

RELAÇÕES INTERORGANIZACIONAIS NA TRIPLE HELIX: UM ESTUDO DE CASO

EDUARDO DE-CARLI

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

SIMONE VASCONCELOS RIBEIRO GALINA

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

LUCIANA ORANGES CEZARINO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

Agradecimento à órgão de fomento:

Agradecemos ao apoio recebido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

RELAÇÕES INTERORGANIZACIONAIS NA TRIPLE HELIX: UM ESTUDO DE CASO

INTRODUÇÃO

O desenvolver mecanismos por meio dos quais um país possa vir a desenvolver-se tecnologicamente é fator chave para que haja melhorias e mudanças em sua conjuntura social. Logo, a adoção de Relações Interorganizacionais (RIOs) tem se mostrado um instrumento contributivo nesse processo (Bolívar-Ramos, 2017; Jiang et al., 2016), uma vez que promovem o uso conjunto de recursos e o compartilhamento de saberes e, conforme Li, Wan e Lan (2022), melhora-se a capacidade de inovação via transferência de conhecimentos na relação, facilitando o acesso e potencializando o progresso e a evolução contínua.

Nas RIOs ocorrem formas de interação e atuação conjunta que organizações de diversos meios de atuação promovem via interligação entre ambas, promovendo arranjos interinstitucionais tendo em vista a cooperação entre as partes que se relacionam. Nelas, é preciso considerar a atuação de instituições de natureza distinta (Caldwell et al., 2017) e heterogêneas (Rajalo & Vadi, 2017) em busca de algo em comum, como a capacidade de inovação (Li et al., 2022), para que organizações de diferentes setores que cooperam entre si adquiram habilidades, compartilhem informações e aprendam constantemente.

Essas RIOs propiciam que organizações cooperem buscando trocas, compartilhamentos (Kohtamäki et al., 2018) e alavancagem de conhecimentos (Bolívar-Ramos, 2017; Jiang et al., 2016), pois facilitam a eficiência no processo gerando vantagem competitiva (Caldwell et al., 2017; Carayannis et al., 2015). O intuito é estabelecer uma complementariedade entre as partes por meio da qual os interatuantes desenvolvem-se mutuamente e ‘abrem portas’ para a melhoria em aspectos que vão além de sua característica.

Aliado a isso, observa-se que a vantagem competitiva de países ocorre a partir do desenvolvimento de Políticas de Gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação (Marques et al., 2017) no Sistema Nacional de Inovação (SNI). Isso pois é possível estabelecer um ecossistema de inovação (Pique et al., 2018), que consiste em sistemas interorganizacionais, políticos, econômicos, ambientais e tecnológicos de inovação que apoiam o crescimento de negócios.

O SNI consiste em uma rede de instituições cuja forma como interatuam é o que leva a melhores desempenhos tecnológicos. Sábato e Botana (1968), Leydesdorff e Etzkowitz (1996), Segatto-Mendes e Sbragia (2002), Carayannis, Samara e Bakouros (2015), para citar apenas alguns, ressaltam que o SNI condiz às interações em rede por instituições públicas e privadas e cada uma possui formas de atuação e objetivos distintas, ie., são organizações híbridas (Caldwell et al., 2017) que abrangem o fluxo de informação e tecnologia entre instituições, pessoas e empresas, essencial para o processo inovador (Vargas & Santos, 2021).

A interação apresentada no Triângulo de Sábato (Sábato & Botana, 1968) recomenda a ação múltipla e integrada entre governo, estrutura-produtiva e a infraestrutura científico-tecnológica para que cada um interligue-se aos demais, embora atuando conforme suas *expertises*, para que possam desenvolver-se mutuamente e ir além. Esse ‘ir além’ pode estar vinculado, inclusive, ao desenvolvimento econômico propiciado via desenvolvimento de inovações tecnológicas de cooperações universidade-empresa (Xu et al., 2021) a partir do estímulo governamental que, no Brasil, ocorrem a partir do estímulo governamental (Gonçalves, 2022). Com isso, conforme Etzkowitz e Leydesdorff (2000), ocorre a ‘Triple Helix’, em que um lado pode interrelacionar-se com os demais via interação mútua. Nela, gera-se sinergia entre os atores, isto é, empresas, universidades e governo, sendo isso o que possibilita o desenvolvimento das relações (Leydesdorff & Lawton Smith, 2022) e uma busca pode desenvolver uma bem-sucedida estratégia de inovação (Gonçalves, 2022).

Carayannis e Campbell (2009) propuseram uma Quadruple Helix, na qual o conhecimento, cultura e mídia também atuam juntamente com universidades, empresas e governo no incentivo da mudança na sociedade, nas inovações, etc., com vistas ao desenvolvimento de melhorias contínuas. Também há uma Quintuple Helix, que inclui o desenvolvimento sustentável, em que há o desenvolvimento de *expertise, know how*, conhecimentos e sua transferência com vistas a essa forma de desenvolvimento (Carayannis et al., 2012).

No entanto, a incorporação de novos atores ou de novas dimensões (representativas da sociedade ou do meio ambiente, seja por novos ou pelos antigos atores) ao modelo original de três hélices reflete uma tendência atual, que exige uma complexa coordenação de diferentes interesses dos parceiros especialmente para gerar soluções inovadoras adequadas para enfrentar grandes desafios globais (George et al., 2016).

A partir da interrelação entre as partes cooperantes é que há a transferência de conhecimento e, conforme Leydesdorf e Etzkowitz (2003), a partir de demandas da sociedade é que se pode alcançar uma realidade cada vez mais voltada ao conhecimento e que atenda às suas necessidades. Com a transferência de tecnologias e conhecimentos, a interrelação entre os três interatuantes da Triple Helix, isto é, governo, universidades e empresas, permite-se o direcionamento de recursos e políticas visando-se o desenvolvimento de áreas estratégicas ao país (Gonçalves, 2022), que os parceiros construam e desenvolvam soluções por meio das quais auxiliem na mudança do contexto em que se encontram (Bonfim et al., 2018), e auxiliem no desenvolvimento econômico de um país (Xu et al., 2021).

No Brasil, os SNI têm se mostrado uma perspectiva capaz de auxiliar no decorrer do processo de desenvolvimento local. Isso ocorre, pois são estabelecidas maneiras por meio das quais um contexto no qual a integração política, econômica, ambiental e tecnológica estimule o crescimento de negócios (Etzkowitz & Zhou, 2017a). Cabe ressaltar que o próprio SNI se constitui na lógica de Triple Helix ou triangular (governo, estrutura-produtiva e a infraestrutura científico-tecnológica) e não está preparada para ampliar a complexidade de necessidades atuais para as quais a inovação também está sendo desafiada, como os *'grand challenges'*, em que vários limitadores são incorporados aos projetos de inovação, como impactos ambientais e sociais necessários. Essas atuais restrições têm trazido complexidade para projetos de inovação uma vez que envolvem múltiplos atores que são, muitas vezes, competidores por recursos ou antagonicos no intuito que possuem com o suposto resultado da inovação a ser obtida.

Desse modo, as políticas públicas ambientais, por exemplo, deveriam envolver múltiplos atores que precisam se organizar já que grande parte das vezes estão puxando para lados divergentes. A partir disso os SNI também estão (ou deveriam estar) refletindo a evolução da sociedade e trazendo esses elementos atuais (sustentabilidade) como desafios em projetos de inovação. Nesse sentido, tal estímulo ao SNI pode advir de perspectivas de como a Triple Helix ocorre e em como a Quadruple e a Quintuple Helix podem vir a ser desenvolvidas em países em desenvolvimento como o Brasil (Schocair et al., 2022).

Com isso, tem-se o desenvolvimento de iniciativas governamentais de estímulo às interrelações organizacionais (Lei de Inovação, 2004; Marco Legal Da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016), e de iniciativas que ao desenvolvimento de atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) como previstas em Lei como a 9.991, de 24 de julho de 2000 (Lei No 9.991, de 24 de Julho de 2000, 2000) que “dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências”.

Esse tipo de incentivo (pautados na supracitada lei) advém, no Brasil, de órgãos governamentais como a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que determina que empresas do Setor Elétrico são obrigadas a investir em projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), propiciando que haja associação entre organizações em busca do desenvolvimento de

conhecimentos que deem suporte à realização de inovações para benefícios nos mais diferentes âmbitos (ANEEL, 2022).

No entanto, parece haver um descompasso na lei que fomenta inovação tecnológica sem incorporar aspectos sociais ou ambientais no horizonte. Por exemplo, a atualização do programa da ANEEL (PEQuI) para 2024-28 (ANEEL, 2023) traz alguns ajustes importantes, como voltar-se mais para soluções práticas/empresariais, mas não traz nada de sustentabilidade social ou ambiental, ainda demonstrando-se uma lacuna a ser observada no SNI.

Desse modo, cabe às organizações que atuam no setor de energia elétrica desenvolverem projetos de relações interorganizacionais com universidades para o fomento à P&D, para que se torne possível o desenvolvimento de inovações/soluções inovadoras, gerando possibilidades a partir das universidades e agências geradoras de pesquisa que desenvolvam soluções a partir do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (PPD) do Setor Elétrico ANEEL.

Sendo assim, o desenvolver de RIOs tende a ser algo fundamental, pois, principalmente em contextos de economias emergentes, pode vir auxiliar na resolução de problemas do setor produtivo, além de possibilitar a aplicação prática a conhecimentos desenvolvidos em universidades. Diante disso, o presente estudo objetiva analisar, a partir da perspectiva da universidade, se os três parceiros da Triple Helix (empresa, universidade e governo) podem ser ‘representantes’ das dimensões definidas nas Quadruple e Quintuple Helix, sem necessariamente envolver novos parceiros.

Para tanto, a partir de um estudo de caso qualitativo, analisa-se um processo de cooperação universidade-empresa desenvolvido por uma empresa do setor elétrico e universidade federal brasileira no intuito de desenvolver inovações tecnológicas voltadas ao interesse da nação. Para isso, são apresentadas prerrogativas das Relações interorganizacionais e as Triple Helix, Quadruple Helix e Quintuple Helix, os delineamentos metodológicos, a discussão do evidenciado no estudo e algumas considerações e limitações da pesquisa.

REFERENCIAL TEÓRICO

Relações interorganizacionais e as Triple Helix, Quadruple Helix e Quintuple Helix

As relações interorganizacionais (RIOs) são cooperações em que duas ou mais organizações unem-se em busca de objetivos em comum (Kohtamäki et al., 2018). Vale ressaltar que os termos ‘parceria’, ‘cooperações’, ‘interrelações’, ‘união’, dentre outros, são termos que abarcam a amplitude do conceito de relacionamentos interorganizacionais, sendo, neste trabalho, todos considerados dentro do termo ‘relações interorganizacionais’.

Tais relações, quando em um SNI, estimulam o alcance de capacidades para atingir objetivos (Kohtamäki et al., 2018), para a troca de informações e/ou conhecimentos, além do que pode ocorrer o desenvolvimento de competências dos lados que interrelacionam-se. Com isso há aprendizagem, complementariedade, redução de incerteza, riscos, custos (Jiang et al., 2016; Rajalo & Vadi, 2017; Shakeri & Radfar, 2017) tendo em vista o aumento da eficiência e do desempenho gerado pela aliança.

Embora com características distintas, em virtude do hibridismo das organizações (cada qual com prerrogativas e características de funcionamento próprias) (Caldwell et al., 2017), a estratégia da aliança ocorre em virtude da determinação de objetivos em longo prazo (posição no ambiente competitivo) e a interdependência em uma aliança estratégica aumenta quanto maior a importância dos recursos compartilhados (Cordeiro & Bataglia, 2015).

É nesse contexto de relações interorganizacionais que facilita-se à inovação, pois há desenvolvimento tecnológico cumulativo e o estabelecer de caminhos a seguir é que determina o futuro (Tigre, 2006). Não raro, o comportamento evolucionário de sociedades ser dependente

do tempo, lugar, domínio tecnológico, etc., fatores esses que indicam mudanças. Nesse sentido, encontram-se os agentes de um SNI, i.e., governo, estrutura-produtiva e a infraestrutura científico-tecnológica (Sábato & Botana, 1968), cujo caminho para o desenvolvimento ocorre quando atuantes em conjunto

São três vértices e, cada um, possui especificidades: i) estrutura produtiva: fornecer bens e serviços para a sociedade; ii) infraestrutura científico-tecnológica: promover o desenvolvimento educacional e de pesquisa; iii) governo: prover políticas para que as demais possam desenvolver suas atividades (Sábato & Botana, 1968). A partir do SNI, desafios contínuos e a superação devem considerar as especificidades locais (Vargas & Santos, 2021).

Por meio das interações entre os lados do triângulo é que ambos evoluem. Nesse sentido, tem-se uma Triple Helix, ou seja, cada lado interagindo com os demais para que todos possam evoluir, a partir de um processo de criação e difusão do conhecimento científico e tecnológico, segundo afirmam Etzkowitz e Leydesdorff (2000). Leydesdorff (2018) ressalta que a revolução do desenvolvimento industrial está pautada nessas interrelações, principalmente pela produção de conhecimento, geração de riqueza e regulação. Desse tipo de relações é que países podem desenvolver-se economicamente e alcançar um patamar tecnológico distinto (Xu et al., 2021).

Na Triple Helix, o conhecimento é o recurso mais importante para que sejam desenvolvidas inovações (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Nesse sentido, quando os interagentes atuam entre si criam-se meios/mecanismos por meio dos quais há uma transformação em cada uma das partes, sendo que há um papel a mais de cada um dos vértices, em que as RIOs tornam-se mais fortes e profícuas com o evoluir do tempo. Segundo Segatto-Mendes e Mendes (2009, p. 57), a “transformação interna em cada hélice influencia na outra hélice, criação de nova cobertura de redes e organizações trilaterais e efeito recursivo dessas mudanças sobre as esferas institucionais”. Logo, da interação e recursividade na interrelação são desenvolvidas e estimuladas as relações interorganizacionais.

Estabelece-se uma rede mútua, com intercambialidade entre as partes, com o interações visando o crescimento mútuo e, aliás, a partir do conhecimento, desenvolve inovações. Sendo assim, a interação entre ambos, isto é, universidades, empresas e governos, possibilita uma espiral de ligações por meio de transformações em cada uma dessas esferas. E cabe às universidades o papel de atuar como geradora de conhecimentos para o desenvolvimento de inovações (Cai & Etzkowitz, 2020). Logo, há pontos fortes e fracos que podem ser identificados no modelo: “identificar a fonte generativa do desenvolvimento socioeconômico baseado no conhecimento e o cerne do projeto de inovação da Triple Helix para aprimorar as interações universidade-indústria-governo” (Etzkowitz & Zhou, 2017b, p. 23).

Estudos acerca desse interrelacionamento entre diversos setores, como governo, empresas e universidades, argumento discutido por meio da abordagem da Triple Helix (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Etzkowitz & Zhou, 2017b; Strand et al., 2017; Yoda & Kuwashima, 2019), mostram o desenvolvimento de redes de relações em que conhecimento, competências, talentos e práticas fluem para um evoluir contínuo (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Pique et al., 2018), criando vantagens a todos os agentes interagentes (Schocair et al., 2022). A capacidade de inovação desenvolvida nessa interrelação, em que há transferência de conhecimentos, traz benefícios aos interagentes e ao país em si (Li et al., 2022).

Huang e Chen (2017) e Vargas et al. (2021) destacam que essa relação cooperativa é o que possibilita a inovação. Com isso, em um SNI, tal interação possibilita o uso da ciência e tecnologia como catalisadores da mudança social, com objetivo de utilizar a tecnologia criada e o conhecimento transferido em favor da sociedade (Battistella et al., 2016). Isso, pois, em uma sociedade do conhecimento, tendências e condições socioeconômicas, políticas, tecnológicas e culturais moldam a co-evolução do conhecimento (Carayannis & Campbell, 2009) e em como isso será aplicado.

A partir do modelo da Triple Helix de Etzkowitz e Leydesdorff (2000) surgiram diversas outras hélices: i) o modelo da tríplice hélice gêmeas (Etzkowitz & Zhou, 2006), em que há a sustentabilidade como perspectiva, gerando interesses distintos entre o setor produtivo e o governamental; ii) o da quádrupla hélice (Quadruple Helix) (Carayannis & Campbell, 2009), em que cultura, mídia e conhecimento são elementos geradores de mudança na sociedade, isto é, insere-se atores da sociedade civil; iii) o da quádrupla hélice (Quintuple Helix), com ênfase no desenvolvimento sustentável, cujo *know how* e conhecimentos desenvolvidos são a chave para a evolução contínua (Carayannis et al., 2012), e o iv) das ênuplas hélices, em que diversos agentes interatuam de forma articulada, indo além da Triple Helix (Leydesdorff, 2012).

Na Quadruple Helix, o potencial que apresenta é que a cultura e os valores, por um lado, e a forma como a ‘realidade pública’ está sendo construída e comunicada pela mídia, por outro lado, influenciam todos os sistemas nacionais de inovação (Carayannis & Campbell, 2009). Na Quintuple Helix, há ênfase ao desenvolvimento sustentável, considerando-se a perspectiva dos ambientes naturais da sociedade e, não raro, é ecologicamente sensível (Carayannis et al., 2012) que, para os autores, implicou em alterações nas interrelações entre os agentes das hélices, tendo em vista a busca por alcançar melhorias em distintos aspectos relacionados ao ambiente.

Na Quintuple Helix é possível notar a ênfase ao conhecimento por entre as hélices, buscando-se o desenvolvimento sustentável, realizado a partir de trocas sociais e interações para o compartilhamento e transferência de conhecimentos entre os agentes das hélices (Carayannis et al., 2012). Estes autores argumentam que em tal perspectiva, apoia-se a formação de uma situação ganha-ganha entre ecologia, conhecimento e inovação, criando sinergias entre economia, sociedade e democracia.

Com isso, tal modelo combina conhecimento, *know-how*, e o ambiente natural unidos a partir de uma estrutura ‘interdisciplinar’ e ‘transdisciplinar’, cujo objetivo central consiste em compreender a ligação entre conhecimento e inovação para que seja possível promover um desenvolvimento duradouro (Carayannis et al., 2012). E, ainda, tais autores afirmam que, ao buscar-se à sustentabilidade, no decorrer do longo prazo poderão surgir sociedades do conhecimento, que viverão em equilíbrio com a natureza.

A partir das diferentes perspectivas abordadas em cada uma das caracterizações das hélices, há que se considerar que cada qual possui suas especificidades e, de acordo com o contexto em que há a operacionalização das relações interorganizacionais, surge uma aproximação de como estas ocorrem em relação à forma como poderão vir a desenvolver-se. É nessa perspectiva que este estudo é delineado.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Propõe-se a pesquisa por meio de um estudo qualitativo e a estratégia de pesquisa adotada é o estudo de caso. Tal orientação é indicada quando o objetivo do pesquisador consiste em esclarecer o funcionamento dos processos característicos do fenômeno, bem como seus contornos principais com o propósito de expandir as teorias existentes por meio de generalização analítica (Yin, 2011, 2015).

Isso ocorre pois busca diagnosticar situações e explorar alternativas ainda pouco exploradas (Yin, 2016). Logo, não há preocupação em generalizar, e sim compreender e ampliar ideias sobre o fenômeno destacado, ou seja, as relações interorganizacionais a partir das conexões e configurações dessas relações entre hélices do Modelo da Triple Helix, em um projeto de cooperação universidade-empresa. Busca-se compreender se os três parceiros da Triple Helix podem ser ‘representantes’ das dimensões definidas nas Quadruple e Quintuple Helix, sem necessariamente envolver novos parceiros. Assim, é possível a flexibilidade na

construção da pesquisa, de forma que possa evoluir e fornecer *insights* e compreender aspectos sobre o que se é estudado (Malhotra & Birks, 2006; Yin, 2015).

Aliado a isso, é proposta a coleta de dados primários e secundários. Os de caráter primário são propostos por meio de entrevistas semiestruturadas (Yin, 2015), no intuito de levantar informações acerca da pesquisa em questão. De forma complementar, a coleta por meio de dados secundários consiste na via análise de documentos como relatórios, arquivos, banco de dados dentre outros (Martins & Theóphilo, 2009).

Vale ressaltar que o objeto de estudo proposto para a pesquisa surge do programa de P&D da ANEEL (ANEEL, 2022), no qual tem-se uma das maiores empresas de energia elétrica do Brasil que desenvolveu um projeto de cooperação universidade-empresa com uma das mais expoentes universidades federais do sul do Brasil na área de energia elétrica.

Ponto a se notar é que o caso em si foi escolhido pontualmente, tendo em vista a relevância local do projeto de cooperação universidade-empresa desenvolvido, além do que é considerado o maior projeto desenvolvido na chamada de Eficiência Energética e de P&D entre instituições de ensino superior do Brasil (ANEEL, 2024; Gomes Júnior, 2022). Vale ressaltar ainda que o projeto fez parte da chamada ANEEL 001/2016 intitulada “Eficiência Energética e Minigeração em instituições Públicas de Educação Superior”, financiada pela COPEL e regulada pela ANEEL.

Com isso, tem-se o estudo a partir da discussão entre os estudos identificados, assim como da estruturação dessa base de dados com informações que possibilitam a análise da interrelação entre a empresa em si e a universidade e governo com as quais se relacionam. Vale destacar que o projeto de cooperação em questão teve uma duração de 36 meses, iniciando em 01/2018 e encerrando-se em 12/2020 (ANEEL, 2024).

Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados é realizada a partir dos elementos empíricos do projeto estudado. A partir desse levantamento, é possível encontrar informações acerca do projeto desenvolvido, qual sua importância e efetiva solução. Logo, tem-se a utilização de dados secundários, a partir de documentos, por exemplo, para que seja possível triangular dados e contribuir para a validade e confiabilidade da pesquisa (Yin, 2015).

Para garantir a validade interna e a confiabilidade, há a triangulação dos dados. Para isso, propõe-se a busca em *websites* organizacionais, em documentos e/ou relatórios das organizações pesquisadas, assim como a realização de entrevistas com o(s) representante(s) da(s) organização(ões) estudada(s).

Ainda, é proposta a aquisição de informações a partir de dados primários, i.e., por meio de entrevista semiestruturada (Yin, 2015) realizada no primeiro semestre de 2024, com objetivo de levantar o máximo de dados possíveis para a posterior análise. É proposta entrevista semiestruturada com o coordenador do projeto na UFPR:

Quadro 1 – Entrevistados/Instituição

Organização	Entrevistados
Universidade Federal X	Entrevistado: coordenador do projeto na universidade

Fonte: Os autores (2024).

O roteiro de entrevistas é elaborado a partir das seguintes categorias e elementos de análise, definidos *à priori* à coleta de dados (Quadro 2):

Quadro 2 – Categorias e elementos de análise

Categoria	Elementos de análise	Referências-base
Universidade	a) promover o desenvolvimento educacional e de pesquisa, produção de conhecimento; b) habilidades, compartilhamento de informações, conhecimentos e aprendizagem constante; c) natureza distinta e heterogêneas/ hibridismo das organizações; d) busca de algo em comum; e) Mudanças no contexto f) Sustentabilidade	a) Sábato & Botana (1968); Etzkowitz e Leydesdorf (2000); Leydesdorff (2018) b) Bolívar-Ramos (2017); Jiang et al. (2016); Kohtamäki et al. (2018); Bolívar-Ramos (2017); Jiang et al. (2016) c) Caldwell et al. (2017); Rajalo & Vadi (2017) d) Kohtamäki et al. (2018) e) Bonfim et al. (2018) f) Carayannis; Barth; Campbell, (2012)
Empresa	g) fornecer bens e serviços para a sociedade; h) geração de riqueza i) Sustentabilidade	g) Sábato & Botana, (1968) h) Etzkowitz e Leydesdorf (2000); Leydesdorff (2018) i) Carayannis; Barth; Campbell, (2012)
Governo	j) prover políticas para que as demais possam desenvolver suas atividades k) regulação l) Políticas de Gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação	j) Sábato & Botana (1968) k) Etzkowitz e Leydesdorf (2000); Leydesdorff (2018) l) Marques et al. (2017); Lei de Inovação (2004); Marco Legal Da Ciência, Tecnologia e Inovação (2016)

Fonte: Os autores (2024).

Com base no Quadro 2, é possível observar que propõe-se como categorias de pesquisa: i) a universidade, ii) a empresa, iii) o governo. Não só, para cada uma delas, são propostos alguns elementos de análise. Considera-se que, após a coleta de dados, podem surgir novas categorias de análise (*à posteriori*).

Propõe-se a análise dos dados por meio da técnica da análise de conteúdo, considerando-se as etapas de pré-análise, exploração do material e tratamento dos dados e interpretações, conforme apresenta Bardin (2016), para que seja possível a interpretação dos dados e a identificação das categorias de análise relevantes. Não só, propõe-se a realização de um protocolo de pesquisa (roteiro de entrevistas), a partir das categorias identificadas para análise, que assegurará a possível replicação do estudo (validade externa).

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DO CASO

Projetos de P&D em Energia Elétrica desenvolvidos pela ANEEL no âmbito do “Programa de Eficiência Energética (PEE) tem o objetivo de promover o uso eficiente da energia elétrica em todos os setores da economia” (...); conforme explicita a ANEEL, objetivo do PEE consiste em “promover o uso eficiente da energia elétrica em todos os setores da economia, por meio de projetos que demonstrem a importância e a viabilidade econômica de melhoria da eficiência energética de equipamentos, processos e usos finais de energia”(ANEEL, 2017, p. 3).

Sendo assim, conforme Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000 (Lei No 9.991, de 24 de Julho de 2000, 2000), “concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica são obrigadas a aplicar anualmente um montante de sua receita líquida em

pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico”, isto é, de investir 0,25 % da Receita Operacional Líquida (ROL) da Concessionária em projetos de eficiência energética, conforme obrigação estabelecida na Lei 9991/2000 (COPEL, 2024), para que estimulem, dentre outros aspectos, novas tecnologias, hábitos racionais no uso de energia elétrica, “sempre tendo em vista, em última análise, a sustentabilidade e viabilidade futura do setor elétrico” (Revista de Eficiência Energética, 2017, p. 3).

É nessa perspectiva que o projeto Y (ANEEL, 2024) foi realizado, com objetivo piloto de produzir energia de forma sustentável e ambientalmente correta para uso rural e urbano, ao implantar, monitorar, controlar e avaliar a qualidade e desempenho da operação de uma minirrede sustentável com duas ou mais fontes de energia renováveis (quais sejam, fotovoltaica e de biocombustíveis) e de potencial local utilizadas em conjunto para proporcionar uma maior eficiência no sistema. Conforme dados da pesquisa (Gomes Júnior, 2022), a quantidade de energia fotovoltaica gerada com o projeto corresponde a aproximadamente 50% da demanda contratada no referido campus, o que acaba por indicar que o projeto em si não surgiu apenas para resolver um problema do setor elétrico, mas pela especificidade no desenvolvimento de energia por meio da minigeração em universidades, tornou-se o elemento básico para fomentar pesquisas na área de energia, eficiência energética, sustentabilidade e afins.

Esse projeto ele queria não só resolver um problema do setor elétrico, mas ao incluir minigeração em universidades, fomentar pesquisas na área de energia, eficiência energética, sustentabilidade e afins. Por isso que coube dentro dele um pouco essa coisa de ser meio multifacetado. Por ele não ser um projeto P&D normal, é um projeto P&D com uma demanda específica, minigeração em instituições de ensino público. Se não tivesse minigeração em instituições de ensino público, não tinha projeto. (E1)

Para sua efetiva implantação, realiza-se um projeto tripartite em que, por um lado, há uma iniciativa governamental através do edital de incentivo, estímulo e obrigação ao desenvolvimento de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) para empresas geradoras de energia; por outro lado há a empresa de energia que precisa cumprir a exigência legal de investir parte de seu faturamento em projetos de melhoria no desenvolvimento e uso de energia (COPEL, 2024) e, por último, há a universidade pública X, que propôs um projeto para o desenvolvimento de P&D relacionado à eficiência energética, o qual foi gerido pela sua fundação de apoio.

Preliminarmente, há que se considerar que, a partir da iniciativa governamental de fomentar o projeto em questão, é possível visualizar uma defesa ambiental/social do ator governo, uma vez que o estímulo à eficiência energética acaba por gerar um incentivo de busca de alternativas pela universidade para aproveitar dos recursos locais a que a Universidade X estaria sujeita. Logo, para a universidade, gera-se a possibilidade de ampliar o impacto social que possui, até mesmo substituindo um possível ator da sociedade como destacado na Quadruple Helix, não à toa o incentivo governamental e da empresa parceira serem tão enfáticos para o desenvolvimento do projeto (ainda que aparentemente haja uma grande ênfase econômica por trás de todo o processo).

E isso pode ser notado desde o início do projeto que começou em 2016, período em que a ANEEL lançou a chamada específica de eficiência energética, mais especificamente de minigeração de energia, a 001/2016, intitulada “Eficiência Energética e Minigeração em Instituições Públicas de Ensino Superior” exigindo-se, inclusive, uma instituição pública de ensino superior voltada à eficiência energética (ANEEL, 2017), aparentemente mais valorizada pelo lado econômico. Torna-se possível inferir que, desde a chamada em si, o papel que cada integrante da relação interorganizacional tenderia a ir além do objetivo ‘básico’, se assim é possível dizer, que cada um deveria desempenhar. Desse modo, a partir da apresentação da proposta para a ANEEL, a Universidade X, em parceria com a Empresa X, foi contemplada com a aprovação do projeto de P&D em 2017 (ANEEL, 2024). Ainda, conforme ressalta E1:

A gente se colocou, né, como comissão, porque a gente já estava mais ou menos preparado. Dentro do departamento de engenharia elétrica, a gente já tinha feito umas iniciativas na parte da minirrede. De ter uma minirrede dentro do departamento. Então era um projeto ali que a gente tinha, era eu e mais uns 34 professores ali da elétrica. E também, já tinha experiência de fazer um projeto de eficiência energética, então a gente tinha todos os dois campos, né que precisaria para a gente se validar como uma demanda da empresa. Né? E só que essa demanda da universidade é uma, é uma, é uma coisa institucional.

O objetivo principal da chamada, tendo em vista que o gasto com energia elétrica, segundo o Ministério da Educação (MEC), estava em terceiro lugar de maior despesa dessas instituições consistia em realizar ações que, de alguma forma, pudessem gerar redução do consumo de energia elétrica em universidades públicas (Gomes Júnior, 2022). Disso, possibilita-se a modernização dessas instituições de forma a se tornarem autossuficientes e sustentáveis, inclusive, otimizando o uso de energia elétrica e, ainda, de modo a desenvolver pesquisas na fronteira do conhecimento, de forma a ampliar o impacto da instituição em nível local, nacional e internacional.

O princípio do projeto parte do pressuposto de que seria preciso alinhar melhores práticas intra-universidade para que a proposta pudesse trazer maiores contribuições e desenvolvimento de pesquisas. Não à toa, o projeto em si desenvolveu atividades em diferentes frentes, como: i) a construção da infraestrutura de uma minirrede: busca por trabalhar na fronteira do conhecimento, com a necessidade de um ambiente acessível para testes em campo; ii) central de monitoramento, operação, simulação e controle da minirrede; iii) diferentes sistemas de geração de energia: um sistema de geração de energia (fotovoltaica) e um reator de biomassa (biocombustível); iv) arquitetura de implantação: a adequação do ambiente interno às demandas e uso da energia, aliados à aceitabilidade no uso do sistema; v) impactos ambientais: ser renovável e sustentabilidade ambiental.

Diferentes grupos que fizeram parte do projeto, todos porém intra-universidade, mantendo-se também uma colaboração com pesquisadores da empresa. Conforme explicita E1:

Tiveram parceiros, assim, civis de terceiro. Pessoas que foram eventualmente contratadas pelo A, pelo B, pelo C, mas não teve, assim, alguém que... Ok, eu tô abraçando esse processo pra chamar de meu. Tá. Tá? Então... E esse projeto era muito bom... A ideia dele, né, era muito, assim, muito pra frente... Então, quer dizer... Tinha uma área que estava preocupada com fazer estudos pra captura de carbono. Quer dizer, toda essa parte de geração... Isso é ambiental, entendeu? Tinha uma área que estava preocupada com fazer análise de gases provenientes de... de geradores termoelétricos, entendeu? E esses gases, tem uns que podem ser cancerígenos... Quer dizer, o professor x tinha uma pegada de sustentabilidade. Porque ele trabalhou em pesquisas relacionadas com reforma do biogás. Eu sei, você coloca biogás de um lado, sai hidrogênio do outro. Esse hidrogênio entra num equipamento que vira energia elétrica. Então, olha quanto à frente... Sabe? De descarbonização... Quer dizer, vamos tirar essa coisa da análise dos gases, tá? Vamos pensar só na descarbonização, que é uma palavra que tá chique hoje em dia. Sabe? Houveram estudos pra captura de carbono mesmo. De pegar o carbono da atmosfera e transformar ele em outra coisa. Coisa que as florestas fazem, né? Fazer isso artificialmente. Tiveram estudos na área de captura de carbono no sentido de transformar uma matéria-prima cheia de carbono em hidrogênio, e esse hidrogênio virar energia elétrica.

Embora multifacetado e com distintas frentes de atuação, o objetivo do projeto em si possibilitou a expansão do propósito inicial, abrindo possibilidades para, a partir dos delineamentos da implantação da minirrede, abrir frentes de atuação que poderiam vir a ser aproveitadas para distintas utilizações. Como afirma E1:

O impacto dessa minigeração, a construção da minirrede, sustentabilidade, o impacto de minirrede do ponto de vista da arquitetura. Se você for pensar de uma maneira global, qual é o impacto da minigeração no ambiente urbano? Que é mais ou menos onde a universidade está incluída. Em todos os seus aspectos. Captura de carbono, eficiência de célula orgânica, arquitetura, aspectos elétricos, por aí vai. Então tem sustentabilidade. Se você for pensar, tem sustentabilidade, tem captura de carbono, tem sustentabilidade, tendo em vista o fato da gente estar produzindo uma energia que não era fóssil... Se você for pensar, um hospital tem gerador. Se acabou a energia, ele tem que botar um gerador. O gerador gasta gasolina. Agora, se um hospital tiver uma minigeração, com bateria e tudo mais, cujo problema estava sendo estudado no âmbito do projeto, copiar ele poderia retardar a entrada do gerador. Ele não gastaria combustível fóssil.

Ao atuar em diferentes áreas e com distintos propósitos, a parceria realizada centrou-se no âmbito da relação tripartite, entre Universidade, Empresa e ANEEL Conforme explicita E1:

A Empresa X é simplesmente o intermediário dessa história. Quer dizer, ela tá recebendo o resultado da pesquisa e tá pagando por isso. É igual você vai na loja, você compra um ar-condicionado, você recebe o ar-condicionado e você pagou por isso. Você quer fazer uso do ar-condicionado. (...) Então, se eu parasse pra dizer o seguinte, quem participou da pesquisa? Então, eu tenho a ANEEL indiretamente, que foi quem fomentou, mas foi a Empresa X que financiou por intermédio da fundação da universidade que deu o subsídio pra pesquisa ser realizada no departamento. (...) Só que a fundação, ela não é um terceiro, entendeu? Ela é um interveniente. Tá. Ela é meio que contratada de contratação. Ela não é um ator em si.

Alguns pontos cabem destaque: da relação interorganizacional desenvolvida no projeto tripartite, a Universidade X alcançou alguns benefícios que, sem a parceria, dificilmente conseguiria. Por exemplo, houve expansão da infraestrutura da universidade, pois a partir do projeto, surgiu a possibilidade de expansão e desenvolvimento da usina fotovoltaica em diferentes lugares da universidade, em outros campi (Miranda, 2020), ao que E1 afirma:

Por exemplo, de infraestrutura. A infraestrutura da universidade foi bastante melhorada por conta da compra de equipamentos para a execução do projeto. (...) Isso ficou pra universidade. Esse é um big legado. Um outro big legado foi que, por exemplo, agora o fato da gente ter uma usina, o reitor tá querendo fazer outras no interior do estado com outros recursos. Então faz o quê? Mais ou menos em novembro [11/2023], ele foi lá pra Itaipu pra poder tentar fazer com que Itaipu pudesse financiar outras usinas lá em Palotina, esses lugares no interior. Então, quer dizer, o legado pro departamento, o departamento de engenharia elétrica, ele virou *player* na universidade mais do que antes. (...) Houve um destaque do departamento de engenharia elétrica o contexto do setor e no contexto da universidade.

É possível notar que, no projeto em si, as relações interorganizacionais centram-se nos três interaguintes, especificamente centrada na Triple Helix, cada qual desenvolvendo seu papel conforme suas prerrogativas de atuação e, mais do que isso, indo além de suas ‘prerrogativas básicas’, vindo a contribuir para que a sociedade civil (Quadruple Helix) possa vir a ser representada, atendendo a seus interesses, mesmo sem a sua participação, e a questões relacionadas à sustentabilidade, em que desenvolvam-se alternativas para o aproveitamento de energia e, inclusive, no impacto ambiental que isso pode vir a (ou deixar de) causar.

Sendo assim, à ANEEL cabe fomentar e estimular que as cooperações possam ser realizadas; à Empresa X cabe atuar como agente financiador, a partir da prerrogativa legal de incentivar o desenvolvimento de melhorias na área para um eficiente programa de estímulo ao melhor uso de ferramentas que propiciem a expansão de pesquisas na área; à Universidade X,

tendo em vista seu caráter de pesquisa, cabe estimular e criar alternativas viáveis e capazes de gerar melhorias em distintos aspectos da vida.

Isso está além do desenvolvimento de melhorias tecnológicas, pois, embora tenha-se como a prerrogativa básica o desenvolver de tecnologias para estímulo e desenvolvimento dos aspectos voltados à eficiência energética, cada um dos três interagentes promove melhorias em inclusive no desenvolvimento de suas interações: i) o governo, por promover uma aplicabilidade e desenvolvimento de melhorias que podem vir a gerar benefícios sociais, ii) a Empresa X, tendo em vista desenvolver novas formas de gerar e distribuir energia que sejam ambientalmente limpas e sustentáveis; iii) a universidade promove o desenvolvimento e aplicabilidade de conhecimentos na fronteira tecnológica, o que gera ganhos em termos de formação de discentes e, mais especificamente, na forma de aplicar conhecimentos que gerem benefícios inclusive aos que estão à sua volta, possibilitando melhores práticas.

DISCUSSÃO

Analisar um projeto de cooperação universidade-empresa tripartite, em que há RIOS por meio das quais evoluem em conjunto, há que se notar a evolução ocorrida a partir da interação apresentada no Triângulo de Sábado (Sábado & Botana, 1968) em que o governo, via uma de suas permissionárias, a ANEEL, estimula o desenvolvimento dessas relações.

Não à toa, a estrutura-produtiva (empresas), no caso a Empresa X, pode interligar-se à infraestrutura científico-tecnológica (universidade), no caso a Universidade X, para que cada um atuando conforme suas *expertises*, busque trocas, compartilhamentos (Kohtamäki et al., 2018), desenvolva conhecimentos (Bolívar-Ramos, 2017; Jiang et al., 2016), cumpra requisitos legais e, ao mesmo tempo, desenvolva melhorias nos mais distintos âmbitos e, como no caso, mais especificamente para produzir energia de forma sustentável e ambientalmente correta. Essa relação consiste na Triple Helix (Etzkowitz, 2000), a partir da qual tem-se uma sinergia entre as partes (Leydesdorff & Lawton Smith, 2022).

Embora tenham sido desenvolvidas RIOS com as atividades do projeto, elas estiveram centradas exclusivamente em seus três principais agentes: i) o governo que, por meio da ANEEL, estimula o desenvolvimento de P&D a partir da referida chamada e, ainda, pela análise das atividades tanto prévias quanto pós execução do projeto. Isso significa que o papel desse interagente está em regular (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Leydesdorff, 2018), em desenvolver Políticas de Gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação (Marques et al., 2017; Lei de Inovação, 2004; Marco Legal Da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016) e, conforme Sábado e Botana (1968), prover políticas para que as demais possam desenvolver suas atividades; ii) a empresa, cujo requisito básico de sua existência consiste em fornecer bens e serviços para a sociedade (Sábado & Botana, 1968) de modo a gerar riqueza (Etzkowitz e Leydesdorff, 2000; Leydesdorff, 2018) e que, tendo em vista a cumprir um requisito legal estabelecido em Lei (Lei No 9.991, de 24 de Julho de 2000, 2000), a Empresa X precisa aplicar recursos de sua receita líquida em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico, o faz por meio da interligação entre partícipes de projetos de cooperação; iii) a universidade busca por promover o desenvolvimento da pesquisa (Sábado & Botana, 1968; Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Leydesdorff, 2018), compartilhando conhecimentos e desenvolvendo habilidades em busca de uma aprendizagem constante (Bolívar-Ramos, 2017; Jiang et al., 2016; Kohtamäki et al., 2018; Bolívar-Ramos, 2017; Jiang et al., 2016), para que possa mudar seu contexto (Bonfim et al., 2018; Xu et al., 2021).

Desse modo, pela análise preliminar realizada a partir de documentos públicos, embora parte dos resultados do projeto signifiquem que houve uma expansão das atividades ocorridas pelo desenvolvimento da cooperação universidade-empresa, mais especificamente englobando aspectos que vão desde melhores práticas na geração e uso de energia elétrica, até a capacitação

de recursos humanos, essas atividades restringem-se aos partícipes do projeto tripartite. Isso significa que os mesmos três parceiros das RIOS podem ser os ‘representantes’ das dimensões da Quadruple e Quintuple Helix, sem necessariamente envolver novos parceiros na pesquisa. Isso ocorre, pois, tendo em vista o resultado ao qual o projeto se destinava, isto é de produzir energia de forma sustentável e ambientalmente correta, restringe-se a apenas os interaguintes da Triple Helix, porém atendendo a interesses da sociedade civil e de questões ambientais.

Isso vai de encontro ao exposto por Cai e Lattu (2022), pelo menos para este projeto, em que não há alterações/substituições do uso da Triple para a Quadruple ou Quintuple Helix. Isso parece ocorrer pois o envolvimento ou a falta dele de atores diretamente relacionados a responsabilidade ambiental nos projetos voltados para inovação verde (i.e. agentes de uma Quintuple Helix), como no caso, aparenta não ter necessidade efetiva para isso, tendo em vista que os mesmos três atores garantem uma condução da Quintuple Helix embora atuem em uma Triple Helix. Desse modo, a partir do levantado até o momento, parece que envolver outros atores que defendam garantias sociais e ambientais não faz diferença, pois os projetos seguem com os próprios envolvidos – tríplice relação de atores – garantindo os interesses sociais e ambientais (possivelmente por razões econômicas).

Ainda, como na quádrupla hélice (Quadruple Helix) (Carayannis & Campbell, 2009) o foco está nos atores da sociedade civil, no caso em questão não foram observados outros partícipes. Mesmo assim, uma tentativa de disseminar o conhecimento e expandir a atuação dos três interaguintes do projeto esteve centrada em um seminário para a divulgação dos achados e do realizado no decorrer do projeto. Para a formação discente, o desenvolvimento das atividades do projeto também teve sua parcela de contribuição, tendo em vista capacitá-los a entender e transformar sua realidade e a realidade à sua volta por meio de uma nova forma de encarar a realidade na qual vivem ou convivem com demais integrantes de sua realidade. Porém, isso não significou uma intervenção ou interação mais próxima da sociedade civil para o desenvolvimento do projeto em si.

Desse modo, preliminarmente, entende-se que não houve defesa dos interesses da sociedade civil na lente dela mesma nessas relações interorganizacionais, o que abre uma prerrogativa de que surja um modelo em que mesmo que a sociedade não esteja representada diretamente por ela mesma (com envolvimento direto dela na aliança/interorganizacional), seus interesses poderiam estar por consultas públicas ou outras formas.

Por outro lado, o da quádrupla hélice (Quadruple Helix) em que há ênfase no desenvolvimento sustentável, cujo *know how* e conhecimentos desenvolvidos são a chave para a evolução contínua (Carayannis et al., 2012), diretamente não foram encontradas prerrogativas da atuação dos agentes do projeto de cooperação tendo isso em foco. No entanto, indiretamente, outro ponto de destaque está na utilização do projeto como parte integrante do ensino na universidade, buscando-se capacitar discentes em sua formação acadêmica enquanto engenheiros e, inclusive, para desenvolver a aprendizagem de como aspectos relacionados à sustentabilidade podem vir a auxiliar em suas práticas para no mercado de trabalho relacionadas ao tema e enquanto cidadãos.

A partir desses aspectos, isso significa que, na prática, foram estabelecidas relações única e exclusivamente entre os três interaguintes, aliando-se ao que Schocair et al. (2023) indicam ser prerrogativa de países como o Brasil, cujo foco está em desenvolver a perspectiva da Triple Helix, algo que remete às boas práticas governamentais por meio de seus permissionários como a ANEEL a virem estimular que RIOS ocorram e venham a contribuir para a melhoria em distintos aspectos, que englobam desde a formação de pessoal, o desenvolver de práticas sustentáveis, e a realização de inovações, aspecto esse central em projetos como o analisado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se que o presente estudo objetivou investigar relações interorganizacionais em um projeto de cooperação universidade empresa, a partir da perspectiva da Universidade X, nota-se que é um projeto cujos papéis de cada um dos agentes da tripartite está delineado: ao governo, por meio de sua permissionária, cabe estimular o desenvolvimento de RIOs que busquem o desenvolvimento de inovações; as empresas parceiras que venham a realizar o investimento obrigatório para desenvolvimento de projetos de P&D que reflitam uma mudança na conjuntura da vida; às universidades que desempenhem e estimulem o desenvolvimento de conhecimentos e de inovações continuamente para criar soluções para questões específicas como a do projeto de P&D em questão. E está na Universidade X o cerne de todo o desenvolvimento tecnológico.

Vale destacar ainda a importância de que projetos como esse possam ser realizados e aproveitados para que haja uma atuação conjunta de organizações com características e objetivos distintos se relacionem e desenvolvam-se mutuamente. Surge um estímulo que move o hibridismo dessas organizações em busca de melhorias para ambas. Não raro, o processo desenvolvido por meio da Triple Helix tende a evoluir para uma relação ganha-ganha. Uma vez que a Universidade X possa desenvolver ainda mais conhecimentos, em que a contrapartida do estímulo governamental e o incentivo da Empresa X ocorram, há um estímulo ao desenvolvimento de inovações tecnológicas pontuais.

Embora haja um aspecto específico de desenvolvimento tecnológico, que interesse à nação, é um ponto de partida à Empresa X parceira para ‘por em prática’ o conhecimento desenvolvido a partir dos subsídios fornecidos à universidade, vez que a tecnologia desenvolvida pode vir a propiciar ganhos sustentáveis e sociais quando for instalada em distintos locais pela empresa. Ganha-se em escala, uma vez que abre-se a oportunidade de locais distintos, as vezes sem recursos físicos locais para que haja a melhoria na condição de vida de uma população, ela possa ter acesso à energia elétrica (tecnologia essa desenvolvida pela interrelação interorganizacional entre os agentes da Triple Helix).

E abre-se a oportunidade de ‘pensar’ em qual o rumo a ser estimulado para que os interagentes de uma Triple, Quadruple ou Quintuple Helix possam vir a desenvolver futuramente, isso pois grande parte do estímulo para que haja estas relações origina-se a partir de iniciativas governamentais. Logo se se considerar que iniciativas como a atualização do programa da ANEEL (PEQuI) para 2024-28 (ANEEL, 2023) englobar questões de sustentabilidade social ou ambiental, abre-se a possibilidade para que os agentes do SNI venham a interagir e a inclusive buscar um ‘algo mais’ nas suas relações. Mais do que isso, que futuros editais de fomento às cooperações a serem lançados pela ANEEL possam englobar mais do que os interagentes de uma Triple Helix, de forma a estimular uma maior interação entre diferentes atores para que, assim como preconizado por (Hernández-Trasobares & Murillo-Luna, 2020) o efeito sinérgico da união de várias hélices pode vir a resultar em ganhos maiores a todos os que se relacionam e ao país em si.

Logo, a partir do desenvolvimento de Políticas de Gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação em um SNI, como a realizada por meio do referido projeto estudado que existiu a partir de uma obrigatoriedade legal, não ‘abre suas portas’ para que ocorram interações que vão além da Triple Helix, algo que só corrobora/ilustra que países em desenvolvimento continuam assim sem dar um passo além para o futuro.

Frente a isso, tem-se algumas propostas para a continuidade da análise e desenvolvimento de estudos futuros que possam vir a ser desenvolvidos. Um deles está em analisar o que os demais parceiros da Universidade X têm a dizer sobre a parceria realizada, isto é, tanto o que o governo, por meio da ANEEL, cujo estímulo indireto propiciou que o projeto pudesse ser realizado, tanto o que a Empresa X acredita serem fatores relevantes para

que um projeto de grande monta como o em questão possui de importância frente à forma como foi desenvolvido, suas relações geradas e mais do que isso, o que os resultados alcançados no projeto se transformarão futuramente para, quiçá, vir a trazer melhorias nos aspectos relacionados ao consumo da energia elétrica.

Outro questionamento que surge com o desenvolvimento da pesquisa consiste em será que em projetos que buscam impactos sociais e ambientais se espera envolvimento maior da sociedade civil ou órgãos que representem esses impactados, e como o envolvimento desses agentes ocorrem para o desenvolvimento e evolução das atividades. Compreender essa realidade poderá abrir novos caminhos para a análise das RIOS e, mais do que isso, contribuir para que o campo em análise apresente mais uma frente de possíveis relações futuras.

Algumas limitações fizeram parte do processo de desenvolvimento do estudo: em primeiro lugar, elaborar uma proposta inicial e enviá-la ao comitê de ética, tendo em vista a análise da comissão para manter-se de acordo com as prerrogativas legais, acabaram por implicar na necessidade de alguns ajustes como, por exemplo, inicialmente previa-se a participação na pesquisa de pelo menos um entrevistado para cada um dos atuantes do projeto tripartite. No entanto, as exigências legais de cartas de cooperação e autorização para participação na pesquisa a serem fornecidas tanto pela Universidade X quanto pela Empresa X e ANEEL acabaram por não serem obtidas. No caso da Universidade X, após tal solicitação, não houve resposta da reitoria acerca da participação do reitor na pesquisa, ainda que tenha sido muito destacado seja pelo coordenador do projeto, seja nos relatórios, reportagens, etc., encontrados para execução deste estudo. No caso da Empresa X, o último retorno obtido do coordenador de P&D da empresa, que também coordenou a atuação da empresa no referido projeto, foi que dependia de uma análise do jurídico para que a carta de aceite e participação na pesquisa pudesse ser fornecida. E isso não iria ocorrer e, conseqüentemente, não seria possível uma eventual entrevista. No caso da ANEEL, não foi possível obter resposta ao convite para participação na pesquisa. Cabe ressaltar que houve um prazo de 30 dias disponibilizado pelo comitê de ética para sua obtenção e, mesmo após quase cinco meses após a solicitação realizada, ainda não obtivemos a resposta acerca disso.

Outra limitação que pode trazer algumas restrições frente ao encontrado no estudo estão, basicamente, em ter-se realizado a análise de um único caso, o que não permite qualquer generalização. Ao olhar única e exclusivamente o olhar de informações disponíveis na mídia e em documentos do projeto na universidade pode ter havido eventuais vieses que restringiram maiores possibilidades de análise e inferências.

Ainda que tenha havido limitações, espera-se que, de alguma forma, o evidenciado na pesquisa possa contribuir para algumas reflexões acerca de como esse tipo de RIOS desenvolvidas em projetos de cooperação universidade-empresa ocorrem e, mais do que isso, em como um projeto como esse (e muitos outros que ocorrem por aí) podem vir a contribuir para que haja ganhos nos mais distintos âmbitos da vida.

REFERÊNCIAS

- ANEEL, A. N. de E. E. (2017). *Revista de Eficiência Energética (EE)*. Revista de Eficiência Energética (EE). <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes-institucionais/revista-de-ee>
- ANEEL, A. N. de E. E. (2022). *Agência Nacional de Energia Elétrica*. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico. <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/pesquisa-e-desenvolvimento/programa-de-pesquisa-e-desenvolvimento-tecnologico>
- ANEEL, A. N. de E. E. (2024). *Dados Abertos ANEEL*. Projetos de P&D Em Energia Elétrica. https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/projetos-de-p-d-em-energia-eletrica/resource/3a7aee00-b6ee-4913-9670-f6b60f4a7bea?view_id=600c1fca-62ea-487d-9cc0-13df1fa6e8bb
- Battistella, C., Toni, A. F. De, & Pillon, R. (2016). Inter-organisational technology/knowledge transfer: a framework from critical literature review. *The Journal of Technology Transfer*, 41(5), 1195–1234. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10961-015-9418-7>

- Bolívar-Ramos, M. T. (2017). The relation between R&D spending and patents: The moderating effect of collaboration networks. *Journal of Engineering and Technology Management*, 46, 26–38.
- Bonfim, L. R. C., Segatto, A. P., & Gonçalves, S. A. (2018). Conical-helix model of technology transfer and public-private partnerships for technological development in Brazilian public health. *Technology in Society*, 53, 110–123. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0160791X17301999>
- Cai, Y., & Etzkowitz, H. (2020). Theorizing the Triple Helix model: Past, present, and future. *Triple Helix Journal*, 1–38. <https://doi.org/10.1163/21971927-bja10003>
- Cai, Y., & Lattu, A. (2022). Triple Helix or Quadruple Helix: Which Model of Innovation to Choose for Empirical Studies? *Minerva*, 60(2), 257–280. <https://doi.org/10.1007/s11024-021-09453-6>
- Caldwell, N. D., Roehrich, J. K., & George, G. (2017). Social Value Creation and Relational Coordination in Public-Private Collaborations. *Journal of Management Studies*, 54(6), 906–928. <https://doi.org/10.1111/joms.12268>
- Carayannis, E. G., Barth, T. D., & Campbell, D. F. J. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1(1), 2. <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2009). “Mode 3” and “Quadruple Helix”: toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3/4), 201–234. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>
- Carayannis, E. G., Samara, E. T., & Bakouros, Y. L. (2015). *Innovation and Entrepreneurship: Theory, Policy and Practice*. Springer.
- COPEL, C. P. de E. E. (2024). *Audiência pública de eficiência energética*. <https://www.copel.com/site/copel-distribuicao/eficiencia-energetica/audiencia-publica-de-eficiencia-energetica/>
- Cordeiro, J. R., & Bataglia, W. (2015). Investigação da Relação entre a Capacidade Relacional e o Desempenho da Carteira de Alianças no Segmento de Laboratórios Farmacêuticos Brasileiros. *Contextus Revista Contemporânea de Economia e Gestão*, 13(2), 132–155.
- 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(2), 109–123.
- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2006). Triple Helix twins: innovation and sustainability. *Science and Public Policy*, 33(1), 77–83. <https://doi.org/10.3152/147154306781779154>
- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2017a). Hélice Triplíce: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos Avançados (Online)*, 31(90), 23–48. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>
- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2017b). *The Triple Helix: University–Industry–Government Innovation and Entrepreneurship*. Routledge.
- Gomes Júnior, J. (2022). Soluções em Energia & Sustentabilidade. *Projeto Prioritário de Eficiência Energética e Estratégico de P&D Na UFPR, Caso de Sucesso*, 6–9. https://issuu.com/projetoenergi/docs/solucoesemenergia_sustentabilidade
- Gonçalves, D. B. (2022). Um estudo sobre as relações entre universidade, empresa e governo em um parque tecnológico universitário no interior do estado de São Paulo. *Educationis*, 10(1), 14–25. <https://doi.org/10.6008/cbpc2318-3047.2022.001.0002>
- Hernández-Trasobares, A., & Murillo-Luna, J. L. (2020). The effect of triple helix cooperation on business innovation: The case of Spain. *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120296. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120296>
- Huang, M.-H., & Chen, D.-Z. (2017). How can academic innovation performance in university–industry collaboration be improved? *Technological Forecasting and Social Change*, 123, 210–215. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.03.024>
- Jiang, X., Bao, Y., Xie, Y., & Gao, S. (2016). Partner trustworthiness, knowledge flow in strategic alliances, and firm competitiveness: A contingency perspective. *Journal of Business Research*, 69(2), 804–814. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.07.009>
- Kohtamäki, M., Rabetino, R., & Möller, K. (2018). Alliance capabilities: A systematic review and future research directions. *Industrial Marketing Management*, 68, 188–201.
- Lei de Inovação (2004). http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm
- Lei N° 9.991, de 24 de Julho de 2000, Pub. L. No. 9.991 (2000). https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19991.htm#:~:text=LEI%20No%209.991%2C%20DE%2024%20DE%20JULHO%20DE%202000.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20realiza%C3%A7%C3%A3o%20de%20investimentos,e%C3%A9%20o%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAsncias
- 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>

- Leydesdorff, L. (2018). Synergy in Knowledge-Based Innovation Systems at National and Regional Levels: The Triple-Helix Model and the Fourth Industrial Revolution. *Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity*, 4(2), 16. <https://doi.org/10.3390/joitmc4020016>
- Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (1996). Emergence of a Triple Helix of university—industry—government relations. *Science and Public Policy*, 23(5), 279–286. <https://academic.oup.com/spp/article/23/5/279/1663475/Emergence-of-a-Triple-Helix-of>
- Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (2003). Can ‘the public’ be considered as a fourth helix in university-industry-government relations? Report on the Fourth Triple Helix Conference, 2002. *Science and Public Policy*, 30(1), 55–61. <https://doi.org/10.3152/147154303781780678>
- Leydesdorff, L., & Lawton Smith, H. (2022). Triple, Quadruple, and Higher-Order Helices: Historical Phenomena and (Neo-)Evolutionary Models. *Triple Helix*, 9(1). doi:10.1163/21971927-bja10022
- Li, Z., Wan, T., & Lan, J. (2022). Substitution or Complementarity: Influence of Industry–University–Research-Institute Cooperation Governance Mechanism on Knowledge Transfer—An Empirical Analysis from China. *Sustainability (Switzerland)*, 14(13). <https://doi.org/10.3390/su14137606>
- Marco Legal Da Ciência, Tecnologia e Inovação (2016). http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm
- Marques, N. de S., Sbragia, R., & Faria, A. M. de. (2017). Gestão da Ciência, Tecnologia e Inovação: As perspectivas do Brasil face ao contexto internacional. *Revista Gestão & Tecnologia*, 17(4). <http://revistagt.fpl.edu.br/get/article/view/1260>
- Martins, G. A. ;, & Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas*. Editora Atlas.
- Miranda, A. (2020). Revista Ciência UFPR. *As Pesquisas Sobre Eficiência Energética Que Estão Mudando o Consumo de Energia Na UFPR*. <https://ciencia.ufpr.br/portal/as-pesquisas-em-energia-limpa-que-ajudam-a-mudar-o-cotidiano-da-ufpr/>
- Pique, J. M., Berbegal-Mirabent, J., & Etzkowitz, H. (2018). Triple Helix and the evolution of ecosystems of innovation: the case of Silicon Valley. *Triple Helix*, 5(11). <https://triplehelixjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40604-018-0060-x>
- Rajalo, S., & Vadi, M. (2017). University-industry innovation collaboration: Reconceptualization. *Technovation*, 62–63(December 2015), 42–54. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2017.04.003>
- Sábato, J., & Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de La Integración*, n. 3.
- Schocair, M. M., Galina, S. R. V., Amaral, M. G., & Dias, A. A. (2022). A evolução da Triple Helix enquanto temática acadêmica: uma análise bibliométrica. In M. G. Amaral, A. A. C. Mineiro, & A. F. Faria (Eds.), *As Hélices da Inovação: interação universidade-empresa-governo-sociedade no Brasil* (1st ed., Vol. 1, pp. 139–155). Editora CRV.
- Segatto-Mendes, A. P., & Mendes, N. (2009). Cooperação tecnológica universidade-empresa para eficiência energética: um estudo de caso. *Revista de Administração Contemporânea*, 10(spe), 53–75. <https://doi.org/10.1590/s1415-65552006000500004>
- Segatto-Mendes, A. P., & Sbragia, R. (2002). O processo de cooperação universidade-empresa em universidades brasileiras. *Revista de Administração*, 37(4), 58–71.
- Shakeri, R., & Radfar, R. (2017). Antecedents of strategic alliances performance in biopharmaceutical industry: A comprehensive model. *Technological Forecasting and Social Change*, 122, 289–302. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.01.003>
- Strand, Ø., Ivanova, I., & Leydesdorff, L. (2017). Decomposing the Triple-Helix synergy into the regional innovation systems of Norway: firm data and patent networks. *Quality & Quantity*, 51(3), 963–988. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11135-016-0344-z>
- Tigre, P. B. (2006). *Gestão da Inovação: a economia da tecnologia no Brasil* (5th ed.). Elsevier.
- Vargas, J., & Santos, A. N. (2021). Brazil and its National System of Innovation (Nis): Perspectives and Challenges. *Revista FSA*, 18(9), 64–79. <https://doi.org/10.12819/2021.18.9.4>
- Xu, X., Zhu, Y., Xu, L., & Wang, Z. (2021). Influence of Industry-University Cooperation on Economic Development: A Mathematical Statistical Analysis. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/4661933>
- Yin, R. K. (2011). *Qualitative Research from Start to Finish*. The Guilford Press.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos* (5ª). Bookman.
- Yoda, N., & Kuwashima, K. (2019). Triple helix of university–industry–government relations in Japan: Transitions of collaborations and interactions. *Journal of the Knowledge Economy*, 11, 1120–1144. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13132-019-00595-3>