruple/quintuple helix innovation models. **R&d Management**, v. 48, n. 1, p. 148-162, 2018.

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

DANESHJOOVASH, S. K.; JAFARI, P.; KHAMSEH, A. Effective commercialization of high-technology entrepreneurial ideas: a meta-synthetic exploration of the literature. **Journal of Small Business & Entrepreneurship**, v. 33, n. 6, p. 663-688, 2021.

ETZKOWITZ, H. **Hélice Triplíce: universidade, indústria e governo: inovação em movimento**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

GALVÃO, A. *et al.* A quadruple helix model of entrepreneurship, innovation and stages of economic development. **Review of International Business and Strategy**, v.27, n.2, p. 261-282, 2017.

GALVÃO, A. *et al.* Triple helix and its evolution: a systematic literature review. **Journal of Science and Technology Policy Management**, v.10, n.3, p. 812-833, 2019.

HORVÁTH BÓTÁNÉ, N.; KOVÁCS KATONÁNÉ, J.; SZÓKE, S. Building an entrepreneurial environment in rural regions: a possible way to develop human and social capital. **Studies in Agricultural Economics**, v. 117, n. 1, p. 20-26, 2015.

HUNGER, M.; POLT, W. The knowledge triangle between research, education and innovation—a conceptual discussion. **Форсайт**, v. 11, n. 2, p. 10-26, 2017.

KOLEHMAINEN, J. *et al.* Quadruple helix, innovation and the knowledge-based development: lessons from remote, rural and less-favoured regions. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 7, n. 1, p. 23-42, 2016.

KON, A. Ecosistemas de inovação: a natureza da inovação em serviços. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, v. 7, n. 1, 2016.

KOSLOSKY, A. N.; SPERONI, R. M.; GAUTHIER, F. Ecosistemas de inovação: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Espacios**, v. 36, p. 13, 2015.

LEYDESDORFF, L.; SMITH, H. L. Triple, quadruple, and higher-order helices: historical phenomena and (neo-) evolutionary models. **Triple Helix**, v. 9, n. 1, p. 6-31, 2022.

LOPES, J. *et al.* Regional innovation ecosystems: tuning the regional engine's helix through smart specialization. In: **Regional Helix Ecosystems and Sustainable Growth**. Springer, Cham, 2020, p. 107-124.

MARINELLI, E.; ELENA-PEREZ, S. Catalan universities and the entrepreneurial discovery process: challenges and opportunities emerging from the RIS3CAT communities. **Industry and Higher Education**, v. 31, n. 6, p. 360-372, 2017.

MARQUES, C. *et al.* Technological transfer and spillovers within the RIS3 entrepreneurial ecosystems: a quadruple helix approach. **Knowledge Management Research & Practice**, v. 19, n. 1, p. 127-136, 2021.

MATOS, G. P.; VEIGA, M.; TEIXEIRA, C. O papel dos atores no ecossistema de inovação do Sapiens Parque. **II Congresso Internacional de Desempenho do Setor Público-CIDESP**, 27 a 29 de agosto de 2018, Florianópolis-SC, Brasil. 2018.

MCADAM, Maura; MILLER, Kristel; MCADAM, Rodney. Situated regional university incubation: A multi-level stakeholder perspective. **Technovation**, v. 50, p. 69-78, 2016.

MILLER, K.; McADAM, R.; MOFFETT, S.; ALEXANDER, A.; PUTHUSSERRY, P. Knowledge transfer in university quadruple helix ecosystems: an absorptive capacity perspective. **R&d Management**, v. 46, n. 2, p. 383-399, 2016.

MILLER, K.; McADAM, R.; McADAM, M. A systematic literature review of university technology transfer from a quadruple helix perspective: toward a research agenda. **R&d Management**, v. 48, n. 1, p. 7-24, 2018.

PEREIRA, R. L.; IGEL, B. *Identifying the key motives of academic entrepreneurs in Sri Lanka*. In: **2016 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology (ICMIT)**. IEEE, 2016. p. 226-231.

PERIKANGAS, S. *et al.* A human-centric co-creation platform for solving wicked social challenges. In. PĂUNESCU, C.; LEPIK, K. L.; SPENCER, N. (eds.). **Social innovation in higher education**. Cham: Springer, 2022, p. 231-244.

SECUNDO, G.; MELE, G.; SANSONE, G.; PAOLUCCI, E. Entrepreneurship Education Centres in universities: evidence and insights from Italian “Contamination Lab” cases. **International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research**, v. 26, n.6, p. 1311-1333, 2020.

ŠIREC, K.; REBERNIK, M. Educating for entrepreneurial behaviour and entrepreneurship. **Rezultati učencev pri nacionalnem preverjanju znanja in socialno-kulturno okolje**, p. 141, 2011.

VALACKIENĖ, A.; NAGAJ, R. Shared taxonomy for the implementation of responsible innovation approach in industrial ecosystems. **Sustainability**, v. 13, n. 17, p. 9901, 2021.

VAN HORNE, C. *et al.* Integrating entrepreneurship into the design classroom: case studies from the developing world. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 12, n. 1, p. 56-72, 2021.

WANG, J-F. Framework for university-industry cooperation innovation ecosystem: factors and countermeasure. In: **Challenges in Environmental Science and Computer Engineering (CESCE)**, International Conference – IEEE, p. 303-306, 2010.

Este estudo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001