

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

CRYSTYANE FERREIRA BERNARDINO

**PROCESSOS DECISÓRIOS NA COOPERAÇÃO ENTRE AGENTES DA
HÉLICE TRÍPLICE:
Um estudo de caso do Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais**

Belo Horizonte

2021

CRYSTYANE FERREIRA BERNARDINO

**PROCESSOS DECISÓRIOS NA COOPERAÇÃO ENTRE AGENTES DA
HÉLICE TRÍPLICE:
Um estudo de caso do Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Mestre em Administração.

Área de concentração: Processos e Sistemas Decisórios em Arranjos Organizacionais.

Orientador: Dr. Uajará Pessoa Araújo
Coorientador: Dr. Daniel Paulino Teixeira
Lopes

Belo Horizonte

2021

F383p Bernardino, Crystyane Ferreira
Processos decisórios na cooperação entre agentes da hélice tríplice:
um estudo de caso do Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais /
Crystyane Ferreira Bernardino. – 2021.
120 f.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Administração.
Orientador: Uajará Pessoa Araújo.
Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de
Minas Gerais.

1. Sistema Regional de Inovação (MG) – Teses. 2. Processo decisório
– Teses. 3. Colaboração acadêmico-industrial – Minas Gerais – Teses.
4. Parceria público-privada – Minas Gerais – Teses. I. Araújo, Uajará
Pessoa. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.
III. Título.

CDD 658.4030815



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - NG



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº 13 / 2021 - PPGA (11.52.13)

Nº do Protocolo: 23062.033182/2021-17

Belo Horizonte-MG, 26 de julho de 2021.

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO da Senhora Crystyane Ferreira Bernardino. No dia 16 de julho de 2021, às 14h00min, reuniu-se em videoconferência a Banca Examinadora de dissertação designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Administração do CEFET-MG para julgar o trabalho final intitulado "**Processos Decisórios na Cooperação entre Agentes da Hélice Triíplice: um estudo de caso do Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais**", requisito para a obtenção do **Grau de Mestre em Administração**, linha de pesquisa: **Processos e Sistemas Decisórios em Arranjos Organizacionais**. Abrindo a sessão, o Senhor Presidente da Banca, Prof. Dr. Uajará Pessoa Araújo, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à aluna para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da aluna. Logo após, a Banca se reuniu, sem a presença da aluna e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final: Aprovação. O resultado final foi comunicado publicamente à aluna pelo Senhor Presidente da Banca. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Banca Examinadora.

(Assinado digitalmente em 26/07/2021 23:04)
DANIEL PAULINO TEIXEIRA LOPES
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO
DCSA (11.56.04)
Matrícula: 2623744

(Assinado digitalmente em 03/08/2021 15:42)
LILIAN BAMBIRRA DE ASSIS
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO
DCSA (11.56.04)
Matrícula: 1494784

(Assinado digitalmente em 28/07/2021 08:57)
UAJARA PESSOA ARAUJO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DCSA (11.56.04)
Matrícula: 1459466

(Assinado digitalmente em 28/07/2021 12:47)
ANDREA APARECIDA DA COSTA MINEIRO
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 011.900.376-70

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sig.cefetmg.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **13**, ano: **2021**, tipo: **ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO**, data de emissão: **26/07/2021** e o código de verificação: **b509a390c9**

AGRADECIMENTOS

Difícil escrever pouco, com tanto a agradecer. Agradeço primeiramente a Deus, que me permitiu estar numa Pós-graduação, viver essa experiência e me deu sabedoria e serenidade para viver esse momento.

Agradeço a minha avó, Josefina, minha vovó, que mesmo não entendendo o que eu vivo hoje, eu devo a ela o lugar onde eu estou e sei que se ela entendesse, ela estaria vibrando de felicidade comigo. Agradeço a ela por todo carinho, por me permitir continuar trilhando o caminho em busca dos estudos e também por meus princípios, que dela vieram, e me fizeram ter certeza de que esse é o caminho. Agradeço também aos meus pais que da forma como puderam sempre me ajudaram, de diversas formas, durante essa trajetória. E ao meu amor, Raphael Dias, que me acompanhou nessa jornada e a tornou mais leve com as nossas viagens, com os momentos de descanso, que me ajudou a desanuiar.

Aos amigos da Funec, em especial à Thatá, da dança, da PUC, da sorveteria, em especial à Sabrina e ao amigo que não foi só amigo, que foi também tradutor, revisor de texto, audiência para eu treinar as apresentações, suporte técnico, né Ygor Santos? Não tenho como agradecer e nem como retribuir essa ajuda e motivação.

Agradeço a turma de 2018 que me acolheu quando fiz disciplinas isoladas, em especial o Thiago Cardoso e o Fábio, que me acolheram e essa parceria me rendeu metade do meu Lattes, né Thiago? Meu parceiro de artigos.

Não tenho palavras para agradecer também à minha turma: Mestre dos Magos, que transformou minha experiência no mestrado. Fomos uma turma extremamente unida, muito alegre, que sempre dividiu as conquistas e também os perrengues, que comemoramos juntos e também choramos e sofremos juntos a adaptação ao mestrado. Em especial agradeço à minha dupla, Jose, que para muito além do mestrado se tornou uma grande amiga, a Hellen, meu xodózinho, a Sol, que teve papel primordial para que eu conseguisse finalizar tudo a tempo, a Poly, Dri, Thiago Ramos, Fernanda, Isaac, Kelen, enfim, a todos da minha turma que fizeram do mestrado uma experiência fantástica.

Agradeço também ao meu orientador, Uajará, que teve um papel muito relevante não só na minha dissertação, mas no meu trajeto no mestrado como um todo. Desde quando eu entrei para fazer disciplina isolada, foi com ele que eu comecei a produzir, que aprendi a escrita acadêmica, que me ajudou no Comitê de Ética (a comissão que eu mais gostei de participar e onde mais aprendi). Agradeço a ele a confiança que teve em mim durante todo esse processo, a autonomia que sempre me deu. Agradeço pela oportunidade de ter escolhido minha banca,

tanto a de qualificação, quanto de defesa. Enfim, ele sempre fez o papel que realmente um orientador deve ter: me deixou caminhar sozinha, mas sabendo que ele estava ao meu lado, que quando precisasse era só chamar. Obrigada por tudo, Uajará.

Agradeço ao meu coorientador, Daniel, que foi essencial no desenvolvimento da minha dissertação, tanto com as suas dicas e correções minuciosas, como também me abrindo portas para o meu campo, me levando em palestras, workshops, me apresentando pessoas. Isso foi de muita importância, não só para minha dissertação, mas para o meu crescimento como pesquisadora, pra me dar fôlego e para vislumbrar os próximos passos. E também por me permitir participar do NICE, onde temos muitas trocas de conhecimento, uma equipe muito boa, onde pude aprender muito. Muito obrigada, Daniel.

Sou muito grata a toda equipe do PPGA. À Patrícia, sempre tão solícita, a todos os professores, em especial à Laíse, Ludmila e Felipe, que cada um ao seu jeitinho contribuíram para o meu crescimento.

Não poderia deixar de agradecer também a dr^a Fernanda Scussel, do perfil @pesquisanapratica, foi graças aos ensinamentos dela que pude aprimorar muito a minha escrita e passei a entender a vida acadêmica de uma forma descomplicada. Agradeço também à Amália, do @academica_pesquisa por todas as suas dicas e por dividir sua vivência acadêmica.

E finalmente agradeço aos membros das minhas bancas, que gentilmente me cederam seu tempo, experiência e conhecimento para aprimorar meu trabalho, Lilian Bambirra, Guilherme Ary Plonski e Andréa Mineiro.

RESUMO

A cooperação entre Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), empresas e Governo, a Hélice Tríplice (HT), é admitida como promissora em sistemas de inovação e tem mostrado bons resultados em diversos países. Mas as interações entre os agentes da HT representam um tipo complexo de cooperação, do qual muito pouco se sabe sobre seu processo de tomada de decisão. Os trabalhos já publicados analisam o processo de tomada de decisão centrado em um dos agentes ou em um dos aspectos da tomada de decisão. Esta pesquisa teve por objetivo analisar o processo decisório relativo à cooperação entre os agentes da Hélice Tríplice no Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais (SRI-MG). A escolha do SRI-MG preenche também uma lacuna, na medida em que pouco se sabe sobre este tipo de cooperação no estado. Foram utilizadas lentes teóricas e conceitos de Processos Decisórios, Inovação e Hélice Tríplice. A coleta de dados foi feita por meio de documentos e entrevistas semiestruturadas. Foram analisados todos os editais das agências de fomento do estado que envolveram os três agentes da HT. A partir dessa análise documental, foram selecionados 12 agentes do SRI-MG, que participaram ou participam de projetos HT, sendo cinco gestores de inovação de empresas, cinco pesquisadores de ICTs e dois representantes de agências de fomento do estado. Para a análise dos dados foi utilizada a análise de conteúdo, da qual derivaram 15 códigos em três categorias. Apresentam-se um levantamento dos projetos Hélice Tríplice nos últimos treze anos no SRI-MG (2007-2020); a análise da estrutura das interações e de seu avanço ao longo do período estudado, identificando mudanças que podem ter interferência no processo decisório dos agentes; e a análise do processo decisório para a cooperação HT. A principal contribuição teórica desta pesquisa foi a articulação da teoria de Processos Decisórios com a teoria de Hélice Tríplice, feita de forma a analisar o processo decisório para a cooperação HT como um todo, desde os fatores que influenciam na decisão de cooperar, no processo de consenso entre os agentes e nas decisões durante a cooperação. Os resultados deste estudo poderão ser utilizados, de forma prática, como ferramenta de tomada de decisão pelos agentes do SRI-MG ao compreenderem melhor a dinâmica da cooperação, incluindo motivações e obstáculos à cooperação, estratégias para se alcançar o consenso, a integração de interesses para definição do escopo do projeto e dos mecanismos utilizados para melhorar as decisões durante o projeto, bem como as boas práticas nos mecanismos de governança deste tipo de cooperação.

Palavras-chave: Processo Decisório, Hélice Tríplice, Sistema Regional de Inovação, Minas Gerais.

ABSTRACT

The cooperation between Science and Technology Institutions (STIs), companies and Government, the Triple Helix (TH), is admittedly promising in innovation systems and has shown good results in several countries. But the interactions among the HT agents represent a complex type of cooperation, about which very little is known about its decision making process. Previous research analyzes the decision making process centered on one of the agents or on one of the aspects of decision making. This research aimed at analyzing the decision making process concerning the cooperation among the agents of the Triple Helix in the Regional Innovation System of Minas Gerais (RIS-MG). The choice of RIS-MG also fills a gap, in that little is known about this type of cooperation in the state. Theoretical lenses and concepts of Decision Making Processes, Innovation and Triple Helix were discussed. Data was collected by means of document analysis and semi-structured interviews. All the public calls of the state funding agencies that involved the three TH agents were analyzed. From this documental analysis, 12 agents from RIS-MG were selected, who participated or participate in TH projects, being five innovation managers from companies, five researchers from STIs and two representatives from state funding agencies. Content analysis revealed 15 codes were derived in three categories. A survey of the Triple Helix projects in the last thirteen years in SRI-MG (2007-2020) is presented; the analysis of the structure of the interactions and their progress throughout the studied period, identifying changes that may have interference in the decision making process of the agents; and the analysis of the decision making process for HT cooperation. The main theoretical contribution of this research was the articulation of the Decision Making Processes theory with the Triple Helix theory, made in order to analyze the decision making process for the HT cooperation as a whole, from the factors that influence the decision to cooperate, the consensus process among the agents, and the decisions during the cooperation. The results of this study may be used, in a practical way, as a decision-making tool by the agents of SRI-MG by better understanding the dynamics of cooperation, including motivations and obstacles to cooperation, strategies to reach consensus, the integration of interests to define the scope of the project and the mechanisms used to improve decisions during the project, as well as good practices in the governance mechanisms of this type of cooperation.

Keywords: Decision Making Process, Triple Helix, Regional Innovation System, Minas Gerais.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelos de tomada de decisão

Figura 2 – Processo de Consenso

Figura 3 - Technology Readiness Level (TRL)

Figura 4 - Principais organizações no SNI brasileiro

Figura 5 - Dispendio nacional em ciência e tecnologia (C&T), em valores correntes, por atividade, em relação ao PIB, 2000-2016

Figura 6 – Processo Decisório na cooperação Hélice Tríplice

Figura 7 – Editais Fapemig (2007 – 2020)

Figura 8 – Mudanças nos editais

Figura 9 - Visão conceitual da maturidade da Hélice Tríplice

Figura 10 - Interdependência das hélices na visão dos entrevistados

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Barreiras a cooperação Universidade – Empresa

Quadro 2 – Categorias para análise

Quadro 3 - Exemplos de enunciados nos editais

Quadro 4 – Informações sobre os agentes que são analisadas pelos outros

Quadro 5- Informações sobre a inovação a ser desenvolvida

Quadro 6 – Principais fatores na decisão de cooperar em HT

Quadro 7 – Processo de Consenso

Quadro 8 - Responsabilidades das hélices na visão dos entrevistados

Quadro 9 - Decisões durante a execução

Quadro 10 – Síntese dos Pressupostos

Quadro 11 - Insights para uso prático dos resultados da pesquisa

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Projetos de Base

Tabela 2 – Projetos Hélice Tríplice

Tabela 3 – Aportes financeiros em projetos na Fapemig

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Anprotec - Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
BDMG – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET-MG - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CEP - Comitê de Ética em Pesquisa
CONEP - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapii - Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
EPAMIG - Empresa de Pesquisas Agropecuárias de Minas Gerais
FAP - Fundação de Amparo à Pesquisa
Fapemig - Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais
Finep - Financiadora de Estudos e Projetos
Fiocruz - Fundação Oswaldo Cruz
HT - Hélice Tríplice
ICT - Instituições de Ciência e Tecnologia
MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
NIT - Núcleo de Inovação Tecnológica
P&D - Pesquisa e Desenvolvimento
PIB – Produto Interno Bruto
RMI - Rede Mineira de Inovação
SEDE - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico
SNI - Sistema Nacional de Inovação
SRI - Sistema Regional de Inovação
SRI-MG - Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TRL - Technology Readiness Level
UFF - Universidade Federal Fluminense
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais
UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA	16
1.2 PROBLEMA E OBJETIVOS DA PESQUISA	17
1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	18
1.4 ADEQUAÇÃO À LINHA DE PESQUISA	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 PROCESSO DECISÓRIO	19
2.2 INOVAÇÃO	26
2.3 HÉLICE TRÍPLICE	34
3 MÉTODO E DELINEAMENTO DA PESQUISA	45
3.1 PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS	45
3.2 ASPECTOS ÉTICOS	47
3.3 TRATAMENTO	49
3.4 ANÁLISE DOS DADOS	50
3.5 OBJETO DE ESTUDO – O SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO DE MINAS GERAIS	51
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	55
4.1 PROJETOS HÉLICE TRÍPLICE NO SRI-MG (2007-2020)	55
4.2 ESTRUTURA DAS INTERAÇÕES	61
4.3 PROCESSO DECISÓRIO NA COOPERAÇÃO HÉLICE TRÍPLICE	64
4.3.1 Decisão de Cooperar	64
4.3.2 Processo de Consenso	77
4.3.3 Decisões durante a execução do projeto	87
5 CONCLUSÃO	102
REFERÊNCIAS	105
APÊNDICE A - TCLE	118
APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTAS	120

1 INTRODUÇÃO

As decisões nas organizações, sejam públicas ou privadas, têm envolvido de forma crescente um processo de participação e colaboração entre os diversos agentes envolvidos no processo de tomada de decisão. As decisões em grupo envolvem procedimentos analíticos para agregar preferências de um grupo de decisores. A necessidade de maior interação tem provocado uma ampliação na demanda por estudos na temática (ALMEIDA; MORAIS, 2021).

Em termos de eficácia, a tomada de decisão coletiva tende a produzir decisões de melhor qualidade por gerar mais alternativas, ser mais criativa e precisa. Nesse sentido, Wickremasinghe et al. (2016) definem o processo de tomada de decisão como um conjunto de passos estruturados que inclui a busca pelo consenso entre as partes envolvidas e incorpora o uso de informações coletadas nos níveis locais para tratar situações complexas, levando em consideração as especificidades do contexto e chegando ao desenvolvimento e à avaliação de soluções inovadoras. Inclusive, se tratando de inovações, entender o processo de tomada de decisão, em um dado contexto, nos permite entender melhor a dinâmica de como essas inovações são geradas.

Desde os estudos de Schumpeter (1934), a inovação é tida como fonte de vantagem competitiva, desenvolvimento econômico e mudanças na sociedade (HAGE, 1999). A inovação tem mudado o estilo de vida atual: para tratar da saúde, com impressoras 3D de tecidos e órgãos; para se locomover, com os aplicativos de transporte; e para se comunicar, por inúmeras plataformas. As inovações remodelam a forma como as tarefas são feitas. Se tornou “rotina” na sociedade do conhecimento, ao ponto da sociedade se ver dependente das facilidades proporcionadas por ela. Adicionalmente, produz mudanças ainda na forma como a sociedade se organiza e resolve seus problemas, por meio da inovação social. Esta tem possibilitado gerar empreendimentos que promovem impacto socioambiental e resultado financeiro positivos, de forma sustentável.

Com base em algumas referências (*benchmarkings*), como por exemplo, o Sistema de Inovação de Israel, o Brasil vem desenvolvendo ações para ser reconhecido como polo desenvolvedor de inovações. Produz ciência de qualidade e se destaca em algumas áreas como saúde, agricultura, biodiversidade, e tecnologias da informação e comunicação (NEGRI; SQUEFF, 2016). Também está fortalecendo a infraestrutura para pesquisa e desenvolvimento tecnológico, com laboratórios de ponta como o Sirius, do Centro Nacional de Pesquisas em Energia e Materiais (CNPem); fomentando programas que catalisam a inovação, como a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii); construindo um ambiente

regulatório promissor, na tentativa de diminuir os entraves burocráticos e dar mais liberdade para a pesquisa científica; e disponibilizando instrumentos de fomento à inovação, estimulando o relacionamento entre o ambiente público e privado (CALÇADO; ROCHA, 2019). Se é razoável admitir que o sistema de inovação no Brasil tem evoluído em fazer com que a ciência desenvolvida na academia chegue até o mercado, seria inegável também que os desafios à dinâmica são complexos.

Um desafio no Brasil é que, devido à sua extensão territorial, existem realidades diferentes, até mesmo dentro de um estado. Para se analisar a inovação de maneira localizada utiliza-se o conceito de Sistemas Regionais de Inovação (SRI), um conjunto de redes de agentes públicos e privados, que interagem em um determinado território, com infraestrutura própria, gerando conhecimento e ampliando inovações (BUESA *et al.*, 2006). Esses agentes estão envolvidos numa aprendizagem interativa (COOKE, 2005) onde o conhecimento produzido é difundido entre as organizações, como universidades, institutos de pesquisa e desenvolvimento, agências de transferência de tecnologia, entre outras (DOLOREUX; PARTO, 2004).

A interação universidade-empresa tem potencial para ser um dos motores que impulsionam o desenvolvimento, e por isso, pode ser peça chave de um dado SRI. Já a Hélice Tríplice (HT) traz mais um elemento para essa construção, incluindo os governos, para que a interação universidade-empresa seja mais profícua (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017), se configurando como um modelo universal de inovação, na visão de Leydesdorff e Etzkowitz, (1998).

A necessidade crescente de conhecimentos mais aprofundados para o alcance do progresso técnico, somada ao encurtamento do ciclo tecnológico das inovações, passaram a exigir dos agentes ligados à inovação esforços para se intensificar as práticas de cooperação (FUJINO; STAL, 2007). Outro fator que contribui para esta cooperação são os progressivos cortes nos recursos destinados à educação superior no país. Com orçamentos restritivos as universidades são levadas a reformular seus modelos de captação financeira. Em paralelo, a nova forma de avaliação dos Programas de Pós-graduação feita pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) passou a exigir das universidades uma maior inserção social, que o conhecimento gerado por ela esteja mais próximo da sociedade, passando a contribuir de forma mais efetiva para o desenvolvimento local (CAPES, 2018).

Nesse cenário, as alianças estratégicas e a interação destes agentes da HT desenvolvem-se em projetos que visam a produção e transferência de conhecimento socialmente relevante nas universidades, a inovação tecnológica nas empresas e a participação ativa do governo no processo de inovação.

A ocorrência da interação HT tem sido constatada por meio da aproximação de grupos de pesquisas brasileiros com as empresas (RAPINI, 2007; COUTINHO *et al.*, 2018). Ganhou destaque também no meio acadêmico, com as publicações sobre o assunto, que vêm aumentando consideravelmente a partir de 2010 (RIZZI *et al.*, 2018).

1.1 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

Mesmo se reconhecendo a cooperação HT como uma interação complexa (RANGA; ETZKOWITZ, 2013), carente de estudos que expliquem a cooperação em seu nível micro (MINEIRO; SOUZA; CASTRO, 2020), muito pouco se sabe sobre o processo de tomada de decisão relacionado com este tipo de cooperação (PORTO, 2004; EBERHART; PASCUCI, 2014; CALVO, *et al.*, 2019). Os trabalhos já publicados neste campo analisam o processo de tomada de decisão centrado em um dos agentes ou em um dos aspectos da tomada de decisão, como a motivação, por exemplo. Esta pesquisa investigou o processo de tomada de decisão dos três agentes, abrangendo vários aspectos que interferem na sua tomada de decisão.

Além disso, a escolha do Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais (SRI-MG) preenche também uma lacuna, na medida em que pouco se sabe sobre este tipo de cooperação no estado (SOBRINHO; GONÇALVES, 2011; CARVALHO; CORONEL, 2012; PEREIRA, *et al.*, 2015; RODRIGUES; GAVA, 2016), uma vez que a investigação sobre o tema se concentra em estados como o Rio de Janeiro (UFF, UFRJ e PUC-RJ), São Paulo (USP e UNICAMP) e Paraná (UFPR) (AMARAL; MESSIAS, 2018).

É de salientar que Minas Gerais é um campo fértil para o estudo das relações HT, pois é o estado com o maior número de universidades federais do país. Ao todo o estado abriga 22 instituições de ensino superior, entre Institutos Federais de Tecnologia e Universidades Federais (IBGE, 2019). E conta com organizações de relevância a nível nacional, relacionadas às diversas áreas científicas ligadas às vocações econômicas do estado, tais como a Empresa de Pesquisas Agropecuárias de Minas Gerais (EPAMIG) e a Fundação Ezequiel Dias (FUNED). Como suporte de financiamento, o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) e a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig). Além de 25 incubadoras e 3 parques tecnológicos em operação e mais 3 em construção (INDI, 2020). Estas organizações, dentre várias outras, contribuem para o desenvolvimento científico e das atividades econômicas do estado (WYLINKA; NESTA, 2019).

1.2 PROBLEMA E OBJETIVOS DA PESQUISA

Admite-se, como ponto de partida, que a cooperação entre instituições tão distintas não é fácil de ser construída e, principalmente, ser mantida. A cooperação Hélice Tríplice demanda esforço e consenso para que as decisões estejam alinhadas e as ações sigam um fluxo, até se alcançarem os resultados desejados e, igualmente importante, que a apropriação desses resultados seja conveniente aos interagentes.

Os três agentes têm motivações e interesses diferentes para interagir. Por parte do Governo, o reconhecimento, legitimidade e visibilidade pelas ações desenvolvidas; por parte da empresa, o lucro advindo do resultado da inovação desta interação; e por parte das universidades e centros de pesquisa, uma melhor infraestrutura para futuras pesquisas, laboratórios e os ganhos financeiros advindos dos royalties da inovação. Cada elemento da HT analisa informações diferentes antes de se iniciar a cooperação. Uma análise mais ampla por parte do Governo, uma visão mais técnica por parte da universidade e centros de pesquisa e uma visão voltada às informações de mercado por parte das empresas. O aporte de cada hélice para a interação também ocorre de forma diferente. O Governo proporciona a maior parte do aporte financeiro (MAZZUCATO, 2015), as universidades entram com a infraestrutura técnica e capital intelectual e as empresas com o conhecimento do mercado e técnico e o restante do custeio para o desenvolvimento das inovações.

Enfim, são diversos os dilemas que envolvem este tipo de cooperação e, na tentativa de elucidar alguns destes pontos, apresenta-se a seguinte questão: *como é o processo de tomada de decisão dos agentes em ações que envolvem a cooperação Hélice Tríplice no Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais (SRI-MG)?*

O objetivo geral deste trabalho foi *analisar o processo decisório relativo à cooperação entre os agentes da Hélice Tríplice no Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais.*

Como etapas para se alcançar este objetivo propôs-se: (i) Fazer o levantamento dos projetos de base Hélice Tríplice nos últimos treze anos no SRI-MG (2007-2020); (ii) Analisar a estrutura das interações e de seu avanço ao longo do período estudado, a fim de identificar mudanças que possam ter interferência no processo decisório dos agentes; (iii) Analisar as práticas adotadas para o processo decisório pelos agentes do SRI-MG para a cooperação Hélice Tríplice.

1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Essa pesquisa foi circunscrita no propósito de investigar o processo decisório para a cooperação dos agentes da HT no SRI-MG, ou seja, foram investigadas apenas as interações que envolveram os três agentes da Hélice Tríplice (Governo-ICTs-empresas), portanto, relações bilaterais não estiveram dentro do escopo da pesquisa. E foram investigados apenas agentes que atuam, de fato, no estado de Minas Gerais, empresas, pesquisadores e órgãos de fomento do estado.

1.4 ADEQUAÇÃO À LINHA DE PESQUISA

Essa pesquisa foi desenvolvida dentro da linha de pesquisa “Processos e sistemas decisórios em arranjos organizacionais” do Programa de Pós-graduação em Administração do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Por isto, o foco dado ao processo de tomada de decisão no arranjo organizacional advindo da cooperação dos agentes da Hélice Tríplice.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao propor investigar o processo decisório para a cooperação dos agentes da Hélice Tríplice no Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais, o aporte de algumas teorias se faz necessário. Foram utilizados os conceitos de Processos Decisórios, tema central dessa pesquisa e de Inovação, por ser o objetivo final da cooperação analisada.

Apresenta-se também o estado da arte sobre Hélice Tríplice e temáticas correlatas que auxiliam no entendimento da cooperação entre os agentes, bem como um panorama de como esta cooperação tem ocorrido no mundo, quais autores a pesquisam e quais os temas mais abordados nos trabalhos sobre contextos internacionais e nacionais.

2.1 PROCESSO DECISÓRIO

Uma decisão é um processo sistêmico e contextual, que não pode ser analisada isoladamente da situação em que ocorre. É uma escolha, realizada a partir de alternativas, considerando os aspectos envolvidos nesse processo, tais como: “o que”, “como”, “quem”, “quando” e “por que” (PEREIRA; FONSECA, 2009).

Por permear diversos aspectos da atividade humana, o processo de tomada de decisão tem sido analisado por pesquisadores de diversas áreas. Para as áreas da Economia e Psicologia esse tema recebe ainda mais destaque, ao ponto de três pesquisadores de Processos Decisórios receberem o "The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel", o Nobel da Economia: Simon em 1978, Kanemahn em 2002 e Richard Thaler em 2017.

Dentre os estudos representativos, existem duas correntes: a teoria normativa e a teoria descritiva. A teoria normativa explica o modo pelo qual uma decisão deveria ser tomada, enquanto as teorias descritivas refletem a maneira como o processo de tomada de decisão ocorre na prática (PRÉVE; MORITZ; PEREIRA, 2010).

O principal pressuposto dos modelos normativos é o da racionalidade do tomador de decisão, onde este conhece todas as alternativas para selecionar o curso de ação ideal. Os modelos descritivos de tomada de decisão, comparados aos modelos normativos, admitem a dificuldade de obter as informações e os limites de processamento (GONTIJO; MAIA, 2004).

Em 1972 o autor Herbert Simon escreve o livro “O comportamento Administrativo”, que dá origem à Teoria das Decisões, a obra seminal na linha descritiva. Segundo o autor, os seres humanos têm um conhecimento restrito, e por isto, capacidades limitadas para analisar as

consequências de suas decisões, uma vez que não conhecem o futuro, nem controlam as reações dos outros às suas decisões (SIMON, 1972).

Com base na racionalidade limitada o tomador de decisão tende a considerar modelos simplistas, que lhe fornecem opções óbvias e familiares, para selecionar opções aceitáveis e encerrar assim a busca pela melhor alternativa. Essa aparente irracionalidade é decorrente do uso das heurísticas de decisão e do viés causado pela ordem em que as opções se apresentam ao decisor (STONER; FREEMAN, 1999; ROBBINS, 2005). Além disso, para Simon, a decisão é um processo carregado de jogos de poder e políticas, repleta de tons pessoais e história institucional (SIMON, 1972).

A tomada de decisão requer tempo e capacidade humana de assimilar informações. Na era do conhecimento, com tantas informações disponíveis, o desafio do decisor não é mais o acesso a informações, mas sim interpretá-las a fim de determinar sua utilidade para o processo decisório. Atualmente, os tomadores de decisão são desafiados a pensar globalmente, usando todos os instrumentos de informação e de comunicação disponíveis (PEREIRA; FONSECA, 2009).

A análise das alternativas requer ainda a avaliação de suas consequências, levando em consideração o grau de certeza e incerteza e o nível de risco envolvido na decisão. Algumas etapas são sugeridas pela literatura (STONER; FREEMAN, 1999; MOTTA; VASCONCELOS, 2006; MORGAN, 2007) para se estruturarem os processos decisórios:

1ª Etapa - Identificar a situação (problema ou oportunidade): A partir de diversas situações surge a necessidade de tomada de decisão: frustração, erro, desafio, curiosidade, prospecção, irritação;

2ª Etapa - Estruturar a situação: Nesta etapa, formula-se a questão, com base nos dados e informações levantadas a respeito da situação. Esta formulação pode ter muito impacto para a sua resolução, por indicar cursos diferentes de ação. Como por exemplo: Aumentar a produtividade ou reduzir as perdas, a situação é a mesma, mas tratada de formas diferentes;

3ª Etapa - Gerar soluções: Alternativas são desenvolvidas, a partir de criatividade, experiência dos decisores, *benchmarks*, quanto mais alternativas possíveis melhor, e avalia-se a relação custo/benefício de cada uma delas;

4ª Etapa - Escolher a alternativa: Pode-se adotar diversas formas para decidir qual alternativa adotar. Variáveis como custo, tempo e eficácia, dão suporte à escolha de qual opção é a mais adequada para a situação;

5ª Etapa - Implementar a solução: Pensando na totalidade da situação e não apenas nos detalhes, implementa-se a alternativa escolhida e todas as ações decorrentes desta;

6ª Etapa - Avaliar os resultados: Monitora-se os desdobramentos da solução implementada, verificando se a situação foi totalmente resolvida, avaliando seus resultados e consequências.

Pereira, Lobler e Simonetto (2010) ressaltam que o processo de tomada de decisão é uma atividade suscetível a erros, pois será afetado pelas características pessoais e percepção do tomador de decisão e dão ênfase à necessidade de estruturação, um modelo decisório formalizado e aceito pelos atores envolvidos. Este modelo representa e organiza os elementos discutidos na avaliação, servindo de base à aprendizagem, investigação e discussões futuras entre os envolvidos no processo ou para situações semelhantes.

Inúmeras pesquisas vêm enriquecendo a literatura sobre esse assunto, com contribuições advindas de diversas áreas do conhecimento como a Psicologia, a Sociologia, a Antropologia e a Gestão do Conhecimento (PRÉVE; MORITZ; PEREIRA, 2010). A partir destes estudos, modelos de tomada de decisão foram desenvolvidos e aprimorados ao longo do tempo. Neles existem duas propriedades a serem consideradas: a clareza dos objetivos, que influenciam nas preferências e escolhas, e a incerteza ou quantidade de informações disponíveis sobre os métodos e processos a serem adotados.

Os modelos de tomada de decisão variam conforme cada tipo de situação e destacam-se como principais os modelos: racional, processual, político e anárquico (CHOO, 2003), conforme a Figura 1.

Figura 1 - Modelos de tomada de decisão

+ - INCERTEZA TÉCNICA	- AMBIGUIDADE/ CONFLITO SOBRE OBJETIVO +	
	Modelo Racional	Modelo Político
	• Orientado para objetivos • Guiado por regras, rotinas e programas de desempenho	• Objetivos e interesses conflitantes • Certeza sobre abordagens e resultados preferidos
	Modelo Processual	Modelo Anárquico
	• Orientado por objetivos • Múltiplas opções e soluções alternativas	• Objetivos são ambíguos • Processo para atingir os objetivos são obscuros

Fonte: Adaptado de Choo (2003).

O modelo racional, proposto por March e Simon (1975) e adaptado por Cyert e March (1992), descreve a tomada de decisão como uma ação orientada para objetivos, cujo processo até a escolha é baseado em normas e rotinas, de modo que as atividades sejam exercidas seguindo procedimentos racionais. Para eles, as organizações se apoiam constantemente em padrões para tomar decisões, procedimentos operacionais que se tornam a memória da organização e oferecem estabilidade e orientação para decisões recorrentes.

Proposto por Mintzberg, Raisinghani e Théorêt (1976), o modelo processual esclarece as fases e ciclos que estruturam o processo decisório. Com ênfase na dinâmica dos comportamentos decisórios e na amplitude e complexidade das decisões estratégicas, o modelo compreende fases de decisão, sendo elas, identificação, desenvolvimento e seleção. O processo se inicia com o diagnóstico do problema, passa pela análise de múltiplas opções e termina com a seleção de uma alternativa. Também fazem parte do modelo as rotinas de apoio à decisão (controle, comunicação e políticas) e fatores externos como intervenções e *feedback*.

No modelo político, desenvolvido por Allison (1969), a política é considerada como mecanismo de decisão. Utiliza-se a metáfora da tomada de decisão como um jogo, em que diferentes jogadores ocupam posições diferentes e exercem graus de influência distintos, de acordo com as regras e seu poder de barganha. Nele as decisões estão mais relacionadas às mudanças políticas do que ao processo racional de escolha.

Associado à expressão “lata de lixo” por Cohen, March e Olsen (1972), o modelo anárquico faz referência a um processo de decisão que apresenta regras pouco definidas ou até mesmo incoerentes. Nele, as organizações são tidas como “anarquias organizadas” em que diversos tipos de problemas e soluções são apontados pelos participantes à medida que ocorrem. As situações de escolha caracterizam-se por preferências problemáticas, tecnologia obscura e participação fluída. As preferências, nesse caso, representam ideias esparsas e precisam ser descobertas em vez de serem previamente conhecidas.

O decisor é aquele que está munido de poder institucional para homologar uma decisão (MINTZBERG, 2004). A decisão final pode vir de um indivíduo ou ainda de vários. Em muitos casos, há colegiados que representam corpos constituídos, assembleias, conselhos, comitês, júri, ou por outro lado, uma coletividade com delimitações mal definidas, como é o caso das associações, grupos comunitários, da opinião pública e dos grupos de interesses (PRÉVE; MORITZ; PEREIRA, 2010).

Há ainda situações complexas, normalmente de interesse público, onde não existem decisores óbvios, muito menos processos de decisão técnicos e transparentes, estruturados, e

sim decisões políticas e/ou sociais, que alteram a racionalidade do processo decisório (GOMES *et al*, 2009). Préve, Moritz e Pereira (2010) referem-se a estes atores como intervenientes, pois

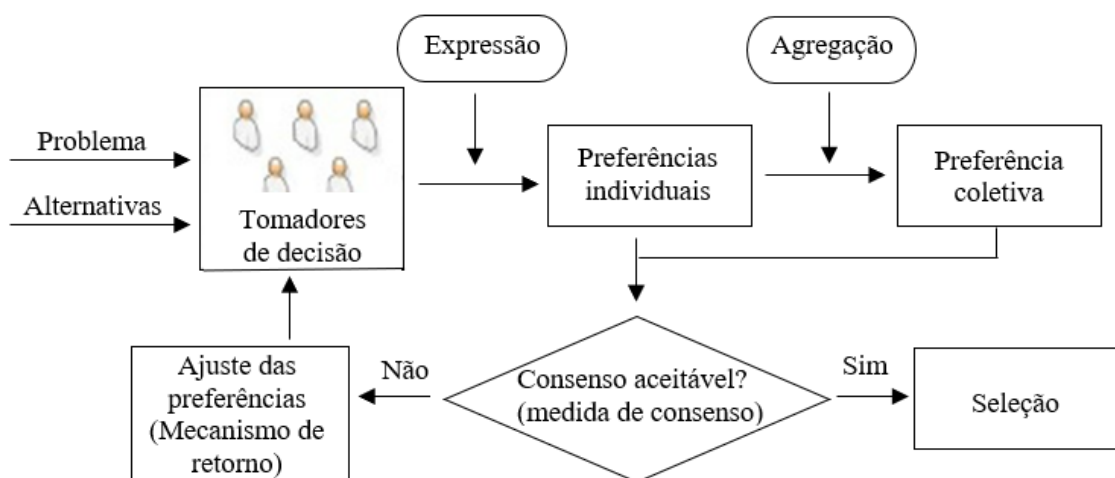
[...] por meio de suas ações, condicionam a decisão em função do sistema de valores dos quais são portadores. Ao lado deles estão todos aqueles (parceiros, colaboradores e consumidores) que, de maneira normalmente passiva, sofrem as consequências da decisão tomada (PRÉVE, MORITZ, PEREIRA, 2010, p.83).

Para se resolver problemas de tomada de decisão em grupo, ou seja, problemas em que um conjunto de especialistas tem que escolher a melhor alternativa ou alternativas de um conjunto viável de alternativas é necessário o processo de consenso (CABRERIZO *et al*, 2015). O consenso pode ser definido como uma resolução aceitável, que um tomador de decisão pode apoiar, mesmo que não seja sua opção favorita (HERRERA-VIDEIRA *et al*, 2017.)

Na prática, no início do processo de consenso os tomadores de decisão verbalizam suas opiniões individuais e, enquanto o nível de consenso não é considerado suficiente, eles negociam e aproximam posições, mudando seus pontos de vista iniciais (ROTHSTEIN; BUTLER, 1987). Assim sendo, isso pressupõe que um tomador de decisão esteja disposto a aceitar essas mudanças de opinião. Às vezes existe um moderador (uma pessoa ou sistema) responsável por controlar todo o processo de decisão, até que os tomadores de decisão cheguem ao acordo (HERRERA-VIDEIRA *et al*, 2014).

O consenso tem sido estudado em diversos cenários de tomada de decisão em grupo e muitas abordagens de consenso foram propostas, inclusive com métricas quantitativas (CABRERIZO *et al*, 2015).

Figura 2 – Processo de Consenso



Fonte: Adaptado de DONG *et al*, 2018.

O processo que chega a uma alternativa usando democraticamente o conhecimento dos diferentes tomadores de decisão leva a melhores decisões (ROTHSTEIN; BUTLER, 1987).

Admite-se que as decisões tomadas em grupos são, muitas vezes, diferentes daquelas feitas por indivíduos. Pesquisas em psicologia social sobre desempenho em grupo sugerem que o grupo tende a ser mais eficaz em suas escolhas do que os membros individuais do grupo (YANG, 2010).

E não é diferente na inovação, ela tornou-se mais dependente de cooperações interorganizacionais e estruturas institucionais, transcendendo as fronteiras empresariais (LEVÉN; HOLMSTRÖM; MATHIASSEN, 2014; FROW *et al.*, 2015). A cooperação é tida como atividade primordial nas relações entre governo-universidade-empresa (BALDINI; BORGONHONI, 2007; COWAN; ZINOVYEVA, 2013; MÜLLER *et al.*, 2018).

O consenso possibilita o agrupamento de agentes com interesses compartilhados, o compartilhamento de recursos (físicos, estruturais, financeiros e informacionais) e de riscos, para o alcance de objetivos comuns (MÜLLER, 2018).

Para se chegar no consenso, a comunicação é fator de extrema importância (GRANDORI; SODA, 1995), pois trata do fluxo de informação entre agentes. É preciso existir uma comunicação clara, de forma contínua e com rodadas de negociação para a tomada de decisões conjuntas. As capacidades relacionais dos agentes da rede requerem processos de comunicação estruturados e práticas de gerenciamento de alianças para habilitar e suportar a capacidade de absorção e a aprendizagem em redes.

Portanto, apoiar os canais de comunicação e sistemas que aumentem o fluxo de comunicação é um esforço necessário. Isso requer um projeto cuidadoso de como a cooperação irá promover simultaneamente o fluxo de ativos de conhecimento, aumentando assim a profundidade e amplitude da cooperação (MARTINS, 2016).

Para tanto, Bukowitz e Williams (2002) ressaltam que compartilhar conhecimento envolve motivação, facilitação e confiança. Consideram a confiança um elemento relevante para a inovação, pois permite melhorar o processo de aprendizagem, estimular a criatividade, além de ser importante para o sucesso das parcerias estabelecidas. Fatores como a adaptação, relacionamento de longo prazo, interdependência e confiança mútua são importantes para o desenvolvimento de inovações e consenso entre os agentes.

Nesse cenário, a confiança surge como um elemento determinante na relação entre os agentes, sustentando a busca conjunta de ganhos coletivos frente às incertezas e riscos dos projetos de inovação (BALESTRIN; VARGAS, 2004). Giuliani (2013) afirma que a confiança refere-se à segurança de que um agente não explorará a vulnerabilidade do outro. “Em uma relação de confiança, mais importante do que conhecer o comportamento do outro diante de situações previstas é esperar dele um comportamento aceitável em circunstâncias imprevistas”

(NASCIMENTO; LABIAK JUNIOR, 2011, p 17). A confiança elevada permite que a coordenação ocorra de modo mais colaborativo e menos formal, com menor risco de oportunismo (CUNHA; MELO, 2006; GIULIANI, 2013).

Estruturas de governança (GUTIERREZ; MORGAN, 2017) podem ajudar no estabelecimento e manutenção do consenso entre os agentes. Essa estrutura identifica interdependências para evitar a duplicação de recursos e produz sinergias entre membros da cooperação (ALVES; SEGATTO; DE-CARLI, 2016). A coordenação geralmente envolve mecanismos de regulação, operação de compartilhamento de informações, tomada de decisão e mecanismos de feedback no relacionamento (GULATI; WOHLGEZOGEN; ZHELYAZKOV, 2012), pois muitas vezes há dificuldades, como, por exemplo, conflitos de interesses (ROLT; DIAS; PEÑA, 2017).

A importância dada ao processo de tomada de decisão, principalmente quando esta envolve direta ou indiretamente investimentos em inovação nos mais diversos campos, destaca-se como uma das principais questões, de curto e médio prazo, na pauta dos gestores.

Considerando o exposto, alguns pressupostos podem ser derivados do conjunto de teorias e conceitos ora discutidos sobre o processo decisório aplicado ao contexto das relações entre agentes que buscam a inovação, a saber: 1) o processo decisório, no contexto da inovação, é bem complexo, uma vez que o grau de incerteza quanto às alternativas é muito grande; 2) o modelo político parece representar melhor o processo de tomada de decisão para a Hélice Tríplice devido às posições distintas ocupadas pelos decisores e por exercerem graus de influência distintos; 3) o processo de consenso dos decisores na cooperação Hélice Tríplice é muito delicado, uma vez que envolve harmonizar motivações, informações e investimentos diferentes; 4) o consenso entre os agentes é dificultado pela forma de comunicação, muito diferente, entre os três agentes; 5) os mecanismos de governança são essenciais para o estabelecimento e manutenção do consenso na cooperação HT; 6) o nível de autonomia para a tomada de decisão dos agentes não é igualitário na cooperação Hélice Tríplice.

Entende-se que parte das decisões tomadas por esses agentes tem a interferência dos conceitos, práticas e legislação referentes à inovação. Sendo assim, se mostra necessária a compreensão dos mesmos e por isto estes serão expostos a seguir.

2.2 INOVAÇÃO

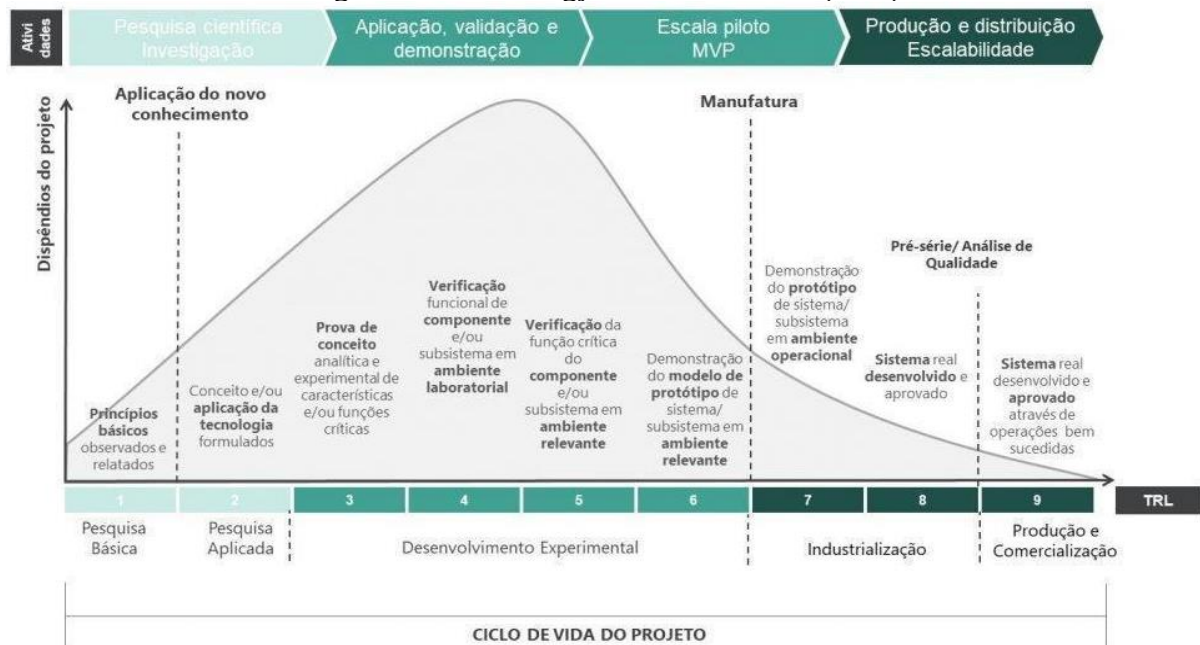
Inovação e conhecimento são os principais fatores que definem a competitividade e o desenvolvimento de nações, regiões, setores e empresas (CASSIOLATO; LASTRES, 2002). Os trabalhos de Schumpeter formaram a base das teorias da inovação, por serem os primeiros a fazer a relação entre a inovação e desenvolvimento econômico (OCDE, 2005).

De acordo com Schumpeter (1934), deve-se distinguir inicialmente inovação de invenção. Enquanto a invenção remete ao novo, às descobertas, a inovação se refere à utilidade da invenção, ou seja, o seu potencial no mercado. Inovação é o termo usado para descrever como as organizações criam valor por meio dos processos de pesquisa, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, novos processos de produção e novas formas de organizações (DOSI, 1988) e que são percebidos como novos por uma unidade de adoção (ROGERS, 2010).

Geralmente, nas universidades é desenvolvida a pesquisa básica e dela surgem invenções e quando se tem a pretensão de se fazer com que essa invenção ganhe mercado, se transformando em uma inovação, a colaboração da universidade com empresas é comum, para que se desenvolva a pesquisa aplicada para ajustar essa invenção ao mercado (AGUSTINHO; GARCIA, 2018).

O quanto a inovação está pronta para o mercado pode ser medido por algumas escalas, sendo uma delas a Technology Readiness Level (TRL), em português, Nível de Maturidade Tecnológica. A TRL se baseia numa escala de 1 = "uma ideia" a 9 = "o produto", sendo o 9 a tecnologia mais madura. O modelo TRL funciona principalmente como uma ferramenta de suporte à tomada de decisões quanto a custos, cronogramas, gerenciamento de risco e avaliações do grau de maturidade (NOLTE 2008; MORESI; BARBOSA; BRAGA FILHO, 2017). A TRL tem ampla utilização, inclusive sendo normalizado pela International Organization for Standardization (ISO) 16290:2013.

Figura 3 - Technology Readiness Level (TRL)



Fonte: ABGI Brasil (2021).

A inovação pode ser dividida ainda em duas categorias: inovação disruptiva ou radical, que produz um impacto expressivo no mercado e na atividade econômica, e as inovações incrementais, que são pequenas melhorias, na natureza técnica dos produtos, processos, métodos de organização e produção (TIDD; BESSANT, 2018). O Manual de Oslo (OCDE, 2005) classificava a inovação em quatro tipos: produto, processo, marketing e organizacional. E em sua última edição fez alterações conceituais categorizando-as como inovação em produto (bem ou serviço) e inovação em processos de negócio (OCDE, 2018).

A criação de inovações segue um processo de seleção, no qual um grande número de possibilidades nasce como ideias vagas, estas geram um número muito menor de iniciativas, que deriva em uma quantidade menor ainda de sucessos industriais, e há mais um filtro até o sucesso comercial, um funil (SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2007).

Esse processo de desenvolvimento de inovações pode ser explicado por alguns modelos, que foram se alterando ao longo do tempo. Da década de 50 à década de 80, as características do processo de inovação foram dominadas por uma visão linear, o *science push* (VIOTTI; MACEDO, 2003). Um processo onde novos conhecimentos advindos da pesquisa científica levariam a processos de invenção, seguidos por atividades de pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico, resultando ao final da cadeia em introdução de produtos e processos comercializáveis (IACONO; DE ALMEIDA; NAGANO, 2011). De maneira similar, as políticas que emergiram nas duas décadas seguintes, as abordagens *demand pull*, também se acomodavam na visão linear, inverteu-se apenas o sentido da cadeia linear. As necessidades do

mercado ou os problemas operacionais das empresas influenciariam a direção e a velocidade da mudança técnica (CONDE; ARAÚJO-JORGE, 2003). Stal (2007) argumenta que o erro desses dois modelos é justamente sua concepção linear, engessada, insuficiente para explicar o que ocorre na prática.

Surge, então, o modelo interativo, proposto por Kline e Rosenberg. Nele as interações internas e externas da organização ganham relevância em toda cadeia produtiva (KLINE; ROSENBERG, 1986). Encara-se a inovação como um processo complexo de interações entre os agentes envolvidos nas diferentes etapas do processo de inovação, e entre estes e as universidades, os laboratórios e o mercado.

Embora o modelo interativo inclua aspectos cruciais do processo de inovação, os estudos avançaram para uma abordagem ainda mais complexa, a partir da visão dos Sistemas Nacionais de Inovação, levando em consideração a influência de diversos fatores organizacionais, institucionais e econômicos na análise dos processos de produção, difusão e uso de ciência, tecnologia e inovação (VIOTTI; MACEDO, 2003).

“A inovação passou a ser vista, não mais como um ato isolado, mas sim como um processo de aprendizado interativo, não linear, cumulativo, específico da localidade e dificilmente replicável” (CASSIOLATO; LASTRES, 2007, p.154). As empresas necessitam, cada vez mais, de outras fontes de conhecimento, essenciais para obterem sucesso em seu processo inovador (ALVES; SEGATTO; DE-CARLI, 2016). Na visão de Brown e Osborne (2013), quanto maior for o número de empresas, centros de pesquisa e universidades envolvidas em P&D, menores serão os riscos assumidos pelos envolvidos.

Lundberg e Andresen (2012) afirmam que a cooperação em pesquisa e desenvolvimento (P&D) está no topo da agenda dos decisores políticos, uma vez que promovem importantes insumos para a criação de políticas públicas. Para esses autores, há um crescente reconhecimento de que os governos só poderão atingir seus objetivos políticos, por meio do fortalecimento de atividades de cooperação e do alto investimento em projetos de cooperação entre universidades e empresas.

Essa necessidade de cooperação é tratada na abordagem de “Sistema Nacional de Inovação”, desenvolvido por Lundvall (1992), Nelson (1993) e Freeman (2008), definido como uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas. Conforme Tidd, Bessant e Pavitt (2008), sistema nacional de inovação compreende:

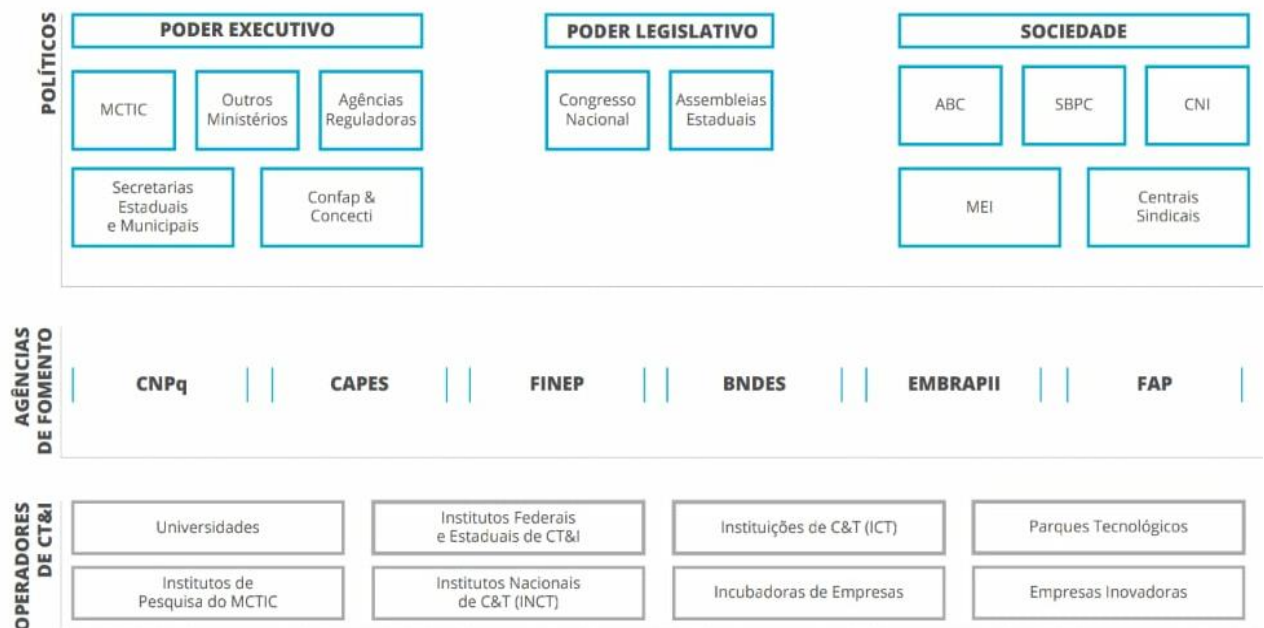
[...] uma gama de participantes – infraestruturas governamentais, financeiras, educacionais, científico-tecnológicas e de mão-de-obra etc. – que representam o contexto dentro do qual as organizações operam seus processos de inovação. Em alguns casos, há uma clara sinergia entre esses elementos que produz condições adequadas para a inovação florescer [...] (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, p. 91).

Conforme a OCDE (2018), estes sistemas possuem seis diferentes funções: formular políticas de tecnologia e inovação, promover a P&D, financiar a P&D, promover desenvolvimento de recursos humanos, difundir a tecnologia e promover empreendimentos tecnológicos.

DeBresson (1997) argumenta que o desenvolvimento tecnológico neste sistema avança graças à complementaridade de dois tipos de conhecimento: o conhecimento técnico ou produtivo (geralmente específico e comunicado por meio de técnicas, práticas e regras preestabelecidas, que advém de experiências e habilidades específicas); e o conhecimento científico (mais universal, que emerge tanto dos conhecimentos humanos previamente acumulados quanto de experiências).

As trajetórias de evolução dos SNI estão diretamente relacionadas às decisões estratégicas de desenvolvimento adotadas pelos países, principalmente aqueles “envolvidos no processo da sociedade da informação e que competem no mundo globalizado” (ROSSINI; ROSINA, 2012, p. 484). No Brasil, esta estrutura é relativamente recente e vem ganhando robustez ao longo dos anos (CUNHA *et al.*, 2009) através das seguintes organizações, apresentadas na Figura 4:

Figura 4 - Principais organizações no SNI brasileiro



Fonte: MCTIC, 2016.

No Brasil, os instrumentos de estímulo e apoio à inovação ganham força com a Lei 10.973/2004, Lei da Inovação, que autoriza a subvenção econômica e enfatiza o papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica, com a finalidade de gerir a política de inovação nas universidades. Nos períodos subsequentes, foram estabelecidas Leis de Inovação estaduais, incentivos fiscais e também programas de financiamento e subvenção econômica nas Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) nos estados. Essa lei juntamente com os fundos setoriais de C&T, da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce) em 2004, e da Lei do Bem (Lei no 11.196, de 2005), viabilizaram incentivos à P&D semelhantes aos utilizados pelos países avançados (BUAINAIN *et al*, 2018).

A aprovação da Emenda Constitucional 85, de 2015, e do Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 13.243/2016) consolidaram a legislação a nível nacional e os conceitos utilizados pelas políticas públicas, abrindo a possibilidade de se estruturar programas públicos de subvenção econômica voltada para apoiar projetos de alto risco tecnológico nas empresas, viabilizaram uma rede de subsídios para a fixação de pesquisadores nas empresas, a disseminação de programas de financiamento à inovação de capital empreendedor, assim como ofereceram um arcabouço mais propício à interação universidade-empresa (ARBIX *et al*, 2017). E para atender os dispositivos dessa lei foi criado ainda o Decreto nº 9.283/2018.

O sistema também avançou com os exercícios de planejamento estratégico, com a criação e ou aperfeiçoamento de instituições como o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) (ARBIX *et al*, 2017). Mas os autores ressaltam que sem a estabilidade de políticas de longa duração, dificilmente essa concentração de esforços levará aos resultados esperados. Afirmam que “miopia política e inovação são incompatíveis” (ARBIX *et al*, 2017, p. 43) e que essa tensão entre o curto e o longo prazos é um dos principais obstáculos à expansão, à diversificação e à consolidação do SNI.

Outra esfera que tem procurado se adaptar às necessidades do ambiente de inovação é o sistema financeiro brasileiro. O capital de risco tem sido fortemente estimulado por ações da Finep, BNDES e FAPs, mas as empresas beneficiárias deste tipo de recursos ainda são em pequeno número. Ribeiro (2005) enumera características do ambiente no Brasil que inibem o investimento e o desenvolvimento de atividades de capital de risco: poder judiciário ineficiente, pouca proteção a investidores e credores, crédito empresarial escasso e caro, burocracia e corrupção no poder público, leis e procedimentos fiscais ineficientes, tributação excessiva sobre pessoa jurídica, alto grau de informalidade das empresas, rigidez no mercado de mão de obra, baixa representatividade e acessibilidade do mercado acionário.

Esse aparato legal visa dar segurança para a transferência de tecnologia e resguardar a Propriedade Intelectual das inovações desenvolvidas (SOARES; GOMES, 2017). Não há muitos estudos sobre a utilização das patentes e demais modalidades de proteção formal usadas pelas empresas no Brasil, mas as informações disponíveis nas edições da PINTEC até 2008, revelam um quadro de subutilização desses mecanismos, indicando que apenas 16% das empresas que implementaram inovações utilizaram as patentes (BUAINAIN *et al*, 2018).

No caso das universidades, os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) também encontram dificuldades para se trabalhar com a Propriedade Intelectual das inovações geradas, por uma série de motivos, como a falta de uma política de inovação documentada, de gestão do conhecimento do setor, de documentação dos procedimentos internos, de uma equipe fixa, com perfil multidisciplinar e com competência para atuar no setor, do envolvimento das universidades no processo de transferência de tecnologia assim como o envolvimento dos pesquisadores; e do envolvimento das empresas durante o processo de desenvolvimento das pesquisas (FREITAS; LAGO, 2019).

Para formalizar essa transferência de tecnologia e a titularidade ou cotitularidade em acordos para a inovação, geralmente é usado o Acordo de Cooperação, também denominado Acordo de Parceria, respaldado pela legislação vigente, e que permite o ajuste entre instituições públicas e privadas para a realização de projetos de interesse comum. Inclusive o MCTI substituiu o termo que se referia a esse documento como um contrato para instrumento jurídico específico (VERDE; MIRANDA, 2018) permitindo expressamente o ajuste de tais cláusulas em instrumento jurídico a parte, inclusive em momento posterior do início do projeto.

Mesmo com esses avanços da legislação o SNI brasileiro é situado entre aqueles de nível intermediário de construção, ao lado de México, Argentina, Uruguai, África do Sul, e Índia, as quais possuem instituições de pesquisa e ensino, mas não em proporções semelhantes aos países desenvolvidos, e o envolvimento das empresas em inovação é restrito (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011).

Em 2017, o Brasil tinha 296 Instituições de Educação Superior (IES) públicas e 2.152 privadas (INEP, 2019), que geram uma produção científica crescente e de qualidade. Mas a transformação e utilização deste conhecimento em tecnologia aplicada ainda é muito incipiente (MELO; SILVA, 2019).

As universidades federais lideram o ranking de depósitos de patente no país, e segundo Buainain e seus colegas (2018) isso é um reflexo de um traço estrutural do SNI brasileiro, onde poucas empresas constituíram capacitação endógena de P&D e por isto sempre recorreram a fontes externas para apoiar o esforço inovativo. Para eles os pesquisadores enfrentam

restrições tanto contratuais como culturais para se engajar em atividades de P&D nas empresas, e as empresas em estabelecer acordos que incorporem as restrições e reflitam a realidade de pesquisadores acadêmicos. Dentre as áreas que tem maior interação entre esses dois agentes os autores destacam as engenharias, ciências exatas e da terra, biológicas, saúde e agrárias.

Essa prevalência do desenvolvimento de inovações na esfera pública é um traço do SNI brasileiro, que tem um histórico de investimentos maiores em P&D por parte do Estado do que da iniciativa privada (MAZZUCATO, 2015), como evidenciado nos dados consolidados de dispêndio de Ciência e Tecnologia (C&T) do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicação (MCTIC), disponibilizados de 2000 a 2016 (Figura 5) incluindo Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Atividades Científicas e Técnicas Correlatas.

Figura 5 - Dispendio nacional em ciência e tecnologia (C&T), em valores correntes, por atividade, em relação ao PIB, 2000-2016



Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2018)

Os investimentos ainda são escassos. O Brasil investiu 1,3% do seu PIB em P & D em 2018 (soma de investimentos públicos e privados). Esta taxa está muito aquém da média dos países da OCDE, onde o investimento representa 2,38% de PIB. Se encontra na 64ª posição de 126 avaliados no Global Innovation Index em 2018 (WYLINKA; NESTA, 2019).

Um dos motivos apontados pela literatura para esse baixo investimento e envolvimento das empresas brasileiras com a inovação é sua capacidade de absorção reduzida (TEIXEIRA *et al.*, 2017). Essa capacidade é definida por um conjunto de habilidades que possibilitam a empresa valorar o novo conhecimento, assimilá-lo e explorá-lo comercialmente. O desenvolvimento dessa capacidade permite que a empresa avalie melhor as oportunidades externas (COHEN; LEVINTHAL, 1990), como as oportunidades tecnológicas oriundas das universidades e obtenha maior sucesso nelas (TEIXEIRA *et al.*, 2017).

Essa capacidade de absorção, bem como outros entraves à inovação nas empresas e sua cooperação com outros agentes para desenvolvê-la variam de empresa para empresa, de local para local, inclusive muito influenciados pela região onde estão localizadas TEIXEIRA *et al.*,

2017). Por isso esses fatores são melhor analisados quando observados em um nível micro, por isso a necessidade de uma abordagem mais localizada do que o SNI.

Com base nos conceitos da teoria sobre o SNI, e os aspectos relacionados à economia regional foi desenvolvida, no início dos anos 1990, a abordagem sobre Sistemas Regionais de Inovação (SRI), enfatizando a importância dos recursos e potencialidades regionais para o desenvolvimento tecnológico e econômico local (COOKE, 2005).

De acordo com Doloreux e Parto (2004), a inovação é espacialmente localizada, pois ocorre num contexto histórico, institucional, político, social e econômico bem delimitado, com regras, convenções e normas próprias do local. Para que o desenvolvimento regional de inovações ocorra é necessário criar um ambiente que estimule o aprendizado, a capacitação técnica, difusão e incorporação de novas tecnologias, bem como o relacionamento entre as esferas de pesquisa básica e aplicada, entre pesquisadores e empresários.

Por isto, a necessidade de uma cultura de inovação, um contexto multidimensional que inclui a intenção de ser inovativo, a infraestrutura que dá suporte à inovação, comportamento de nível operacional necessários a influenciar o mercado e a orientação de valor e o ambiente para implementar a inovação (DOBNÍ, 2008).

A construção de um sistema regional de inovação depende também do passado histórico da região, marcado pela especialização produtiva, a infraestrutura e configurações institucionais (*path dependences*) e da capacidade de absorção de suas firmas.

Considerando o exposto, alguns pressupostos podem ser observados a partir desta discussão sobre inovação nos níveis nacional e regional, a saber: 1) as inovações desenvolvidas nos projetos HT são em sua maioria inovações incrementais; 2) o aporte financeiro público nos projetos é maior do que o aporte privado; 3) o passado histórico do SRI-MG não favorece seu desenvolvimento por ainda apresentar diversas barreiras culturais para a implementação de uma cultura de inovação forte no estado.

Existe um consenso na literatura de que os principais agentes que promovem a inovação nos sistemas de inovação são: o Estado, como instituição de fomento e regulamentador; as universidades/ instituições e centros de pesquisa, no qual é atribuído o desenvolvimento de novos conhecimentos; e por fim as empresas, responsáveis pela transformação do conhecimento em produtos comercializáveis (SARPONG *et al.*, 2017). Sendo assim, na próxima seção serão apresentados os conceitos sobre a cooperação que envolvem esses três agentes para a geração de inovações, a Hélice Tríplice.

2.3 HÉLICE TRÍPLICE

Uma primeira teoria que tentou explicar a cooperação entre governo, estrutura produtiva e infraestrutura científica e tecnológica foi o “Triângulo de Sabato” (SÁBATO; BOTANA, 1968), que buscava impulsionar o desenvolvimento econômico e social da América Latina. Mas neste modelo apenas o governo detinha a capacidade e os recursos necessários para ditar os rumos da inovação tecnológica e as outras esferas eram consideradas relativamente fracas (PLONSKI, 1995).

Na década de 1990, Henry Etzkowitz pesquisava sobre a proteção e capitalização do conhecimento, o papel das universidades em iniciativas governamentais para o apoio a pequenas e médias empresas e no desenvolvimento regional e Loet Leydesdorf explorava a dinâmica de sistemas. Da união dos trabalhos destes autores surge a abordagem da Hélice Tríplice, relativa à cooperação entre universidade-indústria-governo (ETZKOWITZ, 2009). Suas bases estão firmadas: no conhecimento, que é utilizado para a produção de renda; no consenso, quando os agentes mencionados se unem para discutir problemas e possíveis soluções e; na inovação, nascida da união dos dois anteriores (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

Sbragia *et al* (2006, p. 40) também entendem que a “Tríplice Hélice é um modelo espiral de inovação que leva em consideração as múltiplas relações recíprocas em diferentes estágios do processo de geração e disseminação do conhecimento”. Para os autores, “cada hélice é uma esfera institucional independente, mas trabalha em cooperação e interdependência com as demais esferas, por meio de fluxos de conhecimento entre elas”. O modelo Hélice Tríplice está sendo utilizado para a criação de políticas e programas que visam à melhoria das condições locais a partir da inovação em todo o mundo (LEYDESDORFF; ZAWDIE, 2010; HIRA, 2013; RODRIGUES; MELO, 2013).

Ao longo dos anos, este conceito vem ganhando evoluções, motivadas por ideias incrementais somadas ao modelo. Além disso, a interação entre as esferas institucionais também se encontra em constante mudança, com novas formas de representação. Destas evoluções no conceito incluiu-se a sociedade (Hélice Quádrupla) e o ambiente (Hélice Quíntupla) como hélices importantes na dinâmica da inovação (CARAYANNIS; RAKHMATULLIN, 2014). Apesar da ascensão dos estudos sobre as novas abordagens teóricas das hélices, alguns autores relatam dificuldades para se trabalhar com elas (YOON; YANG; PARK, 2017) e nesta pesquisa optou-se pelo conceito de Hélice Tríplice, por acreditar-se que as dificuldades na cooperação destas esferas já são muitas, limitando-se, portanto, à interação apenas de universidade-empresa-governo.

Etzkowitz (2009) aponta que o caminho que leva à abordagem da Hélice Tríplice parte de duas fases. A primeira é representada por um modelo estadista, no qual o Estado exerce total controle da academia e da indústria e a segunda representada pelo modelo Laissez-faire, onde as três esferas agem de forma isolada, interação de forma modesta, com fronteiras ainda fortemente delimitadas (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; ETZKOWITZ, 2009).

Na fase I o Estado direciona todo o processo de desenvolvimento de novas tecnologias na indústria. A estrutura de produção e as instituições educacionais e de pesquisa são peças subordinadas ao governo. A inovação assume um caráter normativo, resultado das diretrizes do governo e não das relações entre universidades e a indústria (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; ETZKOWITZ, 2009).

A fase II é caracterizada pela separação entre as esferas institucionais em um modelo denominado de Laissez-faire. Nesta fase a influência do governo diminui, limitando seu papel ao de regulamentação e compra de produtos (ETZKOWITZ, 2009). Mas as esferas recorrem uma à outra somente quando necessário (ARANTES; SERPA 2012). Etzkowitz (2009, p.22) também ressalta que nessa abordagem “quando existem interações e relações entre as esferas, determina-se que elas ocorram entre fronteiras fortemente protegidas e preferivelmente através de um intermediário”. As instituições de ensino são vistas como fornecedoras de pesquisa básica e mão de obra qualificada, à indústria cabe procurar utilização prática para os conhecimentos úteis produzidos nas universidades e o governo tem seu papel limitado à atividade de regulação e mobilização de recursos para o processo inovativo.

Para suprimir a falta de cooperação entre as esferas, surge a terceira fase, o modelo da Hélice Tríplice, que promove a geração de iniciativas de inovação tanto de baixo para cima como de cima para baixo (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 2003; TOSTA *et al.*, 2012). Para Leydesdorff e Etzkowitz (1996), existem quatro dimensões que dão suporte para a cooperação das três esferas institucionais e o desenvolvimento da Hélice Tríplice que são: a) a transformação interna em cada uma das esferas institucionais, b) as influências de cada agente de inovação em relação ao outro, c) o desenvolvimento de novas redes, estabelecidas através das relações trilaterais de interação, dando suporte à geração de novos conhecimentos e inovações tecnológicas, d) a troca de papéis entre os agentes de inovação, onde cada um pode assumir suas atribuições ou a das outras esferas.

Essa abordagem age também como uma plataforma para a formação de instituições, por meio da reformulação dos papéis das instituições. Instituições intermediárias surgem, como os Escritórios de Transferência de Tecnologia, empresas de capital de risco, incubadoras dentro das universidades, aceleradoras, espaços de *coworking*, *living labs*, parques científicos, *falabs*,

empresas laboratórios e empresas de pesquisa do governo (AUDY, 2017). Essas instituições dão dinamismo ao processo de inovação e estão surgindo no mundo todo (ETZKOWITZ, 2009). Elas são resultado do processo de interação entre empresas, universidades e institutos de pesquisa que se intensificou nos últimos 30 anos (Sbragia *et al.*, 2006).

Dentre essas instituições, uma que ganhou destaque foi a incubadora. Na avaliação de Baêta, Borges e Tremblay (2007) a criação das incubadoras de empresas de base tecnológica favorece a mudança de paradigma, que surgem a partir dos anos 90, nos *campi* universitários. A partir da criação de empresas, transfere-se o conhecimento e a tecnologia desenvolvidos na universidade para o setor produtivo, contribuindo significativamente para a formação empreendedora (ETZKOWITZ, 2009). O modelo brasileiro de incubação é um formato em rede, regionais e nacionais, e conta com o suporte da Anprotec, a associação nacional de incubadoras e parques científicos. Segundo estudo realizado em 2019 o Brasil possuía, em 2017, 363 incubadoras em operação e 57 aceleradoras (ANPROTEC, 2019).

“O Brasil é um laboratório vivo de pesquisa e desenvolvimento Triple Helix, onde as implicações de conceitos importados, como a incubadora, foram mais plenamente realizadas do que em sua casa de origem, e novos formatos híbridos de inovação foram criados como a empresa em laboratório. A direção descendente da inovação no Brasil foi deslocada por iniciativas de baixo para cima e interações laterais.” (ETZKOWITZ, 2013, p 5).

O movimento dos habitats brasileiros de inovação tornou-se um caso clássico e gradualmente foram surgindo organizações que servem de apoio no modelo da Hélice Tríplice, organizações financeiras (anjos, capital de risco), ONGs (associações industriais, sociedades profissionais), mídia (periódicos profissionais, mídia de massa), serviços profissionais especializados (jurídico, contabilidade, marketing, consultoria) e outros. O Brasil aceitou com facilidade a evolução da cooperação universidade-indústria para um modelo de Hélice Tríplice, porque o papel do governo é reconhecido desde a década de 1970 (PLONSKI, 2013).

Outras instituições que têm se mostrado com grande importância para a dinâmica dessa cooperação são os NITs e Fundações de Apoio. Os NITs são responsáveis por gerir a política de inovação, a propriedade intelectual e a transferência de tecnologia nas ICTs, assumindo um papel de intermediadores entre a universidade e as empresas interessadas no conhecimento gerado por elas (FREITAS; LAGO, 2019). E as Fundações de Apoio são instituições com a finalidade de dar suporte administrativo aos projetos de pesquisa, ensino, extensão e de desenvolvimento institucional às universidades, credenciadas pelo MEC, se mostrando como um agente ágil, que facilita a burocracia universitária e a prestação de contas de projetos

colaborativos (ALVES; AZEVEDO, 2007). Esse apoio tem permitido às universidades se fortalecerem como agentes de inovação, além de seus papéis clássicos.

E mesmo sendo uma cooperação delicada e que envolve tantos conceitos e detalhes a Hélice Tríplice tem se tornado o modelo pelo qual os formuladores de políticas internacionais investem para fazer a inovação acontecer. Há uma associação internacional, TripleHelix.org, que organiza a conferência anual com milhares de participantes da academia, governo e empresas, que abriga também a revista (<https://www.triplehelixassociation.org/triple-helix-journal>) com quatro edições por ano.

A cooperação Hélice Tríplice já mostrou bons resultados em vários exemplos pelo mundo: o Programa de Pesquisa Aeronáutica Sueco (NFFP), o Vale do Silício, nos EUA, Estratégias de Pesquisa e Inovação para Especialização Inteligente (RIS3), na União Europeia, o Conselho Nacional de Pesquisa da Itália (CNR), Da Invenção à Cúpula da Inovação, no Paquistão, o caso de Tomsk Oblast, na Rússia, a própria Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), no Brasil (TODEVA; ALSHAMSI; SOLOMON, 2019). Diversos exemplos de como a cooperação entre os três atores pode gerar desenvolvimento regional. Segundo Etzkowitz (2009, p. 1), “A Hélice Tríplice das interações entre universidade-indústria-governo é a chave para inovação em sociedades cada vez mais baseadas no conhecimento”.

Quanto à produção sobre o assunto, analisando-se desde o início dos anos noventa, quando a Hélice Tríplice foi proposta, é possível ver que o tema vem ganhando repercussão, com picos de produção em alguns anos (1998, 2000, 2002, 2005 e 2007) e um crescimento significativo a partir de 2009 quando a conferência passou a ser anual. Os principais autores sobre o tema são os criadores da abordagem, os professores Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff. Seguidos por diversos autores como Martin Meyer (Reino Unido), Han Woo Park (Coréia do Sul), José Manoel Carvalho de Mello (Brasil), Branca Terra (Brasil), Mariza Almeida (Brasil). Destaca-se a presença de 4 brasileiros, 3 norte-americanos, 3 cidadãos do Reino Unido e 2 canadenses no grupo dos 20 pesquisadores mais produtivos (AMARAL; MESSIAS, 2020).

Dentre as vinte instituições com maior número de publicações sobre o tema, seis instituições são do Brasil, três dos Estados Unidos, dois do Reino Unido e duas da Rússia. Quanto aos autores e suas instituições de filiação pode-se citar: a University de Amsterdã, na qual Loet Leydesdorff fez toda a sua carreira; a State University of New York, Newcastle University e Stanford University (Henry Etzkowitz); a UFRJ (José Mello, Branca Terra, Mariza Almeida e Marcelo Amaral); a UFF (José Mello e Marcelo Amaral); a Laval University (Rejean

Landry e Nabil Amara); Tomsk State University (Alexander Uvarov) e a University of Strathclyde (Girma Zawdie).

Os temas abordados nas publicações são diversos, e os mais recorrentes deles são: as relações entre os três agentes, a sinergia e trocas nelas; a geração, transferência e utilização do conhecimento; a gestão de relações HT e redes; HT e a acumulação de capacidades; a implementação da HT em modelos de empreendedorismo; experiências universidade-empresa; modelos de Universidade Empreendedora; a mudança de paradigma na troca de conhecimento, a reformulação do papel das universidades; motivos e impactos da criação de empresas spin-offs e a HT e suas extensões (AMARAL; MESSIAS, 2020).

A atenção à estratégia desenvolvida por meio de consenso e liderança política e o desenvolvimento de organizações híbridas especializadas e adaptadas localmente, com pessoal e financiamento sobrepostos formais e informais, parecem ser as chaves para garantir um sistema de inovação Triple Helix bem-sucedido.

Contudo, alguns autores apontam algumas falhas na abordagem Hélice Tríplice. Saad e Zawdie (2005), argumentam que o modelo é vulnerável no que tange ao sistema de rede e cooperação entre os atores, pela incapacidade de distribuir o poder de modo uniforme em todas as esferas institucionais. Ruuska e Teigland (2009) discorrem sobre as falhas na cooperação pelo fato de os agentes serem muito diferentes e com interesses divergentes. Cai (2015) destaca a sensibilidade do modelo em relação a diferentes contextos. E Rosenlund, Rosell e Hogland (2016) refletem sobre os avanços do Modo 2 para Modo 3 de Geração de Conhecimento e abordam os limites da cooperação HT. Para esses autores críticos ao modelo, o consideram abrangente, interativo e coletivo, e, ao mesmo tempo, vago, problemático e reducionista. Por isso, há a necessidade de estudos que busquem uma integração mais coesa e estratégica entre envolvidos, tanto a nível macro quanto micro (MINEIRO; SOUZA; CASTRO, 2020).

Por outro lado, diversos autores se dedicaram a estudar a importância da cooperação, destacando os motivos que levaram os governos, empresas e universidades a investirem recursos crescentes à promoção de arranjos cooperativos interinstitucionais. Por parte das empresas, a cooperação é percebida como capaz de prover uma solução para a dificuldade de lidar sozinha com os desafios multidimensionais da inovação (PLONSKI, 1995), possibilitando acesso a recursos humanos altamente especializados (MOTA, 1999; SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002; MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020), de facilitar o recrutamento de novos talentos (PLONSKI, 1995), de reduzir custos e riscos com P&D (MOTA, 1999; SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002; MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020), de buscar financiamento e benefícios fiscais (MOTA, 1999;

MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020), e de elevar a complexidade e rapidez no desenvolvimento de novas tecnologias (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; SANTORO, 2000).

Para as ICTs¹ (em especial as universidades) a cooperação é percebida como uma forma de superar a insuficiência das fontes tradicionais de recursos (PLONSKI, 1995; MOTA, 1999; SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002; CLOSS *et al*, 2013; MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020), de realizar a função social da universidade no desenvolvimento econômico regional (SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002; ETZKOWITZ, 2003), de adquirir novos conhecimentos técnicos e boas práticas (MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020); de obter acesso à informação industrial e conhecimentos aplicados que podem melhorar a investigação e o ensino acadêmico (MOTA, 1999; PORTO, 2000; SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002; CLOSS *et al*, 2013; MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020), e de divulgação da imagem da ICT e busca de prestígio (BALDINI, 2011; MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020).

Para o Governo, a cooperação é percebida como estrategicamente importante para a viabilidade econômica e social de regiões e de nações, no novo paradigma econômico (PLONSKI, 1995) e como uma forma mais eficaz do uso dos recursos governamentais pelos outros agentes (MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020).

Os parceiros para a cooperação, geralmente, são escolhidos pela proximidade física, o prestígio da ICT ou de seus pesquisadores, o tipo de empresa e as características da região em que as empresas e as ICTs estão localizadas (MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020).

De acordo com a Lei de Inovação de 2004, cabe às empresas participarem da cooperação por meio do apoio tecnológico e financeiro, além da celebração de acordos de parceria para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo junto às ICTs (BRASIL, 2004). Gouveia e seus colegas (2009) acrescentam que cabe também às empresas buscar essa aproximação com as ICTs e liderar os processos de mudança.

Já o papel das ICT vai além de apenas fornecer mão de obra qualificada, sendo também responsáveis por disponibilizar laboratórios e capital intelectual que desenvolvam pesquisas,

¹ O termo ICT foi utilizado para se referir ao grupo de geradores de conhecimento, em consonância com a legislação vigente de inovação (Marco Legal de Inovação/2016) e por acreditar-se que há cooperações HT sendo desenvolvidas por instituições científicas tecnológicas, além das universidades, como é o caso do CEFET-MG, por exemplo.

que levem ao surgimento de novos produtos e processos, além de estruturar os NITs para a transferência das tecnologias criadas (SANTOS, 2015). Ao contrário de outras teorias que enfatizam o papel do governo ou das empresas na dinâmica da inovação, a abordagem Hélice Tríplice coloca a universidade no centro da produção de inovações, tecnologias e empresas baseadas no conhecimento (ETZKOWITZ, 2009).

Ao Governo cabe criar e gerenciar projetos que facilitem o desenvolvimento tecnológico provenientes da interação universidade-empresa, por meio de suas instituições tanto no âmbito federal quanto no estadual e regional, criando ambientes inovadores em universidades e empresas e, atuando no desenvolvimento de uma política de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) robusta (BRASIL, 2004). A criação de um ambiente econômico e político propício para a geração de conhecimento é fundamental para atrair investidores nacionais e internacionais (FONSECA, 2010).

Mas esta cooperação entre universidades e empresas não é tão simples assim, diversas dificuldades permeiam essa relação, tais como preconceitos, diferenças de valores, objetivos e cultura organizacional. Por isso essa relação se torna o elo mais frágil da Hélice Tríplice. No Brasil, a qualidade de uma instituição de ensino superior é historicamente pouco influenciada pela inovação gerada, a produtividade dos pesquisadores não é diretamente ligada a ela. Além disso, são poucas as métricas para se analisar a inovação dentro das universidades. Somada a estas dificuldades há ainda a barreira ideológica. Com base em diversos trabalhos que tratam deste *gap*, essas barreiras são expostas no Quadro 1:

Quadro 1 – Barreiras a cooperação Universidade – Empresa

Universidade	Empresa
a) Descontinuidade de projetos em decorrência de problemas políticos e/ou trabalhistas	a) Escasso reconhecimento da tecnologia nos planos empresariais
b) Docentes não preparados para a realização de projetos de P & D multidisciplinares	b) Preferência por licenciar tecnologia ao invés de desenvolvê-la
c) Pesquisador com dificuldades para entender as necessidades do setor produtivo	c) Imediatismo na busca por resultados, o que não contempla o tempo de uma pesquisa
d) Maior valorização da pesquisa básica do que da pesquisa aplicada e sua comercialização	d) Exigência de segredo e propriedade dos resultados da pesquisa
e) Diferenças culturais, de valores, atitudes e formas de trabalho, dificultando a comunicação	e) Falta de recursos financeiros para P&D
f) Tempo de execução de projetos diferente do setor produtivo	f) Pessoal desatualizado e com baixa motivação
g) Lentidão nos trâmites burocráticos	g) Aversão ao risco
h) Falta de recursos financeiros	h) Não percepção dos benefícios da cooperação
i) Resultado pouco reconhecido nas avaliações acadêmicas	i) Visão da universidade como isolada do mundo real e distante
j) Falta de tempo para se dedicar aos projetos, pela sobrecarga com as outras atribuições como docente	j) Visão da empresa como gananciosa e oportunista, sem compromisso com a sociedade
	k) Falta de administração de forma profissional dos projetos na ICT
	l) Falta de flexibilidade dos agentes

k) Publicações advindas dos projetos atreladas à proteção intelectual, que pode demorar muito l) Falta de apoio das lideranças da universidade para que os pesquisadores participem dos projetos m) Insegurança jurídica para se firmar as parcerias n) Falta de cultura de inovação o) Pretensão da empresa em usufruir da totalidade dos ganhos com o projeto p) Heterogeneidade de conhecimento q) Visões diferentes sobre propriedade intelectual r) Falta de acompanhamento ou interesse após as investigações s) Conflito ideológico, onde a cooperação com a empresa é vista como uma “venda” do conhecimento, que não pode acontecer	m) Falta de conhecimento dos potenciais parceiros e de informações sobre os resultados em projetos anteriores n) Falta de experiência em trabalhos multidisciplinares o) Falta de confiança na capacidade de desenvolvimento da inovação na ICT p) Falta de mecanismos e pessoal para acompanhamento dos projetos
--	--

Fonte: Adaptado de Porto (2000); Segatto-Mendes e Sbragia (2002); Ipiranga, Freitas e Paiva (2010); Noveli e Segatto (2012); Closs *et al* (2013); Ferreira e Carayannis (2019); Mascarenhas, Marques e Ferreira (2020).

Para diminuir esses entraves o conceito de universidade empreendedora é fundamental. Uma reformulação na atuação das universidades, sustentada por quatro pilares (ETZKOWITZ, 2009): a) a liderança acadêmica; b) o controle jurídico sobre seus recursos, propriedade intelectual e outros processos acadêmicos; c) a capacidade organizacional para transferir tecnologia através de patenteamento, licenciamento e incubação; d) uma cultura empreendedora entre discentes, docentes e administradores. Experiências de sucesso do Massachusetts Institute of Technology (MIT), Stanford e Harvard, mostram que as universidades, além de suas atribuições tradicionais (ensino e pesquisa), agregaram com êxito, a missão de desenvolvimento regional, econômico e social (AUDY, 2006).

Para Etzkowitz (2002), a atuação da academia no desenvolvimento regional pode ser dividida em três frentes. A primeira é a abertura para o “Espaço de Conhecimento”, onde diferentes agentes trabalham para melhorar as condições locais de inovação por meio de ações de P & D, tentando evitar a fragmentação e reduzir a duplicação de esforços de investigação e tem o objetivo final de criar uma “massa crítica” de conhecimento.

A segunda é o “Espaço de Inovação”, um mecanismo organizacional que idealiza metas, através dos recursos, competências e vocações da região. Consiste nas atividades empreendidas especialmente pelas organizações (híbridas) “multi-esfera” e indivíduos e instituições empreendedoras, com o objetivo de criar e desenvolver o potencial empresarial, atrair talentos e empresas inovadoras e construir uma vantagem competitiva para a região e para o país, com a provisão de acesso aos recursos necessários para a implementação de projetos. Interage-se em redes, buscando preencher as lacunas não abrangidas pelas políticas públicas tradicionais.

A terceira, finalmente, é a criação do “Espaço de Consenso”, na qual novas estratégias e ideias são geradas e discutidas na Hélice Tríplice, por meio de relações entre os agentes institucionais, avaliando propostas para o avanço para um regime baseado no conhecimento

(JOHNSON; EDQUIST; LUNDVALL, 2003). Etzkowitz e Ranga (2013) ainda ressaltam que a desaceleração econômica e as crises políticas são grandes catalisadores para a criação do Espaço de Consenso.

Apesar dos avanços óbvios nas últimas décadas, ainda há muito que se avançar na abordagem Hélice Tríplice. De acordo com Suzigan, Garcia e Furtado (2007), ainda é pequeno o fluxo de troca de conhecimentos entre as universidades e as empresas brasileiras. O Brasil ocupa o 70 de 137 em colaboração universidade-indústria em P & D, de acordo com The Global Competitiveness Index 2017-2018 (SCHWAB, 2018).

Mas como reflexo deste conjunto de mudanças, programas de base Hélice Tríplice foram surgindo no país (RAPPEL, 1999; DAGNINO, 2004; MELLO, 2008; ABDALLA; CALVOSA; BATISTA, 2009; SANTOS; SBRAGIA; TOLEDO, 2012):

- o programa “RHAÉ Pesquisador na Empresa”, do CNPq, com o objetivo de estimular a entrada, nas micro, pequenas e médias empresas, de pesquisadores mestres e doutores para atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação;
- o Programa Pite (Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica), da Fapesp, que financia projetos de pesquisa em instituições acadêmicas ou institutos de pesquisa, desenvolvidos em cooperação com pesquisadores de empresas;
- o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe), da Finep, com objetivo de promover o desenvolvimento tecnológico das empresas, induzindo-as à aproximação com instituições de ensino e pesquisa;
- o Programa de Capacitação Tecnológica em Águas Profundas (PROCAP);
- a criação dos Fóruns de Tecnologia (ForumTec) no Ceará (em 1996), na Bahia (em 1997) e em Minas Gerais (em 2003), para articular as instituições que compõem o Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia, promovendo a geração de projetos cooperativos que captem recursos para o desenvolvimento tecnológico local;
- o PBQP (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade);
- o SOFTEX (Sociedade para a Promoção da Excelência de Software Brasileiro);
- o FORTEC - Fórum Brasileiro de Gerentes de Inovação e Transferência de Tecnologia. O FORTEC tornou-se uma instituição semelhante às organizações internacionais como AUTM (Estados Unidos), Réseau Curie (França), Praxis-Unico (Reino Unido), Red de OTRIs (Espanha) e RedViTec (Argentina), entre outros;
- a EMBRAER, cooperação entre Instituto Euvaldo Lodi (IEL), CTA / INPE e a Confederação Nacional da Indústria (CNI), para a criação da empresa estatal destinada à fabricação de aviões

- o caso da UFV / Agricultura, cooperação entre UFV, Embrapa, Nestlé e a Monsanto, para o Desenvolvimento de pesquisas de sementes de defensivos agrícolas;
- o IPT / Plástico biodegradável de cana de açúcar, cooperação entre o IPT, Finep / Ministério da Ciência e Tecnologia e Cosipa / Copersucar, para a Redução do tempo de decomposição dos plásticos utilizados no dia-a-dia;
- o caso de Santa Rita do Sapucaí (MG), o “Vale da Eletrônica”;
- Porto Digital em Recife, Pernambuco;
- Biobrás, criada a partir do Departamento de Bioquímica da UFMG, num modelo típico de firma spin-off. Foi a primeira empresa de biotecnologia brasileira;
- Akwan, criada também na UFMG, foi adquirida pela Google em 2005, e atualmente faz parte do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Google na América Latina.

Para atender aos níveis desejados de inovação tecnológica no país, ainda há muitos desafios a serem enfrentados, mas passos importantes já foram dados. O dever inicial das universidades e institutos de pesquisa é continuar intensificando as atividades de pesquisa, como uma visão empreendedora, colocando a serviço da sociedade sua produção.

Quanto às empresas, é necessário criar condições para maior investimento em atividades inovadoras. Existe a necessidade de buscar um maior equilíbrio nas negociações sobre propriedade intelectual e transferência de tecnologia, visando uma estratégia em que todos saem ganhando, que só serão alcançados quando as empresas perceberem os sólidos benefícios da integração com as universidades e institutos de pesquisa.

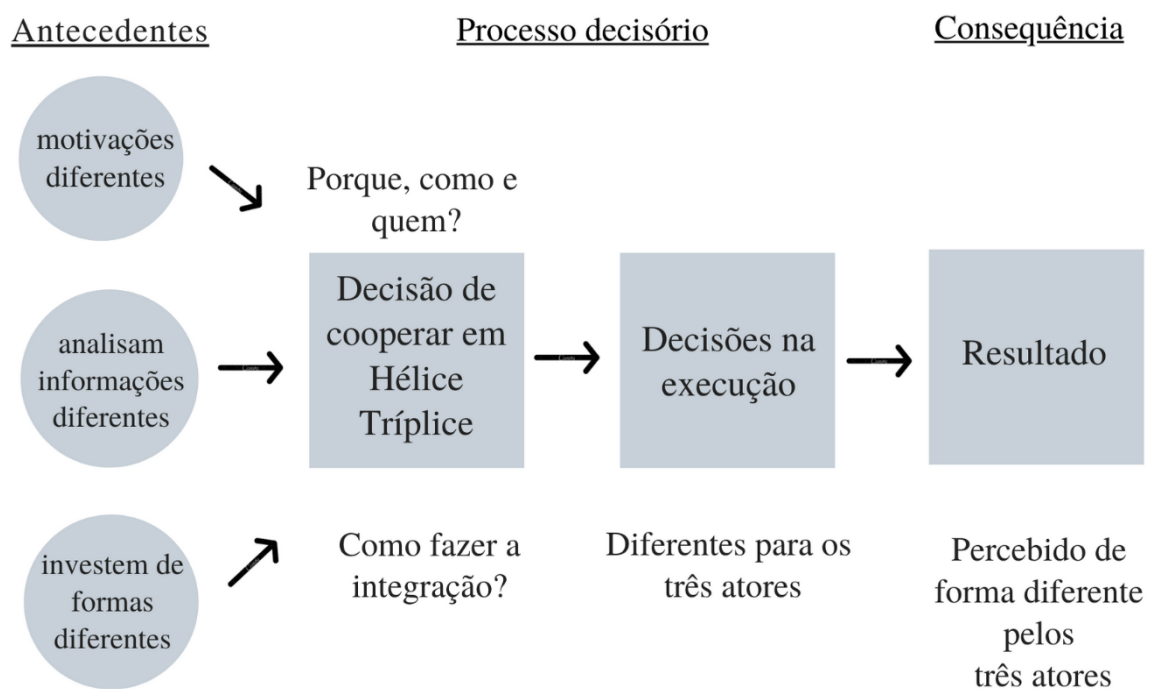
Do ponto de vista das ações do governo, é necessário continuar investindo na melhoria do sistema nacional de propriedade intelectual, particularmente no Instituto Nacional de Propriedade Industrial, para uma resposta mais eficiente às demandas de proteção de ativos intangíveis, e continuar investindo em subsídios econômicos para as empresas, compartilhando com elas o risco de desenvolvimento experimental de tecnologias embrionárias (SANTOS; TORKOMIAN, 2013).

Esta discussão sobre cooperação Hélice Tríplice suscita diversos pressupostos a serem analisados de modo mais aprofundado na pesquisa de campo, dentre os quais: 1) o SRI-MG encontra-se em transição do modelo Laissez-faire para o modelo Hélice Tríplice. Ainda encontram-se duas esferas de interação: cooperações tímidas e com fronteiras bem rígidas (Laissez-faire) e outra com interações que geram a reformulação dos papéis e a criação de instituições híbridas (HT); 2) um fator contemporâneo que é barreira ao desenvolvimento da HT no SRI-MG é a ideologia de isolamento da academia; 3) das dificuldades citadas no Quadro 1, diversas delas ainda não foram superadas, devido à falta de uma cultura de inovação forte no

estado; 4) o fenômeno dos mecanismos de geração de empreendimentos (como incubadoras e aceleradoras) no SRI-MG tem ganhado força e tende a se fortalecer no sistema, favorecendo a cooperação HT; 5) os NITs no SRI-MG ainda se encontram em processo de estruturação, estão instalados mas encontram muitas dificuldades em operar efetivamente; 6) pressupõe-se que a cooperação HT apresente números crescentes no SRI-MG, devido às evoluções no aparato legal que resguarda tais relações, ao fortalecimento das instituições e à mudança para uma cultura empreendedora nas universidades, ainda que lenta.

Se tratando do processo decisório para cooperação HT como um todo, percebe-se que a literatura evidencia diversos pontos, a serem analisados em diversas etapas desse processo e nos traz alguns questionamentos, que são sintetizados na Figura 6.

Figura 6 – Processo Decisório na cooperação Hélice Tríplice



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

3 MÉTODO E DELINEAMENTO DA PESQUISA

Quanto à abordagem, esta foi uma pesquisa qualitativa. Vieira (2004) destaca que a pesquisa qualitativa possibilita a realização de descrições mais ricas e bem fundamentadas, baseado em pequenas amostras, que permite que o pesquisador tenha maior grau de flexibilidade para a adequação da estrutura teórica ao fenômeno em estudo.

Esta pesquisa se caracterizou como aplicada, por pretender gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, neste caso, os relativos à cooperação Hélice Tríplice no Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais (SRI-MG).

Quanto aos objetivos, esta foi uma pesquisa descritiva, ou seja, tem como objetivo descrever precisamente os fatos e fenômenos de determinada realidade, exigindo do pesquisador uma série de informações sobre o que deseja investigar (TRIVINOS, 2008).

Quanto à estratégia metodológica, foi utilizado o estudo de caso, procedimento metodológico que enfatiza entendimentos contextuais, sem esquecer-se da representatividade (LLEWELLYN; NORTHCOTT, 2007), centrando-se na compreensão da dinâmica do contexto real e envolvendo-se num estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento (EISENHARDT, 1989).

A escolha do SRI-MG como caso para o estudo foi devido à potencialidade do estado para cooperações como a HT, por possuir instituições fortes nas três esferas da HT e para suprir a lacuna de pesquisa sobre essa cooperação no estado. Ademais, o entendimento do processo decisório para a cooperação HT no SRI-MG pode facilitar o estabelecimento desse tipo de cooperação e dar fluidez a ela.

Por fim, no que se refere ao desenvolvimento no tempo, esta pesquisa se classifica como transversal, apesar de alguns dados analisados abrangerem o período de treze anos.

3.1 PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos para a coleta dos dados foram múltiplos a fim de se conhecer o objeto de pesquisa o melhor possível. Foram utilizadas a pesquisa documental e entrevistas semiestruturadas.

A triangulação desses métodos de coleta de dados parte da concepção de que o uso de vários métodos para examinar a mesma dimensão do problema de pesquisa, de múltiplas perspectivas, enriqueça a compreensão, permitindo que novas ou mais profundas dimensões surjam (CRESWELL, 2014). A eficácia da triangulação baseia-se na premissa de que os pontos

fracos em cada método único serão compensados pelas forças de contrabalanceamento de outro (MARCONDES; BRISOLA, 2014).

Para entender como esta interação tem ocorrido no estado nos últimos treze anos foi feita uma tabulação quantitativa do volume de editais e programas que envolveram os três agentes da Hélice Tríplice em sua execução. Para esta coleta foram analisados os sites das instituições de fomento que atuam no estado (Fapemig, SEDE, Finep, CNPq) que poderiam ter lançado programas e editais relacionando os três agentes, no período de 2007 a 2020. Foram tabulados e tratados os dados das instituições do estado, não tratando nesta pesquisa dos programas e editais das instituições de fomento federais.

Foram solicitados à Subsecretaria de Inovação da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (SEDE) os dados sobre programas que pudessem envolver os três agentes da Hélice Tríplice. Partiu deles a informação de que na própria Secretaria eram desenvolvidos e geridos alguns programas e que ficavam a cargo da Fapemig o desenvolvimento e a gestão de outros projetos, a maioria que envolve os três agentes no estado, e esses dados foram solicitados também aos gerentes de inovação na Fapemig. Foram recebidos relatórios e planilhas com os dados e estes foram tratados por análise de conteúdo e tabulação simples.

O período de abrangência desta pesquisa era inicialmente mais curto, mas, uma vez recebidos os dados, percebeu-se que os sistemas virtuais utilizados para armazenar estes dados nas instituições de fomento começaram a ser utilizados em 2007, e não haveria motivo para desprezar os dados para fazer um recorte menor de tempo. Utilizou-se, então, este ano como marco inicial do período pesquisado, devido à disponibilidade dos dados.

Acredita-se que o uso de documentos em várias áreas das Ciências Humanas e Sociais será útil, devido à riqueza potencial de informações que deles pode-se extrair e resgatar, além de possibilitar o entendimento de objetos em sua contextualização histórica e sociocultural (CELLARD, 2008).

O complemento da revisão da literatura e os dados extraídos da pesquisa documental serviram de auxílio para a próxima etapa da coleta de dados, a entrevista. O roteiro de entrevistas teve como base trabalhos que já investigaram interações entre os agentes que compõem a Hélice Tríplice (MEYER; SINILÄINEN; UTECHT, 2003; ALBUQUERQUE, 2005; HUGGINS; JONES; UPTON, 2008; RUUSKA; TEIGLAND, 2009; GOMES; COELHO; GONÇALO, 2014; ROSA; ROSENlund; ROSELL; HOGLAND, 2017; TONELLI; JUNQUILHO, 2018), em especial a interação universidade-empresa, que se mostra na literatura como o elo mais fraco da cooperação Hélice Tríplice (DAGNINO, 2003;

BALDINI; BORGONHONI, 2007; RAPINI, 2018) e os pontos já levantados no referencial teórico. Este encontra-se no Apêndice B.

Considera-se nesta investigação, em atenção a Demo (2004) e Minayo (2010), que a entrevista busca coletar informações com base na experiência subjetiva de uma fonte, escolhida para representar a realidade que se deseja conhecer, salientando-se que os dados também são resultado da interpretação do pesquisador ao passo que este estabeleceria um diálogo inteligente e crítico com a realidade.

Foram convidados para as entrevistas agentes que participaram juntos de um mesmo projeto, em 5 projetos dentre os analisados na pesquisa documental, totalizando 12 participantes, sendo 5 pesquisadores (citados nos resultados como ICT1 a ICT5), 5 responsáveis pela área de inovação na empresa (EMP1 a EMP5), e 2 secretários de inovação das instituições de fomento pesquisadas (GOV1 e GOV2). A quantidade de participantes menor da hélice Governo, se deve ao fato de um mesmo agente dessa hélice participar em diversos projetos, simultaneamente. Atentou-se para a busca de representatividade de cada um dos entrevistados (FONSECA, 1999). Os cargos específicos e o nome das instituições não serão citados para preservar o anonimato dos participantes, quando os entrevistados se referiam à instituição durante sua fala, nos resultados foram substituídos por EmpresaX ou ICTX.

Buscou-se uma maior diversidade de entrevistados, considerando tanto o engajamento e poder de atuação no sistema, quanto a região (admite-se, a priori, que o estado de Minas Gerais, por sua extensão, não funciona de forma igualitária em suas regiões, com particularidades), sendo assim foram entrevistados representantes da hélice ICT das seguintes regiões do estado: Central, Zona da Mata, Triângulo, Sul e Campo das Vertentes.

3.2 ASPECTOS ÉTICOS

Devido às circunstâncias impostas pelo momento, a restrição de contato físico e necessidade do isolamento social pela pandemia de Covid 19, optou-se pelo uso de videoconferências para a realização das entrevistas. O convite aos entrevistados foi feito por e-mail, e com o aceite foram agendadas as entrevistas, em horário determinado pelo participante.

Estes participantes foram escolhidos por trabalharem em funções ligadas à inovação no Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais (coordenador de NIT, analista de inovação, secretário de inovação, pesquisador, gestor de inovação, gestor de projetos etc.), sendo que estes relataram na entrevista a sua percepção do modo como a cooperação Hélice Tríplice ocorre no SRI-MG.

Não houve a pretensão de nesta etapa colher dados referentes às instituições nas quais os participantes trabalham, mas de ouvir a percepção destes como agentes do SRI-MG. Acredita-se que a realização das entrevistas fora das instituições a qual representam e a garantia do anonimato (tanto do participante quanto da instituição, caso o participante citasse) proporcionou aos participantes a liberdade para se expressarem, exporem as reais dificuldades encontradas para a cooperação, as limitações do SRI-MG percebidas por eles, casos de sucesso que julgam relevantes, independentemente se ligados à instituição que trabalham ou não, contribuições pessoais para o desenvolvimento de ações, o relato de suas experiências em projetos atuais e antigos, etc.

Não foram entrevistados nesta pesquisa menores, incapazes, ou qualquer sujeito que possa ser classificado em grupos socialmente vulneráveis.

No momento do convite ao participante por e-mail, foi enviado em anexo o TCLE, para que o participante pudesse ler com calma antes de aceitar o convite para a entrevista. No dia marcado por ele para a realização da entrevista, o TCLE foi novamente exposto a ele solicitando seu aceite, para a participação na pesquisa, bem como o aceite a gravação da videoconferência, que foi registrado verbalmente ou por escrito por meio do chat. Após o consentimento do participante era iniciada a entrevista.

Além das informações sobre a pesquisa e sobre a pesquisadora, os participantes foram informados sobre os riscos pertinentes à pesquisa, sua gradação e suas formas de mitigação. São eles:

- Cansaço e desconforto; risco de grau mínimo; minimizado ao participante escolher o melhor dia e horário para a entrevista, e ser orientado a escolher um local confortável e calmo em sua casa para se acomodar durante a realização da entrevista. Além disso a pesquisadora estará atenta aos sinais verbais e não verbais de desconforto físico e poderá propor uma pausa, caso o participante deseje;
- Possibilidade de constrangimento ao responder alguma questão; risco de grau mínimo; mitigado pela possibilidade explicitada ao participante de não responder questões que não queira, sem prejuízo algum;
- Estresse, inclusive pelo fato de ser usada a videoconferência e a possível falta de costume do participante com esta tecnologia; risco de grau mínimo; minimizado pelas orientações da pesquisadora quanto ao uso da plataforma escolhida, o cuidado da escolha de uma plataforma estável, uso de Internet cabeada pela pesquisadora para melhor conexão e a possibilidade de desistência do participante caso, mesmo com os cuidados tomados, ele/a não se adapte ou esteja com problemas técnicos que o impossibilite de continuar;

- Quebra de sigilo e de anonimato, devido a possibilidade de extravio ou exposição indevida da gravação da videoconferência; riscos de grau máximo; minimizado pelo fato de só a pesquisadora e seu orientador terem acesso às gravações, os cuidados com o armazenamento seguro tomados.

Quanto aos benefícios da pesquisa estes foram indiretos para o participante. Como contribuições práticas desta pesquisa entrega-se o apontamento das principais barreiras para a Hélice Tríplice no estado, a descrição das potencialidades de interação entre os agentes, o que poderá servir como ferramenta de tomada de decisão para os agentes do SRI-MG. Espera-se que com estas informações disponíveis haverá a possibilidade de agentes do Sistema buscarem maior integração entre si, maior competitividade para o arranjo como um todo e o enfrentamento das dificuldades levantadas quanto à interação entre as três hélices.

Os participantes tiveram a informação de que poderiam desistir de sua participação na pesquisa a qualquer momento, inclusive após finda a videoconferência. A duração das entrevistas foi de, em média, uma hora.

O registro desse consentimento do participante é importante para o cumprimento dos requisitos éticos, pois garante que os direitos do participante serão respeitados e os mantém conscientes de todas as informações a respeito da condução da pesquisa. A coleta de dados envolvendo a participação de seres humanos somente ocorreu depois da devida aprovação da pesquisa no Sistema CEP/CONEP.

Ressalta-se ainda que os participantes terão acesso aos resultados da pesquisa, de forma direta e por meio das publicações que surgirem destes, e que o relatório final tratando dos aspectos éticos desta pesquisa será devidamente protocolado na Plataforma Brasil.

3.3 TRATAMENTO

Após coletados os dados, esses passaram por tratamento: a tabulação e transcrição. Após a seleção dos editais neste período que envolveram os três agentes da Hélice Tríplice, foi feita uma análise documental destes, com o objetivo de analisar a estrutura desta relação, o aparato jurídico utilizado, seus meios de formalização, como se dá o aporte exigido de cada um dos agentes, e as formas de registro dos resultados da interação (produtos, patentes, bases de dados etc.). Foi analisada ainda a evolução destes fatores ao longo do período, por intermédio das alterações de conteúdo (conceitos, exigências, requisitos, processos seletivos) incorridas nos editais.

As entrevistas foram gravadas, com a permissão dos participantes e posteriormente foram transcritas, com o auxílio dos softwares Transcriber Bot e Transcriber e revisão pela própria pesquisadora.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Para as informações coletadas nas entrevistas e nos documentos colhidos foi utilizada a análise de conteúdo, por frequência e temática, como método de análise (BARDIN, 2016). Este método de tratamento e análise de dados tem por objetivo compreender de forma crítica o sentido das comunicações, apreendendo suas significações explícitas e ocultas. A decodificação dos dados pode ser realizada por meio de diferentes procedimentos, tais como a decomposição do texto em unidades léxicas ou a análise por categorias (CHIZZOTTI, 2018). A elaboração de categorias evidencia a construção teórica feita pelo pesquisador a partir das informações fornecidas pelos sujeitos no momento empírico (REY, 2005). A etapa de categorização foi feita com o auxílio do software MaxQda, gerando 15 códigos, que foram posteriormente agrupados em 3 categorias, como exposto no Quadro 2.

Quadro 2 – Categorias para análise

Decisão de Cooperar	Processo de Consenso	Decisões durante a execução do projeto
• Motivação para cooperar • Entraves para cooperar • Informações sobre os agentes que são analisadas pelos outros • Informações sobre a inovação a ser desenvolvida • Aportes para a cooperação	• Responsáveis pela parceria • Transferência de tecnologia/ Propriedade Intelectual • Integração dos interesses para definição do escopo do projeto • Processo de comunicação • Formalização do projeto	• Mecanismos de governança da cooperação • Autonomia para as decisões • Registro do processo decisório • Responsabilidades das hélices • Interdependência das hélices

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

As análises feitas foram confrontadas com a percepção da pesquisadora, construída pelas interações com o objeto, em eventos, aberturas de editais, reuniões, assembleias, *meetups*, a fim de traçar uma descrição de sua percepção quanto à tomada de decisão destes agentes.

Como resultados das análises apresenta-se um panorama dos projetos de base HT no estado nos últimos treze anos, a análise da estrutura das interações HT e de seu avanço ao longo do período estudado e a análise das práticas adotadas pelos agentes do SRI-MG em seu processo decisório para a cooperação HT.

3.5 OBJETO DE ESTUDO – O SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO DE MINAS GERAIS

O estado de Minas Gerais possui uma infraestrutura robusta para o desenvolvimento de inovações. Quanto à dimensão científica, Minas Gerais apresenta uma das estruturas universitárias mais desenvolvidas, com o maior número de universidades públicas do país. O estado se destaca nas áreas de Agronomia, Ciências Biológicas, Design, Sistemas de Informação, Farmácia e Engenharias. Ao todo, a estrutura de ensino do estado tem 47 organizações, entre universidades e faculdades. Mas a pesquisa científica é conduzida quase que exclusivamente nas universidades federais. Sendo que 19 das 22 delas possuem NITs para gerir a transferência de tecnologia nessas organizações (WYLINKA; NESTA, 2019).

Minas abriga centros de pesquisa federais, como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e o centro de microeletrônica CSEM Brasil. Como também tem centros estaduais, relacionados às diversas áreas científicas ligadas às vocações econômicas do estado, tais como a Empresa de Pesquisas Agropecuárias de Minas Gerais (EPAMIG) e a Fundação Ezequiel Dias (FUNED) (INDI, 2020).

O estado possui o terceiro maior PIB do Brasil, equivalente a 8,7% do PIB total do país em 2015, atrás apenas de São Paulo e Rio de Janeiro, e cerca de 10% da produção científica e registro de patentes no país (WYLINKA; NESTA, 2019). O perfil da economia do estado é caracterizado por três grupos relevantes: mineração e metalurgia, agroindústria e automotivo. Os clusters que o estado possui são reflexo dessa especialização: o cluster industrial de Santa Rita do Sapucaí, o maior cluster de eletrônica do Brasil; o “complexo metalúrgico de mineração”; o cluster automobilístico, que surgiu após a instalação da fábrica da Fiat em 1976; e uma concentração de empresas nos setores de Tecnologia da Informação e de biotecnologia.

O estado é o segundo maior exportador do país, mas dois produtos, minério de ferro e café, representam mais da metade do valor exportado (SALLES, 2018). A produção industrial é responsável por 28% do PIB do estado, enquanto a média nacional do setor é uma contribuição de 22,5% (WYLINKA; NESTA, 2019).

Em Minas Gerais a principal política de estímulo à inovação foi a elaboração do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI) 2007-2023. Uma das ações estabelecidas no PMDI foi o projeto estruturador rede de inovação tecnológica, onde foram estabelecidas cinco linhas de atuação: (1) apoio à criação, ampliação e gestão de incubadoras e parques tecnológicos; (2) efetivação do arcabouço legal da inovação, que culminou na elaboração e promulgação da Lei Mineira de Inovação, a criação do Fundo de Incentivo à Inovação

Tecnológica e a criação e o fortalecimento da Rede Mineira de Propriedade Intelectual; (3) suporte aos processos de inovação e empreendedorismo tecnológico, que envolveu a criação e implementação do Programa de Incentivo à Inovação (PII) e o apoio à criação dos NIT nas instituições de pesquisa mineiras; (4) fomento à cultura empreendedora; (5) articulação de parcerias e interações estratégicas entre universidade, empresa e governo, promovida pelo portal SIMI, e a efetivação de parcerias para execução colaborativa de políticas públicas (COSER *et al*, 2018).

Como fruto deste a "Lei Mineira de Inovação" entra em vigor em 2008. Essa lei embasa a participação das instituições científicas e tecnológicas no processo de inovação, os estímulos aos pesquisadores e inventores independentes, o apoio às Instituições de Ciência e Tecnologia do Estado (ICTMGs) e instituições privadas, parques tecnológicos, incubadoras de empresas de base tecnológica (EBT's) e também o estímulo à inovação nas empresas. Ela faz a adaptação necessária da lei federal para o âmbito estadual, ao criar "mecanismos regionais" para sua execução. Resguarda a possibilidade de haver compartilhamento de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações das ICTMGs com pequenas e micro empresas e estabelece as condições para a comercialização de invenções e tecnologias por parte de instituições públicas de pesquisa (LOPES; BARBOSA, 2008).

Embora não sem desafios, vários programas estaduais têm sido implementados para estimular a inovação no estado, como o Programa MGTI 2022, que visa transformar Belo Horizonte na capital nacional da tecnologia da informação ou a criação do P7 Criativo, para dar visibilidade ao estado como pólo da indústria criativa (WYLINKA; NESTA, 2019). A SEDE promove também a Finit (Feira Internacional de Negócios, inovação e tecnologia), a maior feira de inovação na América Latina, com o objetivo de conectar grandes empresas e startups, promover a divulgação científica e incentivar a produção de conhecimento. O estado tem várias opções para o desenvolvimento de negócios, empreendedorismo e inovação, tais como: Biostartup Lab, Fiemg Lab, Limonade, GoMinas e Agita (INDI, 2020).

Outro programa de destaque é o SIMI (Sistema Mineiro de Inovação), um portal que reúne conteúdos-chave relacionados com a ciência, tecnologia, inovação e empreendedorismo em Minas Gerais. Ele agrega a Trilha Mineira da Inovação, que orienta o usuário a encontrar a solução mais adequada à sua demanda em um momento específico, conectando-o com as ações dos diversos parceiros. Há também outras iniciativas para integrar o sistema como a Rede Mineira de Inovação (RMI), criada com o objetivo central de integração da investigação, tecnologia e inovação, através da associação de parques tecnológicos, incubadoras e centros de pesquisa (SIMI, 2020).

Estão em operação atualmente três parques tecnológicos em Minas Gerais: em Belo Horizonte, Itajubá e Viçosa. Outros três parques estão em fase de construção: Uberaba, Juiz de Fora e Lavras (SIMI, 2020). Minas Gerais abriga também 25 incubadoras de base tecnológica em diversas regiões do estado. Todas elas são associadas à Rede Mineira de Inovação e sete delas já foram reconhecidas como as melhores incubadoras do Brasil (INDI, 2020). Possui 13 aceleradoras, sendo o Seed a mais robusta delas (WYLINKA; NESTA, 2019).

Inúmeras startups de sucesso foram criadas e estão estabelecidas no estado. A comunidade de startups San Pedro Valley reúne mais de 200 empresas de base tecnológica (INDI, 2020). Ao todo em Minas Gerais são mais de 1000 empresas baseada em tecnologia, 26 comunidades de startups e organizações de renome, tais como Google, IBM, GE, Accenture e Infosys (SIMI, 2020).

A estrutura de fomento no estado é composta pela Fapemig, principal agente de apoio à CT & I no estado; o BDMG, que oferece as linhas Pró-Inovação, destinada a empresas com projetos inovadores, e o Proptec, para empresas instaladas em um dos parques tecnológicos do estado; e a Codemig, que procura atrair, manter e incentivar as empresas e projetos através da expansão da cadeia de produtores de alta tecnologia em Minas Gerais. A Codemig e o BDMG oferecem ainda capital de risco, por meio de seus fundos de investimentos em participação: BDMGTEC e Codepar. Outras instituições como o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais (SEBRAE-MG) também dão suporte à inovação no estado. Esta instituição tem um papel relevante no estado na gestão de mecanismos de geração de empreendimentos e inovação, com programas como o Sebraetec, o Programa ALI, o Fator S e mais recentemente, o Catalisa (INDI, 2020).

Mas mesmo com toda essa estrutura, o SRI-MG é considerado como um reflexo do SNI brasileiro, alicerçado durante o processo de substituição de importações e por isso ainda relativamente imaturo (DINIZ; LEMOS, 1999; SOUSA JÚNIOR, 2014). Como o nacional, o SRI-MG é enviesado para instituições públicas em detrimento de instituições privadas de P&D (SOUSA JÚNIOR, 2014).

E por ser dependente de entidades governamentais para obter fomento para P&D, o SRI-MG é particularmente sensível a mudanças no governo e extremamente dependente de estratégias públicas. A participação do setor financeiro privado (bancos, fundos de investimento e investidores) é pequena, atua totalmente isolada das organizações públicas, e é, em sua maior parte, desconhecida para outras organizações do SRI-MG (SOUSA JÚNIOR, 2014). Mesmo o fomento das organizações públicas vem diminuindo desde 2010, acumulando uma redução muito mais pronunciada do que a nível nacional (FARIA et al, 2017).

Esta redução dos incentivos governamentais e os sistemáticos cortes orçamentários sinalizam para a necessidade de se inverter o núcleo do sistema de inovação do setor público para o privado. Na esfera privada, algumas grandes empresas têm departamentos de P&D ou de engenharia de produção, como é o caso da Vale, Usiminas, Belgo e FCA (antiga FIAT). O estado conta com 12 laboratórios de P & D empresarial e 5 laboratórios abertos (SIMI, 2020).

Mas as relações de cooperação entre empresas inovadoras e universidades, centros e institutos de pesquisa em Minas Gerais, é menor do que a média brasileira (WYLINKA; NESTA, 2019). É comum que venha da universidade ou do pós-graduando a busca por parcerias com as empresas (VASCONCELOS, 2000). Dificuldades relacionadas à procedimentos burocráticos e problemas de informação e comunicação são as principais barreiras para o processo. Apesar do grande número de organizações que pretendem ser ativas na promoção da cooperação entre empresas e universidades, os dados da Pesquisa de Inovação (Pintec) mostram que a eficácia dessa interação ainda é muito incipiente (SOUSA JÚNIOR, 2014).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Como proposto nos objetivos específicos desta pesquisa, nessa sessão são apresentados: (i) o levantamento dos projetos de base Hélice Tríplice nos últimos treze anos no SRI-MG (2007-2020); (ii) a análise da estrutura das interações e de seu avanço ao longo do período estudado, identificando as mudanças que possam ter interferido no processo decisório dos agentes; (iii) e a análise das práticas adotadas para o processo decisório pelos agentes do SRI-MG para cooperação Hélice Tríplice, sendo estas práticas divididas nas três fases do processo decisório identificadas: decisão de cooperar, processo de consenso e decisões durante a execução do projeto.

4.1 PROJETOS HÉLICE TRÍPLICE NO SRI-MG (2007-2020)

Analizando-se os programas das agências de fomento do estado de Minas Gerais percebeu-se a necessidade de separar as chamadas (de submissão contínua ou editais) em quatro grupos: chamadas direcionadas exclusivamente às ICTs para oferta de bolsas; chamadas direcionadas exclusivamente à empresas; chamadas direcionadas às instituições da infraestrutura dos ambientes de inovação do estado (ICTs, parques tecnológicos, Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica – IEBTs, Núcleo de Inovação Tecnológica), aqui tratadas como Projetos de base; e as chamadas com o objetivo de apoiar projetos cooperativos entre ICTs e empresas, aqui tratadas como Projetos HT.

O primeiro grupo pode ser classificado no Espaço de Conhecimento, à medida que além de produzir conhecimento, cumprem o objetivo final desse espaço que é a produção de uma "massa crítica" de recursos de conhecimento para fortalecer a base regional de conhecimento. O grupo dos Projetos de base se enquadram no Espaço de Inovação, uma vez que favorece um ambiente integrado para a transferência de tecnologia universitária e atividades empresariais. E os Projetos HT pertencem ao Espaço de Consenso, já que as ideias vão ser discutidas e implementadas e há a provisão de recursos necessários para a implementação de projetos, a serem desenvolvidos com base nas competências e vocações do estado (ETZKOWITZ; RANGA, 2013).

A seguir se encontram exemplos dos enunciados dos editais analisados na pesquisa, para elucidar como foi feita a distinção de tais grupos.

Quadro 3 - Exemplos de enunciados nos editais

Projetos de base	“Apoiar, financeiramente, a criação, estruturação, e/ou manutenção, assim como a capacitação de equipe, de “Núcleos de Inovação Tecnológica e de Proteção ao Conhecimento”, que irão orientar, assessorar, apoiar e gerir atividades direcionadas ao processo de inovação, de proteção à propriedade intelectual e à comercialização dos resultados das pesquisas, desenvolvidas na instituição proponente.”
	“Conceder aporte de recursos financeiros para o desenvolvimento e a consolidação de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica - IEBTs, visando a indução e a implementação de projetos de inovação tecnológica em micro e pequenas empresas de base tecnológica.”
Projetos HT	“Financiar propostas conjuntas de empresas com Instituições de Ciência e Tecnologia - ICTs, públicas ou privadas sem fins lucrativos, sediadas no Estado de Minas Gerais, para o desenvolvimento de projetos de inovação, com a contratação de mestres e doutores.”
	“...convida as instituições de pesquisa e desenvolvimento e/ou de ensino e pesquisa, públicas ou privadas sem fins lucrativos, em parceria com micro e pequenas empresas do setor de Biotecnologia, sediadas no Estado de Minas Gerais, para apresentarem propostas para a obtenção de financiamento destinado ao desenvolvimento de atividades exclusivamente direcionadas aos termos deste edital.”
	“Promover a interação entre o Governo, as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação no Estado de Minas Gerais (ICTMG), ou os inventores independentes, e as empresas mineiras, visando à utilização de tecnologias protegidas para inserção de novos produtos, serviços e processos no mercado.”
	“Apoiar projetos de pesquisa e inovação científica e tecnológica nas ICTs localizadas em Minas Gerais, para o desenvolvimento de pesquisas alinhadas aos interesses da Vale S.A., do setor da mineração e do Estado de Minas Gerais e que estejam relacionados às linhas temáticas estabelecidas nesta Chamada.”

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Destes dois últimos grupos foram analisadas todas as chamadas e os resultados dos projetos financiados por elas. Sendo que do ano de 2007 até 2016 foram analisados os relatórios finais destes resultados (disponíveis na base de dados Everest na Fapemig e em arquivos de relatórios na SEDE) e de 2016 a 2020 foram contabilizados como resultados os projetos aprovados das chamadas, uma vez que estes ainda estão em execução, ou mesmo se finalizados os relatórios finais não foram incorporados às bases de dados destas instituições. Ainda, nas chamadas da SEDE, os resultados são apresentados de maneira muito diferente da Fapemig (a Fapemig contabiliza o relatório final entregue pelo coordenador do projeto, enquanto os resultados na SEDE são analisados de forma mais ampla, pela diferença do escopo dos projetos em si).

Na Tabela 1 são apresentados os resultados dos Projetos de Base das duas instituições. Da Fapemig é apresentada a contagem dos resultados ao longo dos anos e da SEDE é sinalizada a ocorrência do programa ao longo dos anos. A descrição dos programas e de seus resultados se encontram logo após a tabela.

Tabela 1 – Projetos de Base

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PROJETOS DE BASE														
Apoio às Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica	5	14	14	14	16	10	9			14				

Fapemig	Apoio à Criação e/ou Manutenção de Núcleo de Inovação Tecnológica e de Proteção ao Conhecimento	3	15												
	Popularização da Ciência, da Tecnologia e da Inovação	7	19	36	24	42				13	33				
	CNPq/SECIS/MCT/FAPs - Popularização da Ciência e Tecnologia			8											
	Apoio a núcleo de inovação tecnológica									2					
	Apoio à Criação e/ou Manutenção de Núcleo de Inovação Tecnológica			24	19	15	12	21	15						
	Apoio a Estruturação de Ações para Indução da Cultura da Inovação no Município				8										
	Rede de inovação tecnológica - RIT						5		4						
	Apoio às Estruturas de Comunicação e Divulgação da Ciência								1						
	Programa de apoio a parques tecnológicos e incubadoras de empresas de base tecnológica													19	
SEDE	SIMI - Sistema Mineiro de Inovação	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Startup universitário											x	x	x	x
	Vuei - Vivência Universitária em Empreendedorismo e Inovação														x
	Minas Livre para Inovar														x

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Estes projetos considerados como Projetos de Base dão suporte às instituições de infraestrutura do SRI-MG (NITs, incubadoras, estruturas e redes de comunicação da ciência), numa tentativa de criar um ambiente propício à cooperação da academia com o mercado, de dar visibilidade aos agentes envolvidos e de fortalecer as estruturas que irão formalizar estas parcerias.

Atualmente, o estado conta com 25 incubadoras de base tecnológica, em 16 cidades mineiras e 19 NITs e ainda conta com duas redes importantes para a interlocução dessa infraestrutura no estado que são a Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI) e a Rede Mineira de Inovação (RMI) (INDI, 2020). Essa estrutura corrobora o pressuposto 4 relativo à teoria sobre HT, que se referia ao fenômeno de que os mecanismos de geração de empreendimentos (como incubadoras e aceleradoras) no SRI-MG têm ganhado força, favorecendo a cooperação HT.

Um programa, entre os projetos de base, de maior abrangência é o SIMI – Sistema Mineiro de Inovação. No formato de um portal, o SIMI é uma ferramenta estratégica com as principais informações sobre empreendedorismo, ciência, tecnologia e inovação do estado. Reúne notícias sobre eventos, e-books, artigos, oferta de vagas de emprego e editais, material de apoio ao ensino empreendedor, informações sobre propriedade intelectual, a rede de mulheres Desafio de Empreendedorismo do Legado Acadêmico (DELA), dentre outras opções.

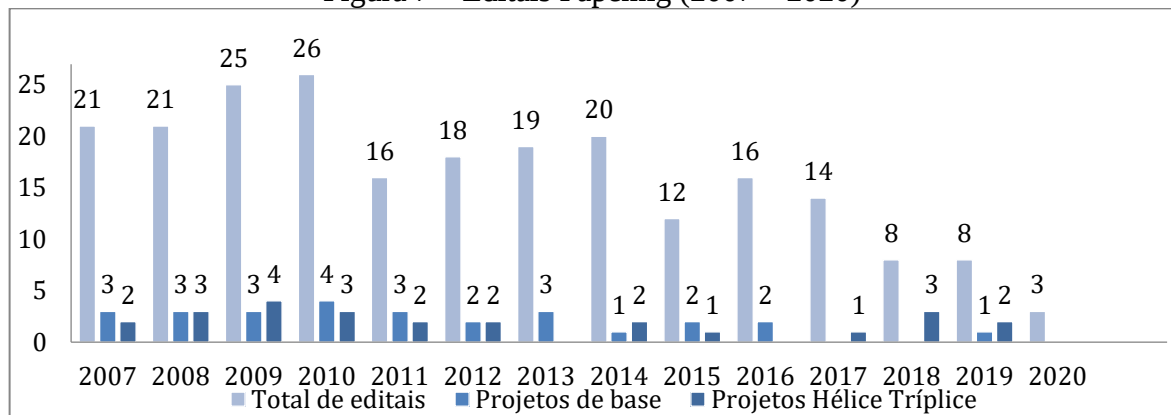
	de ambientes aquáticos de Minas Gerais em áreas impactadas pelo rompimento da barragem de Fundão- Mariana - Mg														
	Tríplice Hélice: Interação Governo-ICT-Empresa													8	
	Programa PIBITI - Empresa - FAPEMIG/CNPq/MCTIC/SEMPI													5	
SEDE	Encontros de Inovação		x	x	x	x	x	x	x	x					
	Programa de Incentivo à Inovação – PII	x	x	x	x										

* houve a chamada/edital, mas os resultados finais não estão disponíveis na base de dados

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Nas duas instituições de fomento vê-se que a oferta dos programas é variável. Na SEDE a manutenção destes programas é ainda mais instável, como pode ser visto nas Tabelas 1 e 2. Na Fapemig esta oferta é um pouco mais regular (com exceção dos últimos 3 anos). A seguir é apresentada a quantidade de editais ofertados pela Fapemig, ao longo do período estudado, considerando o volume total de editais (direcionados aos quatro grupos já definidos anteriormente), os editais de projetos de base e editais de projetos HT.

Figura 7 – Editais Fapemig (2007 – 2020)



Fonte: dados da pesquisa (2021).

Como percebido na Figura 7 ainda, é baixo o volume de projetos focados em pesquisa aplicada, com o intuito de se gerar e transferir conhecimentos para o mercado, corroborando a constatação de Suzigan, Garcia e Furtado (2007). Esta interação ainda incipiente da academia com empresas demonstra indícios de que o SRI-MG ainda é um sistema imaturo, como sinalizado desde os trabalhos de Diniz e Lemos (1999), Rapini *et al.* (2009) até Sousa Júnior (2014).

O pressuposto 6 da teoria sobre HT não foi confirmado. Supunha-se que a cooperação HT apresentasse números crescentes no SRI-MG, devido às evoluções no aparato legal que resguarda tais relações, ao fortalecimento das instituições e à mudança para uma cultura

empreendedora nas universidades, ainda que lenta. Mas os dados apresentados na figura 7 não demonstram esse crescimento.

Na Tabela 3 são evidenciados os valores ofertados nestes editais pela Fapemig e são destacados também os valores que foram aportados por empresas para o lançamento destes editais, sendo estas empresas a Whirpool, Vale, Fiat, Cemig, Fundação Renova, Embraer e Algar. Além dos valores demonstrados na tabela foi feito também um aporte de R\$ 120.000 pelo CNPq em 2019 em um dos projetos HT. No ano de 2020 não foram feitos aportes para os projetos em questão.

Tabela 3 – Aportes financeiros em projetos na Fapemig

Ano	Aporte da Fapemig em Projetos de base	Aporte da Fapemig em Projetos HT	Aporte das empresas em Projetos HT	Total
2007	4.000.000	6.000.000	-	10.000.000
2008	4.300.000	6.500.000	-	10.800.000
2009	5.000.000	3.050.000	1.550.000	9.600.000
2010	5.000.000	2.250.000	2.250.000	9.500.000
2011	4.200.000	11.000.000	20.000.000	35.200.000
2012	2.800.000	1.050.000	20.000.000	23.850.000
2013	3.150.000	-	-	3.150.000
2014	1.500.000	10.300.000	20.000.000	31.800.000
2015	4.000.000	1.000.000	-	5.000.000
2016	2.500.000	1.000.000	-	3.500.000
2017	500.000	3.000.000	20.700.000	24.200.000
2018	-	-	-	-
2019	10.000.000	60.072.000	-	70.072.000
2020	-	-	-	-
Total	46.950.000	105.222.000	64.500.000	216.672.000

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Foram 157 projetos HT realizados pela Fapemig, com aporte previsto de R\$ 105.222.000,00. Percebe-se o empenho da Fapemig em fomentar a cooperação HT de diversas formas no estado, seja colocando mestres e doutores para desenvolver a inovação dentro das empresas, seja elaborando editais para que se desenvolva uma inovação em conjunto, ou promovendo chamadas do tipo da Tríplice Hélice que teve um caráter de vitrine tecnológica, colocando em exposição o que já está desenvolvido na academia para que o mercado absorva o que for de interesse, seja por chamadas específicas para resolver problemas atípicos, como a chamada para pesquisas em Mariana.

Os resultados dos projetos da SEDE também se mostraram promissores. O programa Encontros de Inovação reunia representantes de empresas e representantes de ICTs, de um mesmo setor produtivo, visando parcerias, por meio do atendimento de demandas e ofertas de soluções tecnológicas, em dois modelos de encontro (Demanda Tecnológica e Vitrine Tecnológica). Este programa promoveu 56 Encontros de Inovação, com aproximadamente 700

reuniões, e contou com a participação de 2.600 empresários, pesquisadores e agentes de fomento.

O Programa de Incentivo à Inovação – PII buscava promover o empreendedorismo nas universidades, uma vez que incentivava a comercialização de suas tecnologias e/ou a geração de empresas nascentes de base tecnológica (ENBT). Como resultados do programa foram gerados 259 estudos de viabilidade técnica, comercial, impacto ambiental e social (EVTECIAS), 131 protótipos ou planos de negócio estendidos, 2 planos de negócios, 11 livros, 19 patentes em andamento, 34 patentes depositadas, 22 empresas nascentes de base tecnológica, 20 transferências de tecnologia para empresas, 8 novos produtos, 4 licenciamentos, 1 software e 1 prestação de serviços.

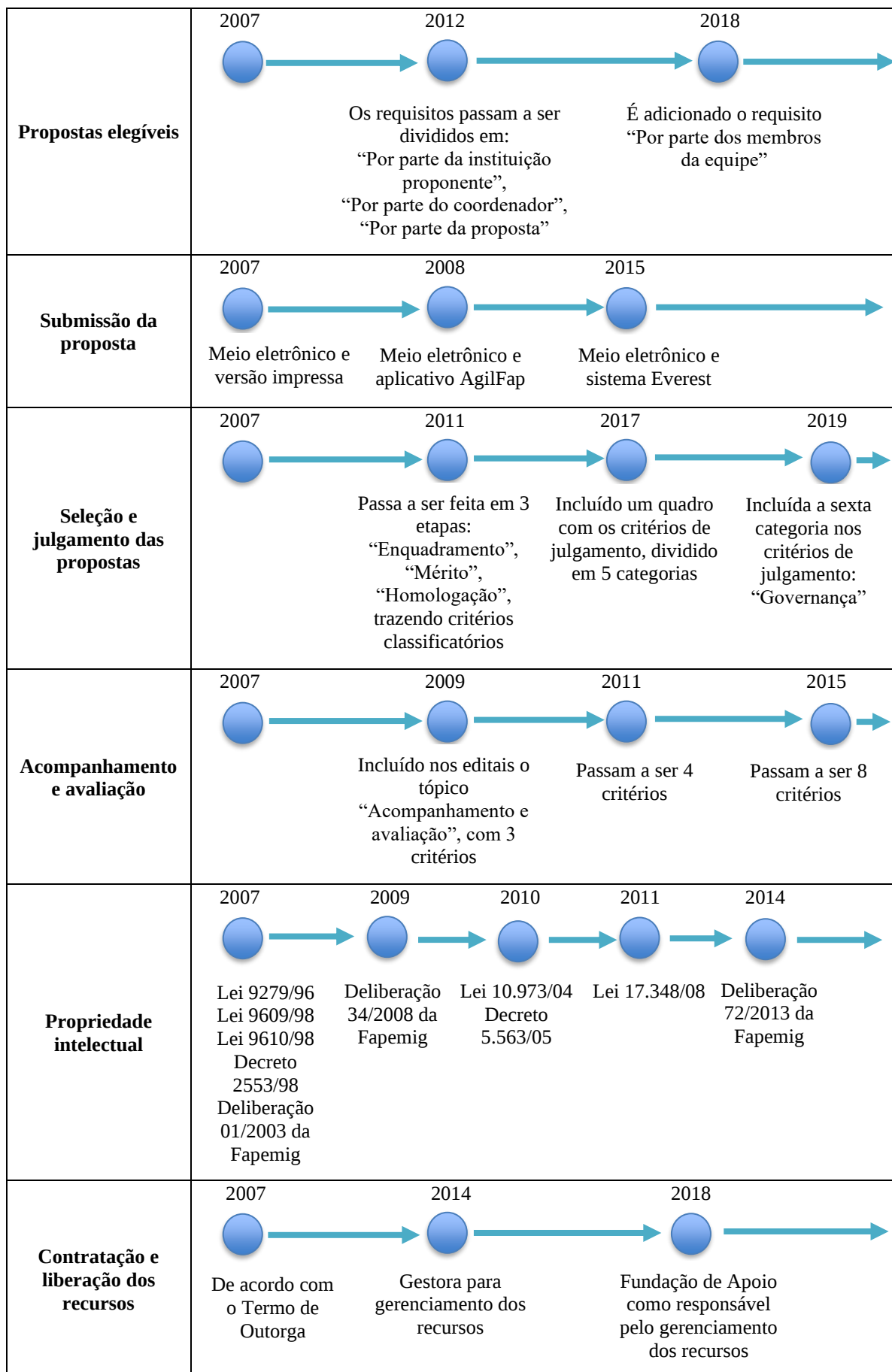
Contudo, percebe-se que a busca por este tipo de cooperação partindo das empresas é baixa, poucas empresas procuraram os órgãos de fomento para investir em parcerias que possam gerar inovações para seus negócios (Tabela 3). Esta tendência de a iniciativa não partir da empresa já havia sido relatada por Vasconcelos (2007). Como exposto por Sousa Júnior (2014), não é por falta de interesse das empresas, mas ainda são diversas as barreiras encontradas até que a cooperação se estabeleça. Os valores aportados pelas empresas permitem avaliar este interesse pela cooperação. De toda forma, pode-se perceber a dependência do fomento das entidades governamentais para que a interação HT se estabeleça no estado, bem como da sua constância, o que corrobora o pressuposto 2 da teoria sobre inovação, de o aporte financeiro público nos projetos ser maior do que o aporte privado, como demonstrado na Tabela 3. Esta fragilidade do SRI-MG já havia sido constatada por estudos prévios, como Sousa Júnior (2014) e Faria *et al.* (2017).

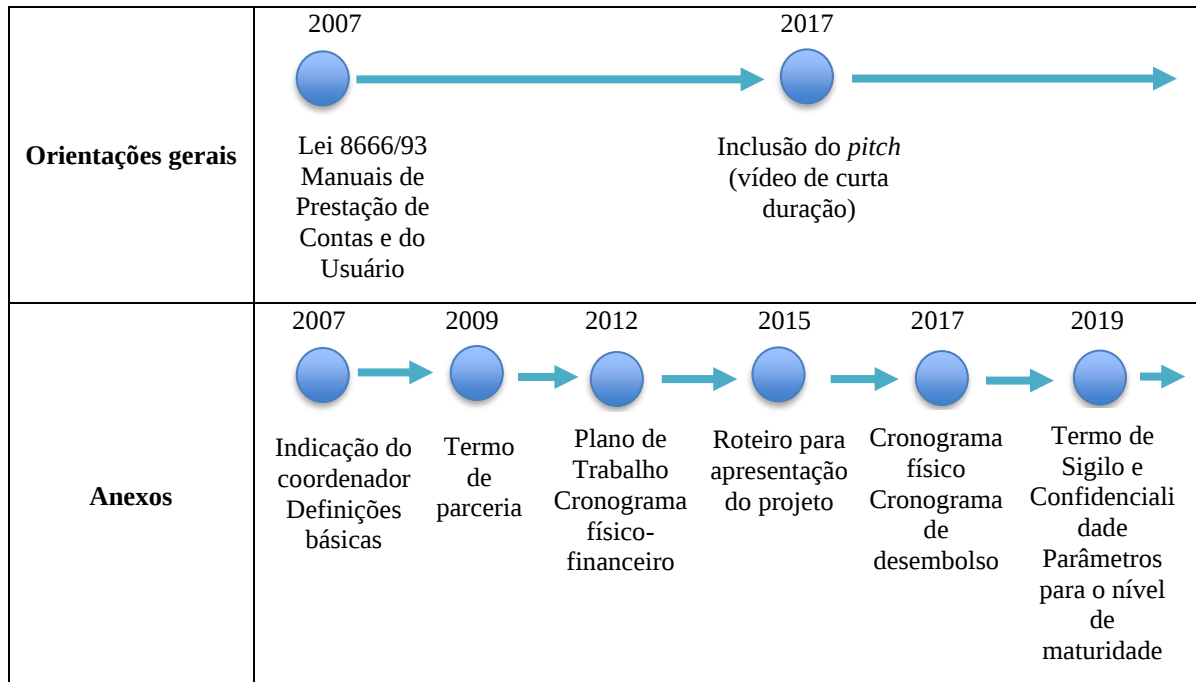
4.2 ESTRUTURA DAS INTERAÇÕES

A fim de conhecer a estrutura deste tipo de cooperação e identificar mudanças que possam ter interferência no processo decisório dos agentes, foram analisados os editais dos projetos que envolveram os três agentes (Governo, ICTs e empresas) no período de 2007 a 2020. Essa análise foi feita tópico a tópico, a fim de se entender o que era tratado em cada um deles e as mudanças ao longo do tempo em cada um deles.

O que foi modificado na forma de apresentação, seleção e acompanhamento desses projetos nos editais foi destacado na Figura 8, por entender que essas mudanças interferem no processo decisório dos envolvidos.

Figura 8 – Mudanças nos editais





Fonte: dados da pesquisa (2021).

A Figura 8 revela mudanças significativas nesses editais, ficando ao longo do tempo mais robustos, trazendo mais exemplos, modelos, em seus anexos, estruturando melhor e deixando mais claro para o proponente os critérios que serão utilizados.

A forma de se referir às instituições de ensino e pesquisa também modificou ao longo dos anos: de 2007 a 2009 elas foram tratadas como instituição de ensino ou ensino e pesquisa. Em 2009 passou-se a referir como ICTs ou IPTs. De 2010 a 2015 foram tratadas como ECTIs. E de 2017 a 2019 que volta a se referir como ICTs.

Outra informação que os editais trazem é quanto ao prazo de execução dos projetos. Este varia de 12 a 60 meses, sendo os prazos de 24 e 36 meses os prazos de execução mais frequentes. E no tópico “Divulgação dos resultados” a informação de opção de recurso contra o parecer aparece a partir de 2009 e se mantém até o edital de 2019.

Além dos avanços da legislação (ARBIX, 2017) que foram incorporados aos editais, percebe-se a incorporação também de modelos de termos e outros documentos para facilitar a formalização dos projetos, modelos esses que podem ser adaptações dos modelos criados ou aperfeiçoados pela AGU, fruto do esforço colaborativo para se azeitar o trâmite burocrático entre as instituições.

Essas mudanças evidenciadas na Figura 8 sinalizam mudanças no processo decisório dos agentes envolvidos na Hélice Tríplice, na medida em que os requisitos para a avaliação das propostas mudam, o processo de seleção fica mais robusto, mais bem estruturado, também o acompanhamento e avaliação passam a ser mais criteriosos.

4.3 PROCESSO DECISÓRIO NA COOPERAÇÃO HÉLICE TRÍPLICE

A análise do processo decisório para a cooperação HT no SRI-MG foi feita com base, tanto nos resultados da análise documental dos editais e dos programas, quanto das 12 entrevistas, com os 5 pesquisadores (ICT1 a ICT5), 5 responsáveis pela área de inovação na empresa (EMP1 a EMP5), e 2 secretários de inovação das instituições de fomento (GOV1 e GOV2).

4.3.1 Decisão de Cooperar

Essa categoria reuniu o maior volume de segmentos codificados durante a análise, o que sugere que esta etapa do processo decisório seja a mais delicada, a que demanda mais dos agentes, a fase do estabelecimento da cooperação.

Dentre as sete subcategorias, as duas que tiveram maior relevância foram entraves para cooperar (com 66 segmentos codificados) e motivação para cooperar (com 65 segmentos codificados). A seguir serão descritos os resultados de cada subcategoria: Motivação para cooperar, Entraves para cooperar, Informações sobre os agentes que são analisadas pelos outros, Informações sobre a inovação a ser desenvolvida e Aportes para a cooperação.

4.3.1.1 Motivação para cooperar

Para as empresas a principal motivação para cooperar foi o reconhecimento da importância da inovação para a manutenção do negócio, a exigência do mercado por inovação (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; SANTORO, 2000), e para a cooperação HT, em específico, a motivação vem da alavancagem financeira vinda do Governo, podendo compartilhar o investimento e os riscos inerentes à inovação (MOTTA, 1999; BROWN; OSBORNE, 2013; MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020).

“A cadeia X, ela tem regulamentações, né? De eficiência energética, de segurança. E aí, de tempos em tempos, essa regulação muda, né? Os produtos têm que ficar mais eficientes. Então, usamos programas do Governo pra ajudar a resolver isso. Existe um programa que já tem dentro dele um mecanismo que colocou algumas coordenadoras pra receber um recurso, que seria de imposto pro governo, e o Governo repassa pra essas coordenadoras. Então, a gente tá usufruindo muito desses fundos, fazendo projetos de pesquisa com a UFMG, com a Puc, com as Universidades de todo o Brasil e buscando esses fundos, por esse programa.” EMP5.

“o trabalho conjunto, aí pra gente é muito bom, porque a gente compartilha riscos, compartilha os investimentos, amplia muito aí o acesso aos resultados, né?” EMP1.

A busca exploratória de temas emergentes ligados ao ramo da empresa e a troca de parceiros trabalhando em P&D, o que traz oxigenação da equipe e novas ideias também foram pontos citados como impulsionadores na busca pela cooperação. Um dos entrevistados afirmou que este tipo de cooperação "força" a empresa a inovar, em avançar no conhecimento utilizado por ela.

A transferência mútua de conhecimento e a formação de recursos humanos, que poderão ser absorvidos pela empresa no futuro também foram citados, bem como a cultura de inovação da empresa, sendo esta citada por apenas um dos entrevistados.

Os entrevistados das empresas também relatam ver na cooperação HT uma forma das universidades obterem recursos em paralelo ao recurso do Governo, e assim terem condições de continuarem desenvolvendo suas pesquisas.

“As universidades hoje estão muito mais abertas a fazer essas parcerias, né? Inclusive por sobrevivência, né? Por sobrevivência dos pesquisadores. Eles precisam de recurso, mas falta estímulo, recurso destinado a pesquisa, o Estado está quebrado, então a primeira coisa que corta é a pesquisa, a gente sabe disso. Os investimentos não chegam pra certas áreas” EMP5.

Outras motivações também foram citadas pelos representantes das empresas, como a obrigação legal de aportar recursos em P&D e os benefícios fiscais por investir em inovação.

Para as ICTs, a principal motivação para a cooperação foi perceber o trabalho nos projetos como um retorno para a sociedade (SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002; ETZKOWITZ, 2003), perceber a possibilidade de fazer ciência aplicada como um retorno do que é gasto nas universidades, com a solução de problemas do cotidiano. Relatam, ainda, que ao estarem em contato com o mercado (MOTA, 1999; PORTO, 2000; SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002; CLOSS *et al*, 2013; MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020), trabalhando na solução desses problemas, os pesquisadores sentem que estão se atualizando e à medida em que participam dos projetos, afirmam ensinarem melhor e ter maior experiência para passar aos seus alunos.

Além da experiência adquirida por eles, os pesquisadores relatam como ponto primordial para participarem da cooperação HT a formação dos alunos, a formação de recursos humanos, que poderão ser absorvidos pela empresa no futuro.

“Que aqui no Brasil a gente não tem muita condição de fazer ciência básica, porque assim, a básica é muito cara. Então eu prefiro fazer, pelo menos, uma coisa que seja

útil. A empresa e a sociedade elas nos mantêm com o pé no chão, elas nos mantêm vivos, elas nos mantêm com problemas que são reais. Eu tenho que resolver esse problema, porque essa pessoa aqui precisa da solução desse problema. Então, pra mim é o mais interessante. E aí você gera resultados que são mais práticos. E além disso você forma alunos que vão trabalhar em empresas importantes, então é bom pros alunos. Pra mim, é só benefício.” ICT1.

Os pesquisadores também veem na cooperação uma forma de obter recursos financeiros em paralelo aos recursos do Governo (PLONSKI, 1995; MOTA, 1999; SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002; CLOSS *et al*, 2013; MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020), que tem ficado cada vez mais escassos, e buscam na iniciativa privada uma forma de suprir a falta desse recurso.

“Então, é um ganho de parte a parte, né? Além do lado financeiro que também não dá pra negar, né? Geralmente os acordos, eles trazem equipamentos novos, né? Eles trazem bolsas pros alunos, bolsa agora tá cada vez mais difícil pra gente conseguir pros alunos. Então, a empresa, geralmente, paga bolsas, o aluno entra num projeto desse e consegue desenvolver o mestrado, às vezes o doutorado dele com uma bolsa da empresa que está financiando o projeto, né? Já teve vezes que a empresa custeou laboratório pra gente, né? Então é uma coisa que fica de legado até pra outros alunos usarem, então, pra universidade é uma forma dela superar, às vezes, um corte de orçamento e conseguir ter novos laboratórios, reagentes pra manutenção de laboratórios, né?” ICT4.

Outra motivação ligada ao recurso financeiro é usar a cooperação como uma forma de angariar recurso externo para escalar a inovação, como uma forma de levar adiante as suas invenções como pesquisador. A possibilidade de se fechar o ciclo da invenção à comercialização da inovação.

Também foram citados como motivadores o desafio, inerente ao desenvolvimento da inovação; a produção científica advinda dos projetos em cooperação; a credibilidade que o alcance dos resultados dos projetos traz para a instituição (SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002; BALDINI, 2011) e o cumprimento da exigência da Capes quanto à inserção social dos Programas de Pós-Graduação.

Para a hélice do Governo, a cooperação é vista como uma forma de gerar inovação a partir do conhecimento produzido nas ICTs por meio das empresas e objetivam com isso fomentar a inovação e o desenvolvimento no estado.

“O Brasil não tem uma cultura de investimento de P&D dentro de empresas, o grosso do conhecimento é produzido nas ICTs, principalmente nas universidades, né? E que também não tem uma cultura de ter parcerias. Então, o governo entra pra tentar aproximar esses dois entes e fazer, de fato, esse conhecimento ser transferido e chegar na ponta, né? Não adianta só a pesquisa, em algum momento, ela tem que ser aplicada, né? Então, o governo entra pra essa conexão, pra gerar desenvolvimento e inovação.” GOV 1.

Um dos entrevistados ressaltou que promover a inovação é uma missão do Governo, estabelecida em lei e perseguida por várias décadas. E que além desta obrigação legal, há um "certo glamour" nas práticas de inovação, então ocorre a cópia das práticas de outros lugares com mais êxito em seus resultados.

Os editais ainda citam outros objetivos do Governo com a cooperação como o avanço do nível de maturidade da inovação; os impactos sociais, ambientais, econômicos, científicos e tecnológicos, diretos e indiretos, provenientes da execução do projeto; a difusão e transferência do conhecimento e da tecnologia gerada; a contribuição para o aprimoramento da infraestrutura e para formação de recursos humanos; e a promoção da cultura de inovação no Estado.

4.3.1.2 Entraves para cooperar

Diferentemente das motivações para cooperar que foram particulares de cada hélice, quando perguntados sobre os entraves para a cooperação HT no SRI-MG houve pontos que foram citados pelas três hélices.

O primeiro desses pontos foi o *gap* entre a visão das empresas e da academia (NOVELI; SEGATTO, 2012; FERREIRA; CARAYANNIS, 2019; MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020), onde as empresas focam o lucro com a comercialização da inovação no mercado e a academia foca o avanço da ciência durante o desenvolvimento de tal inovação.

“eu acho que tem um gap entre a visão da indústria e da academia. Eu já tive dos dois lados né? E quando estava na academia eu via aí a questão de distanciamento da indústria e de não saber como acessá-los assim, sabe? Pra conseguir trazer o desenvolvimento acadêmico orientado pra uma necessidade um pouco mais pé no chão, mais real. E na indústria, às vezes, eu vejo isso também, sabe? Às vezes a gente tem uma necessidade, ela é mais imediata, só que a academia, ela tende por exemplo, ao apego tecnológico da coisa, que é muito comum, tá? Enquanto a indústria é voltada ao negócio, eu quero que resolva o meu problema, a academia, o foco dela é a contribuição científica, né? É o pensar diferente, essa disparidade entre a visão de um e outro, eu acho que dificulta, tá?” EMP1.

A falta de recursos no Estado para se aportar neste tipo de cooperação foi outro ponto comum, o que força as empresas a buscarem a cooperação bilateral, com as universidades ou ainda com startups, segundo os entrevistados das empresas.

“Também precisa de dinheiro. A gente está num momento muito escasso. As empresas já custam a ver valor né? São poucas, a gente olha o histórico de programas voltados pra inovação, você vai ver que são sempre as mesmas empresas que participam, é figurinha carimbada, né? Então, é difícil trazer novos atores ali. E aí, acaba que no Brasil é o Estado que financia e o Estado está quebrado. Então, a gente tenta, mas acho que é onde a gente tem mais dificuldade, hoje em dia, né? Porque, realmente, a situação é de restrição.” GOV 2.

A burocracia também é recorrente nas três hélices (IPIRANGA; FREITAS; PAIVA, 2010; CLOSS *et al*, 2013). Nas ICTs ela dificulta o estabelecimento da cooperação, na medida em que prolonga muito a tramitação do instrumento jurídico da cooperação, fazendo com que a empresa perca o interesse no projeto pela demora. Nas grandes empresas ela também é presente, mas pelos relatos entende-se que na empresa essa burocracia é mais facilmente resolvida e no Governo ela também aparece, contribuindo para os atrasos para o início do projeto, atrasos que também acontecem devido ao volume de demandas do Governo.

“O tempo, às vezes, da universidade é diferente do tempo da indústria, né? Ela quer o resultado rápido, né? E ela tá certa. Ainda mais falando de inovação, tecnologia, imagina se esperar um ano pra ser permitido pra você começar o projeto, né? Inconcebível, né? Mas esse fator realmente limita, né? Se você demora muito a empresa descarta, né? Te diz eu não posso esperar.” ICT 4.

Além do tempo de tramitação do projeto, o tempo para desenvolvimento da inovação é um entrave para algumas empresas (IPIRANGA; FREITAS; PAIVA, 2010; NOVELI; SEGATTO, 2012; MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020), elas precisam do resultado do projeto em um período curto e o funcionamento da pesquisa nas universidades não permite que a entrega seja feita nesse prazo que a empresa precisa.

“onde todo mundo, só tá pensando em publicar artigo com prazos de dois anos, eles precisam resolver o problema em dois meses, né? Então, você tem que convencer a empresa de que você entende a necessidade e o prazo da empresa. Você tem que convencer a empresa de que você consegue fazer do jeito deles. E muita empresa não acredita não. Algumas acreditam e a gente vai nelas. E é um pouco injusto. Porque eu já ouvi um monte de coisas que eram realmente inapropriadas, né?” ICT 1.

Mas uma das entrevistadas da hélice empresa contrapõe esse imediatismo das empresas, com a justificativa que falta organização de longo prazo nas empresas. A entrevistada trabalha há mais de 20 anos em cargos ligados à inovação.

“Eu acho que as empresas tem que se organizar em termos do que elas querem em termos de tecnologia também, devem distinguir o que é urgente e o que é emergente, e tratar de outra forma, não querer que a universidade resolva o que é urgente, pra trabalhar com a universidade o que for mais importante, para um trabalho mais de médio e longo prazo. Se eu tenho tempo pra executar isso, que está no meu planejamento estratégico, aí sim eu acho que o problema seria resolvido (...) Mas, entrar como curto prazo já é assim, crônica da morte anunciada pra PDI” EMP 2.

A falta de equipe capacitada nos NITs para formalizar a cooperação também perpassou as três hélices, se mostrando um dificultador para esse tipo de cooperação ser estabelecida, tanto

por questão da comunicação falha quanto pela perda de know-how com a troca de membros da equipe.

“Às vezes você tem um lugar que tá tudo, está tudo funcionando e de repente para. E aí, você custa a construir e, assim, capacitar uma equipe, não é fácil pra essa área, a hora que tem expertise vem e troca tudo. Eu tenho que começar tudo do zero. Esse é um problema que a gente sempre vê. Principalmente porque grande parte das equipes dos NITs de Minas Gerais é formada por bolsistas, através de recurso da Fapemig. Há uma descontinuidade do projeto. Porque em muitas universidades, como sempre, teve falta de servidores, às vezes os reitores não alocam servidores pro quadro do NIT, aí acaba a bolsa e aí? Quem que vai fazer? Eu não tenho servidor do quadro, aí sai todo mundo, não tem nem quem passe, quem vai treinar a próxima equipe, esses são vários problemas que a gente sabe que a realidade de muitos NITs de Minas.” ICT3.

A falta de cultura de inovação ainda é muito presente nas três hélices (IPIRANGA; FREITAS; PAIVA, 2010; CLOSS *et al*, 2013), evidenciando problemas sistêmicos do país e que segundo os entrevistados não tem a possibilidade de ser resolvido no curto e médio prazo.

“Eu acho que infelizmente somos um país que não investe muito em pesquisa, em desenvolvimento a gente é muito, isso falando até pela empresa, a gente tem o nome lá fora de *fast followers* né? Seguidores rápidos. A gente deixa os mais desenvolvidos inventarem, desenvolverem, a gente vai lá, se for aplicado aqui no nosso mercado, a gente vai lá e copia né? E aí a gente perde aquele passo que vem com muito conhecimento, com ganho de *know-how*, com capacitação, que é a pesquisa, né? Então, é meio esse trabalho de base, assim, investimento nessa base que falta.” EMP 5.

Esse dado corrobora o pressuposto 3 da teoria sobre inovação, a qual supunha que o passado histórico do SRI-MG não favorece seu desenvolvimento por apresentar diversas barreiras culturais para a implementação de uma cultura de inovação forte no estado.

A falta de comunicação também impossibilita que a cooperação HT seja estabelecida, pela falta de conhecimento das competências dos parceiros (PORTO, 2000). Principalmente entre a ICT e a empresa.

“eu acho que é muito importante a comunicação, hoje a universidade comunica muito pouco, ela fala pouco dos seus resultados, das suas pesquisas, do que ela já chegou, dos contratos que ela celebra, então fica difícil para a gente descobrir, achar que ela é boa naquilo.” EMP3.

Um dos entrevistados do Governo relaciona esta falta de comunicação a outros dois problemas: a dificuldade da ICT em “vender” seu projeto para a empresa e a falta de demanda por inovação.

“Eh e aí eu acho que é dos dois lados, né? Uma falta de competência da ICT pra trabalhar com a empresa, né? Assim de que reconhecer a linguagem da empresa, etc e prospectar e saber lidar com a empresa, saber vender projetos e uma dificuldade do lado da empresa que muitas vezes não tem demanda por inovação, né? Dependendo do setor.” GOV2.

Essa observação quanto aos setores é pertinente, uma vez que a literatura mostra que em algumas áreas essa interação ocorre em maior frequência, como na grande área de Ciências Agrárias e de Engenharias e Ciência da Computação, com destaque para a predominância do complexo minero-metalúrgico em Minas Gerais, com a concentração de empresas de produção intensiva em escala (RIGHI, *et al*, 2008).

Se tratando dos entraves percebidos por cada hélice, as empresas relatam: a dificuldade dos pesquisadores em entender a necessidade da empresa (IPIRANGA; FREITAS; PAIVA, 2010), a falta de recursos na empresa (IPIRANGA; FREITAS; PAIVA, 2010), a aversão ao risco (IPIRANGA; FREITAS; PAIVA, 2010; NOVELI; SEGATTO, 2012; MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020), a falta de modelos mais ágeis para o desenvolvimento da inovação, a dificuldade em delimitar para o pesquisador o que é exatamente a necessidade para a empresa.

Já as ICTs veem como entraves a demora no repasse financeiro por parte da FAP, a falta de clareza na definição do escopo do projeto, a falta de flexibilidade das normas internas da Universidade, a falta de sinergia entre a Universidade e a Fundação de Apoio, a dificuldade na prestação de contas e as barreiras ideológicas na universidade para se trabalhar a favor da cooperação. Este último entrave corrobora o pressuposto 2 da teoria sobre HT.

“Tem uma resistência também por alguns outros docentes, né? Que se traz a empresa, parece que nós estamos vendendo, estamos privatizando a universidade pública, né? Bom, eu respeito, né? Mas assim, eu acho que a gente pode também tentar andar com as próprias pernas, né? E uma coisa não exclui a outra, eu pelo menos penso assim né?” ICT 4.

Para a hélice do Governo os entraves para a cooperação HT no SRI-MG são a desconfiança com as empresas, falta de equipe capacitada para lidar com a inovação no Governo, a heterogeneidade devido às dimensões geográficas do estado, a dependência de recursos do Estado, a falta de constância dos recursos financeiros, falta da manutenção de políticas de longo prazo para a inovação no estado e a falta de foco para direcionar os recursos.

“Eu adicionaria a isso também a questão da manutenção de políticas de longo prazo, né? A própria rotatividade de governos, né? Inovação é longo prazo, né? Então, você precisaria de ter políticas que se perpetuam e pela lógica do governo, a cada transição, muita coisa se perde, né? Então, acho que se soma aos problemas.” GOV1.

“E uma outra coisa que eu tinha pensado é a questão de governança, que eu acho que os programas ainda precisam de um alinhamento maior. Então, você tem um conjunto de programas, cada um fazendo o seu, cada um tocando do seu lado e não tem um alinhamento entre eles, né? Não tem conversa entre os atores.” GOV2.

Os dados apresentados corroboram o pressuposto 3 da teoria sobre HT, de que das dificuldades citadas no Quadro 1, diversas delas ainda não foram superadas, e o pressuposto 5, de que os NITs no SRI-MG ainda se encontram em processo de estruturação, estão instalados, mas encontram muitas dificuldades em operar efetivamente, como as evidenciadas anteriormente.

4.3.1.3 Informações sobre os agentes que são analisadas pelos outros

Outro insumo para a decisão de cooperar em HT são as informações a serem analisadas sobre os possíveis parceiros. Nesta subcategoria foram citados diversos pontos pelos três agentes e para melhor visualização desses foi elaborada o Quadro 4 evidenciando o que cada um dos agentes analisa em seus possíveis parceiros.

Quadro 4 – Informações sobre os agentes que são analisadas pelos outros

Empresa
Capacidade da universidade de desenvolver inovações em baixa escala de maturidade
Infraestrutura para a execução do projeto
<u>Vocação da universidade para o tema do projeto</u>
Pesquisador com expertise para o tema do projeto
Acessibilidade do pesquisador
Interlocutor no NIT que se comunique bem com a empresa
Credibilidade da universidade
<u>Resultados em projetos anteriores de forma clara e atrativa</u>
Diretrizes da Política de Inovação da ICT para o desenvolvimento e transferência de tecnologias
Universidade
<u>Afinidade com a linha de pesquisa</u>
Documentação da empresa
<u>Como o trabalho do pesquisador vai agregar valor para a empresa</u>
Possibilidade de conflito de interesses
Indicação
Governo
Interesse do setor e relevância daquele setor para o Estado
<u>Infraestrutura da ICT e da empresa</u>
Composição da equipe para a execução do projeto
<u>Resultados em projetos anteriores dos pesquisadores</u>
Titulação e vínculo institucional do pesquisador
Produção científica correlata ao tema do projeto
Anuência das instituições envolvidas
Autorizações de caráter ético ou legal, necessárias para a execução do projeto emitidas por órgãos regulamentadores
Declaração de interesse em trabalhar no projeto
Situação legal da empresa
Interesse da empresa no projeto
Relevância da empresa no estado
<u>Comprovação de capacidade técnica / Portifólio da empresa</u>
Capacidade gerencial do coordenador do projeto na empresa
<u>Índice da capacidade de absorção da empresa</u>

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Dentre as informações que são analisadas pelos agentes para se estabelecer a cooperação com os parceiros, as empresas se preocupam, em especial, com a vocação da ICT para o tema do projeto e com os resultados em projetos anteriores do pesquisador, apresentados de forma clara e atrativa. Já as ICTs focam na afinidade com a linha de pesquisa que já trabalham e possuem expertise e como o seu trabalho como pesquisador irá agregar valor para a empresa. Esses dados corroboram em partes com a literatura, pois o fator de proximidade, considerado um dos principais para a cooperação entre esses agentes (MASCARENHAS; MARQUES; FERREIRA, 2020), não foi citado pelos entrevistados.

A análise do Governo é mais rigorosa, até mesmo pelo seu papel na formalização da cooperação. Cabe a eles fazerem a checagem da infraestrutura para P e D, tanto na empresa quanto na ICT e também a conferência da comprovação da capacidade técnica e intelectual dos envolvidos na cooperação.

Mas há ainda questões mais estratégicas, além das questões burocráticas, que têm sido analisadas pelos agentes do Governo, são elas o interesse da empresa no projeto e indícios da capacidade de absorção dos resultados na empresa.

“É, acho que a nossa decisão acaba sendo de realmente garantir que exista de fato um interesse. Já se teve muito investimento onde se procurou delimitar o que é o problema real, o que era o problema de mercado, mas nem sempre de fato isso conseguia ser absorvido (...) hoje a gente está muito na linha de conseguir a contrapartida da empresa, conseguir que ela também aporte recurso, não só o Estado, porque seria uma forma de validar”. GOV1.

“Acho que a gente ter alguma garantia ou pelo menos alguma evidência de que aquela empresa trabalha bem com inovação, que vai conseguir incorporar os resultados. Que vai ter um gerente de projeto lá na ponta responsável por acompanhar os projetos junto com a ICT, que vai fazer as demandas, né? A competência da empresa pra lidar com a inovação é importante, porque se não tem jogo, né? A gente talvez lá atrás no início, há dez anos atrás, quando começou esse tipo de parceria, não tinha muito essa visão, né? A empresa tem uma área de P e D, vamos lá. Agora, hoje, pra poder renovar essas parcerias e pra fazer novas, aí a gente já adota o tipo de critério dele, que é: a empresa está realmente aberta a inovar? a receber projetos? a receber pesquisador lá dentro? é uma pergunta que eu faria. Aí, claro, né, a empresa pode te enganar, as evidências podem não ser suficientes a priori, é difícil de medir isso né? Mas tentaria de alguma forma tatear isso aí, né?” GOV 2

Com base nos dados das entrevistas, pôde-se perceber que a capacidade de absorção (COHEN; LEVINTHAL, 1990; JIMÉNEZ-BARRIONUEVO *et al*, 2011) nas empresas mineiras ainda precisa ser desenvolvida. Percebeu-se que mesmo na empresa que aparenta ter uma estrutura de P&D mais robusta e faz aportes significativos nos projetos, admitem-se dificuldades na internalização dos resultados.

Percebeu-se também que, pelos relatos, essa capacidade de absorção é maior e melhor explorada nas empresas que não fazem o aporte em P&D por obrigação legal. As empresas que o fazem se mostraram menos próximas no acompanhamento do projeto e menos preocupadas com a assimilação dos resultados pela empresa.

4.3.1.4 Informações sobre a inovação a ser desenvolvida

Quanto às informações sobre a inovação a ser desenvolvida, as empresas destacaram o alinhamento da proposta ao negócio da empresa, o mérito científico e a coerência entre o orçamento solicitado e os resultados estimados na proposta. As ICTs analisam, prioritariamente, o problema a ser solucionado e a contribuição do projeto para a formação de recursos humanos.

“a gente acaba voltando mais pro negócio da empresa, porque se a liderança começa não comprar mais a ação, aí acabou, você não consegue fazer mais nada. Então acaba que quanto mais aderente ao negócio da empresa, melhor também pra você manter a liderança engajada, tá? (...) E aí, a gente passou pela fase de seleção de propostas, apenas propostas aprovadas no mérito científico, é que vieram para avaliação da EmpresaX, a nossa ideia, naquela ocasião era fortalecer os laços com a comunidade acadêmica, né? E existia e ainda existe o entendimento de que isso só se faz se a gente buscar respeito aos processos científicos, né? Um deles é a questão do mérito. Então, a gente leva isso super a sério até hoje, com relação a mérito.” EMP2.

O Governo faz, novamente, a análise mais rigorosa, avaliando, em resumo, o mérito e relevância científica e tecnológica da proposta, o nível de maturidade da inovação a ser desenvolvida e o potencial de impacto dos resultados do projeto.

“A gente prioriza coisas que tem uma maturidade maior, né? Uma garantia de gerar maior resultado.” GOV2.

O nível de maturidade da inovação, geralmente medido pela escala Technology Readiness Level (TRL), em português, Nível de Maturidade Tecnológica, tem sido usado pelos agentes do SRI-MG como ferramenta de suporte à decisão.

Quadro 5- Informações sobre a inovação a ser desenvolvida

Empresa
Alinhamento do tema ao negócio da empresa
Mérito científico
Mérito Técnico
Mérito Estratégico
Orçamento
Viabilidade da utilização dos resultados do projeto pela empresa
Coerência entre os recursos solicitados e os resultados e produtos esperados
Instrumento jurídico que defina a forma de cooperação
Possíveis ganhos advindos do projeto
Possibilidade de internacionalização da inovação gerada
Universidade

Entender o problema a ser solucionado
Contribuição do projeto para a formação de recursos humanos
Governo
Potencial de impacto dos resultados sob o ponto de vista científico, tecnológico, econômico e sócio ambiental
Projeção dos produtos a serem entregues
Relação risco/benefício do projeto
Nível de Maturidade Tecnológica inicial da tecnologia
Nível de Maturidade Tecnológica da tecnologia após o projeto
Acordo com Fundação de Apoio para gerenciamento dos recursos
Mérito e relevância científica e tecnológica da proposta
Clareza na descrição da proposta de projeto
Multidisciplinariedade
Acordos de propriedade intelectual
Consistência e viabilidade de execução da proposta
Cronograma físico-financeiro e indicadores de progresso no projeto
Organização das informações no Plano de Trabalho
Revisão de literatura e de patentes, se for o caso
Forma de difusão dos resultados do projeto (processos, tecnologias, metodologias, métodos novos ou aperfeiçoados)
Contribuição do projeto para a formação de recursos humanos
Estrutura para acompanhamento do projeto
Quantidade de instituições envolvidas na cooperação
Estruturação e adequação metodológica

Fonte: dados da pesquisa (2021).

4.3.1.5 Aportes para a cooperação

Segundo os dados da pesquisa, levantados tanto pelos editais quanto pelas entrevistas, o aporte financeiro é feito pela empresa e pelo Governo. Algumas das empresas têm a obrigação legal de fazer aporte financeiro em P&D, o que parece interferir significativamente na forma como essas empresas conduzem e lidam com a cooperação HT. Mesmo as empresas que não têm essa obrigação, afirmam precisar fazer um aporte robusto para se entrar numa cooperação desse tipo, para lançar um edital.

“movimentar uma ação grande dessa envergadura demanda muito dinheiro, porque é uma coisa que eu costumo brincar, tipo Gisele Bündchen, não levanta da cama se não for pra ganhar cem mil dólares. Então assim, edital que o pessoal tem que ter consciência é isso. Fazer edital no varejinho pra pouco dinheiro é dor de cabeça, é dor de barriga, é dor de tudo. Então, edital é um trabalho sem fim, porque desde a fase da construção da parceria, do texto do edital, aí fase de propostas, né? Os caras têm muita dúvida, o que é natural, é do processo, pesquisador pergunta e a gente tem que responder, é o que eu falo, foi pra rua, botou a cara a tapa, você tem que responder, você não pode deixar uma pessoa sem resposta.” EMP2.

Nos editais esse aporte feito pelas empresas pode ser dividido em contrapartida financeira e econômica. Sendo que no caso das parcerias feitas com a Fapemig, há a retenção de um percentual do valor aplicado para despesas administrativas. Os entrevistados dessa hélice

relatam que o interesse em estabelecer cooperações HT e não bilaterais (U-E) está no aporte de recursos vindo do Governo.

“tem um milhão de regras pra gastar o recurso, porque a partir do momento que o dinheiro caiu na conta de um órgão público estadual, de uma autarquia, eu tenho que seguir as regras do dinheiro público, vamos dizer assim. Então, não tem porque eu fazer isso se aquele órgão público não for também aportar recursos.” EMP2.

Segundo os entrevistados das ICTs, há uma implicação da proporção de recurso aportado para a definição da propriedade intelectual. Uma das entrevistadas da hélice ICTs relatou que há um certo paternalismo do Estado, na medida em que o aporte financeiro deste para os projetos é muito maior e o exige das empresas uma proporção muito pequena do que realmente vai ser gasto no projeto. Essa prática de a maior parte do aporte financeiro vir do Governo é corroborada por Mazzucato (2015) e pelos dados do MCTIC (2018), como mostrado na Figura 5. Nos editais a contrapartida mínima exigida, em alguns editais, é de 10% apenas. Apesar dessa exigência mínima de 10%, nos editais avaliados nessa pesquisa, percebeu-se que o aporte, na maioria dos casos, foi de 50%.

“mas eu acho muito paternalismo, porque é pago a bolsa, o resto é bagatela de algumas coisas aqui, é muito pouco, que eles tem que passar. Então, eu acho que podia exigir um pouquinho mais das empresas. É, mas já é alguma coisa.” ICT2.

Quanto ao aporte técnico para a execução do projeto as empresas afirmam fazer este aporte técnico, por meio de pessoal especializado para P&D, com o conhecimento sobre o problema a ser trabalhado e infraestrutura que proporcione este desenvolvimento. Além disso, ressaltam que em alguns casos é necessário promover o acesso dos pesquisadores à empresa, para que tenham contato com a situação problema.

“É intransigência, falta de flexibilidade, do ponto de vista técnico às vezes, tá? Do pesquisador não querer fazer de fato em parceria e aceitar a parceria do ponto de vista técnico, não é só porque a gente não é uma universidade que a gente não domina o problema, tecnicamente falando, aqui dentro, a Empresa X é muito grande, né? Então, nós temos químicos, nós temos engenheiros, nós temos pessoas de todas as áreas, né?” EMP2.

O aporte intelectual é visto como a contrapartida da ICT, tanto pelas empresas, quanto pelo Governo. As empresas veem na ICT a possibilidade de resolução de temas complexos, em que o problema exige esforços multidisciplinares.

“(...) a gente pega o macro tema de pesquisa, que a gente não sabe onde ele vai dar. Então, o primeiro foi contato da roda com trilho. A gente não sabia quem comia mais quem, se era roda que comia o trilho, ou o trilho comia a roda e são milhões e milhões

de dólares por ano que a gente gasta com esse tema do contato da roda com trilho, um gasto enorme. (...) A gente pegou esse macro tema e não sabia o que fazer com ele, porque dele vem, estudo de tribologia, que é aquele de atrito, vem a questão de engenharia de metalurgia de roda, freio, tudo. Aí a gente assinou o acordo e falamos com a FAP: a gente não sabe nem por onde começar, qual seria o primeiro projeto (...) Aí tem um comitê gestor para esse tema, que aprova cada projeto de P e D que será desenvolvido debaixo desse grande guarda-chuva, existe a troca de conhecimento e com isso a gente criou uma grande rede de pesquisa só sobre o contato roda trilho." EMP2.

Em síntese, como demonstrado no Quadro 6, as evidências encontradas apontam diversos fatores que influenciam a tomada de decisão dos agentes do SRI-MG na decisão de cooperar em HT.

Quadro 6 – Principais fatores na decisão de cooperar em HT

Decisão de cooperar			
	Empresas	ICTs	Governo
Motivação para cooperar	✓ Reconhecimento da importância da inovação para a manutenção do negócio ✓ Alavancagem financeira vinda do Governo	✓ Perceber a ciência aplicada como retorno para a sociedade ✓ Atualização pelo contato com o mercado ✓ Formação de recursos humanos ✓ Forma de obter recursos financeiros	✓ Fomentar a inovação e o desenvolvimento no estado ✓ Gerar inovação a partir do conhecimento produzido nas ICTs ✓ Promover a cultura de inovação no estado
Entraves para cooperar	✓ Gap entre a visão das empresas e das ICTs ✓ Falta de recursos no Estado ✓ Burocracia ✓ Falta de equipe capacitada nos NITs para formalizar a cooperação ✓ Falta de cultura de inovação nas três hélices ✓ Tempo de tramitação do instrumento jurídico da cooperação e de execução do projeto ✓ Falta de comunicação entre as hélices		
Informações sobre os agentes que são analisadas pelos outros	✓ Vocação da ICT para o tema do projeto ✓ Resultados em projetos anteriores	✓ Afinidade com a linha de pesquisa ✓ Como o trabalho do pesquisador vai agregar valor para a empresa	✓ Infraestrutura para P&D na empresa e na ICT ✓ Comprovação de capacidade técnica e intelectual ✓ Interesse da empresa no projeto ✓ Indícios da capacidade de absorção da empresa
Informações sobre a inovação a ser desenvolvida	✓ Alinhamento da proposta ao negócio ✓ Mérito científico ✓ Orçamento	✓ Problema a ser resolvido ✓ Contribuição do projeto para a formação de recursos humanos	✓ Potencial de impacto dos resultados ✓ Nível de maturidade da inovação ✓ Mérito e relevância científica e tecnológica da proposta
Aportes	✓ Financeiro ✓ Técnico	✓ Técnico ✓ Intelectual	✓ Financeiro

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Alguns desses fatores são restritos a cada hélice, outros perpassam pelas três hélices, como em Entraves para cooperar. A própria quantidade de fatores elencados já demonstra a complexidade dessa decisão. Além da quantidade percebe-se temáticas densas, problemas sistêmicos, que não permitem uma solução simples, chamando a atenção para a necessidade de esforços intensos e contínuos para que a longo prazo este tipo de cooperação possa se estabelecer com maior facilidade.

4.3.2 Processo de Consenso

Quanto ao processo de consenso entre os agentes foi investigado de quem surgia a busca pela coordenação, ou seja, os responsáveis pela parceria, como é feita a integração dos interesses para definição do escopo do projeto, informações sobre o processo de comunicação entre os agentes, sobre a formalização do projeto e os aspectos relacionados à transferência de tecnologia e propriedade intelectual. O maior volume de segmentos codificados nessa categoria ocorreu na subcategoria formalização do projeto, por receber segmentos tanto dos editais quanto das entrevistas, com 78 segmentos codificados. O processo de comunicação entre os agentes também foi bastante citado, em especial pelos entrevistados, gerando 54 segmentos.

4.3.2.1 Responsáveis pela parceria

Quando perguntados sobre quem busca a cooperação, 3 dos 4 entrevistados da hélice Empresas afirmaram que a empresa busca o pesquisador, com base na sua necessidade. Relataram que esse formato é mais fácil para eles, pois facilita os ajustes de escopo, o problema já está bem delimitado. O caminho inverso, do pesquisador procurar também acontece, mas a chance de a parceria ser efetivada é um pouco menor.

“Então a gente entendeu as nossas necessidades, entendeu o que precisava ser feito em termos de desenvolver tecnologia de baixa maturidade e estabeleceu uma parceria com a ICT-X pra que desenvolvessem orientados aquilo que a gente quer. Então, assim, é muito comum a empresa fazer este papel de orientação pra academia, tá? Dando as necessidades, passando requisitos e depois fazendo validação daquilo que tá sendo desenvolvido.” EMP1.

“Então, no geral sendo muito mais parte da empresa do que da instituição pública, até porque o foco da instituição pública é ensino, pesquisa e extensão, então assim quando dá tempo a extensão, a inovação não está dentro do escopo, por conta disso realmente tem que é um protagonismo mais de empresa mesmo, não tem jeito.” EMP3.

Eles ainda relataram que geralmente essas conexões surgem de um networking restrito, onde o gerente de inovação já conhece quem são os pesquisadores no seu ramo de atuação e os procura para propor desafios. E quando não é este o caso, eles procuram o NIT da ICT que lhes chamou a atenção, para propor a cooperação e o NIT se encarrega de buscar o pesquisador mais capacitado para atender àquele desafio. Outra possibilidade é a proposta de cooperação surgir de órgãos como a Embrapii, agentes intermediários na cooperação Hélice Tríplice.

Uma possibilidade levantada pelos gerentes de inovação, mas que acontece com muito menos frequência, é de o Governo procurar empresas de um setor, que julga estratégico para o Estado, e propor a abertura de um edital, para fomentar o desenvolvimento de inovações para aquele setor.

Uma outra forma recorrente dessa cooperação surgir vem de estagiários que propõem a pesquisa dentro da empresa, alunos que percebem o problema dentro da empresa e estão em contato com pesquisadores que poderiam ajudar na solução deste.

Essa percepção do aluno como “ponte” também foi relatada pelos agentes das ICTs, e ainda os ex-alunos, que mesmo não estando mais na ICT ao encontrarem o problema na empresa se lembram dos pesquisadores e suas expertises e os procuram para propor a pesquisa. Todos os entrevistados da hélice ICT citaram os alunos ou ex-alunos como elos entre a ICT e a necessidade da empresa.

“Agora, o que eu acho que as coisas mais sólidas são principalmente por, assim, ex-alunos. Tem, por exemplo, esse da Empresa X. É uma pessoa que chegou e falou assim, professora, a senhora lembra de mim? (...) Meu pai era plantador de banana. Hoje eu sou empresário da banana e quero fazer parceria e vamos desenvolver a pesquisa, quero investir.” ICT2.

“Então, por exemplo, a Empresa X, que foi com quem a gente trabalhou, nós chegamos nela como? O dono da empresa foi aluno do doutorado no meu departamento e assim eu cheguei nele, nós conversamos e acertamos uma parceria, tá? E assim vai. É, a Empresa Y, a primeira vez que eu fui na Empresa Y, foi por causa de um aluno meu que trabalhava lá, ele me chamou pra fazer uma palestra, eu fui lá, fiz a palestra, conheci as pessoas e a gente fica namorando, é um processo de namoro, né? Fica namorando por um tempo, né?” ICT1.

Já numa postura mais ativa da ICT, há a realização de eventos para divulgar as tecnologias geradas na universidade com a participação de representantes de empresas, e ainda o próprio pesquisador procurar a empresa ou o NIT para que faça contato com a empresa.

“E é um processo como o processo comercial normal, né? Você tem que chegar na empresa e tentar se aproximar, entender, achar o contato certo, entender o que a empresa tem pra te oferecer, o que você pode oferecer. Mas é um, é um processo longo e difícil, né? Porque você tem que encaixar com a empresa, né? Isso também não é

peculiaridade da universidade não, é sempre assim, toda vez que você quer alguma coisa com uma empresa, a não ser que você seja cliente da empresa, você tem que batalhar pra achar aquela pessoa e aquele problema certo. Então, surge assim.” ICT1.

4.3.2.2 Integração dos interesses para definição do escopo do projeto

Quanto a integração de interesses para a definição do escopo do projeto os agentes das três hélices levantaram os mesmos pontos, com raras exceções.

O primeiro ponto diz quanto à clareza do objetivo do projeto. Os entrevistados das empresas ressaltam que ela tem que ter delimitado, de forma muito clara e objetiva, o que ela quer com o projeto, e ter muita cautela na forma de expor isso ao pesquisador, na formulação do desafio, para que de fato o pesquisador entenda o que realmente a empresa precisa. Sendo que ela deve ter claro o que quer, mas estar aberta a diversas formas de solução. Quanto a essas formas de solução, uma das entrevistadas ainda relata que a abrangência da chamada é determinada pelo quanto a empresa já conhece das possíveis soluções para o problema. E outro chama a atenção para que, na hora da avaliação, os gerentes de inovação consigam discernir o que seria uma entrega possível para o projeto, e diz que projetos “otimistas” demais costumam ter entregas incompletas.

Os entrevistados das ICTs também chamam a atenção para a necessidade desse alinhamento muito claro de real necessidade da empresa, mas para que não se desenvolva algo que a empresa não vai consiga absorver. Um dos entrevistados dessa hélice comentou que é válido “ensaiar” o projeto, pensar em diversas possibilidades para conferir se realmente os interesses estão devidamente esclarecidos.

“Eu tentando fazer coisas avançadas. Nós criamos pra esse parceiro a primeira busca, a primeira caixa de busca, que você escreve alguma coisa e ele achava os arquivos com aquele texto, nós fizemos. Eles não quiseram. Não era o que eles precisavam de resolver aquele problema, naquele ponto, não era o que eles queriam naquela época. (...) a gente tem que ser humilde de enxergar que a nossa invenção científica maravilhosa, que vai gerar dez artigos, dois doutorados, não é o que a empresa precisa.” ICT1.

Quanto à definição do escopo outro ajuste se mostra comum, que é o limite de exposição dos dados da empresa como insumos para os projetos.

“que tinha um projeto que estava sendo desenvolvido por um aluno de mestrado e que poderia ser de interesse nosso, que fala aí duma otimização de um processo de uma linha de produção para o seguimento X. Beleza, assim, é legal, só que assim, a gente teve que fazer uma readequação do escopo porque quando ele submeteu lá pra FAP a proposta de projeto, ele partia de uma expectativa de, por exemplo, fazer uma

otimização baseada em dados financeiros da empresa. Aí eu falei assim, não, você não vai ter acesso a dados financeiros, né? a gente não pode expor a empresa nesse contexto.” EMP 1.

Além disso, é necessária celeridade do processo, para que os envolvidos não percam o interesse no projeto. Um tempo de tramitação muito longo fazem os parceiros desistir, mesmo que o interesse no projeto seja alto.

Nessa subcategoria relativa à integração dos interesses para definição do escopo do projeto, a questão do networking restrito volta a aparecer, pois os gerentes afirmam que é mais fácil trabalhar com um pesquisador que já conhecem sua forma de trabalho e os pesquisadores afirmaram ser mais fácil com uma empresa, onde eles já conhecem as demandas. Nesses casos a integração dos interesses ocorre quase naturalmente, segundo eles.

Com visões tão diferentes de cada tomador de decisão é necessário um objetivo comum para se fechar o escopo do projeto. Os entrevistados das três hélices afirmam que é necessário um “casamento” entre as competências do pesquisador e a necessidade da empresa, deve-se conseguir um projeto onde o pesquisador enxergue sua contribuição para a ciência e para a sociedade e que este produto gere valor para a empresa, um consenso entre a visão científica e de mercado.

Após definido o objetivo do projeto, é necessário ainda se alinharem as “recompensas”, retornos satisfatórios para cada uma das partes. Os entrevistados ressaltam, ainda, a necessidade de se envolver o jurídico das instituições nas discussões para a definição do escopo desde o início, para não se esbarrar em questões burocráticas depois das expectativas alinhadas.

Os entrevistados relatam que os interesses e as formas para os atingir devem estar minuciosamente registrados no Plano de Trabalho, bem como as atividades de cada hélice ao longo do desenvolvimento. Esse registro minucioso evita conflitos no decorrer e ao final do projeto.

Durante a execução do projeto, todos os agentes entrevistados relataram que são necessárias adequações do escopo. Essas mudanças são comuns ao longo do desenvolvimento, e são deliberadas de forma conjunta, geralmente, com base nos resultados parciais ou até mesmo pela demora do início do projeto (por causa do trâmite jurídico).

“acontece bastante, esse tipo de adequação de escopo, até porque é um trabalho a múltiplas mãos. Então, como a gente trabalha com baixa maturidade, a única convicção que a gente tem quando entra no projeto é o problema. Mas o que vai ser feito, o que vai ser resolvido é muito comum sim ser feito maneira conjunta, com a universidade.” EMP1.

E para que esse trabalho em conjunto aconteça de forma satisfatória, a confiança (NASCIMENTO; LABIAK JUNIOR, 2011; CUNHA; MELO, 2006; GIULIANI, 2013) se mostra como um fator essencial. Bem como, a falta desta se mostra como um dificultador para a cooperação.

“E esse medo tem várias fontes, né? A primeira delas é uma falta mesmo de tradição, trabalhar com a empresa, essa ideia de que a empresa olha só o interesse próprio, do “como assim o Estado vai colocar dinheiro nas empresas?” e essa, essa coisa cultural, né? Do Brasil, né? O empresário é mal, só quer ganhar dinheiro em cima do outros, etc. Tem um aspecto cultural aí (...) um ambiente de desconfiança, né? Que as vezes o Estado desconfia dos seus próprios agentes, né? Dos agentes públicos e desconfia das empresas, né? Do que que elas vão fazer. Então essa é uma fonte desse medo que eles têm.” GOV2.

De forma geral, percebe-se que essa busca por consenso entre as três hélices para a cooperação no estado ainda é delicada e demanda grande esforço individual dos agentes envolvidos, apesar da atuação dos NITs e das Fundações de Apoio como facilitadores na comunicação e consenso na cooperação.

Quanto ao relatado pelos entrevistados a respeito do escopo dos projetos dos quais já participaram, parecem haver indícios que as inovações desenvolvidas nos projetos HT são, em sua maioria inovações incrementais, como levantado no pressuposto 1 da teoria sobre inovação.

4.3.2.3 Processo de comunicação

Para que haja a integração dos interesses e definição clara do escopo do projeto percebeu-se a importância da comunicação (GRANDORI; SODA, 1995, MARTINS, 2016). Ela é necessária para o esclarecimento de dúvidas dos pesquisadores e gerentes e para o alinhamento do foco e das expectativas. Os entrevistados, das três hélices, relatam que há um processo de comunicação longo e informal até se chegar à decisão de cooperar, alguns compararam esse processo a um “namoro”.

“A gente agendou várias reuniões e visitas, né? De empresas, então ela vai lá, conhece os laboratórios, tudo. Aí, a partir dali começa a gerar uma necessidade ou interesse, né? Vem diversas conversas, reuniões. E aí começam a aparecer os acordos.” ICT4.

Durante a execução do projeto a comunicação é primordial, todos os entrevistados relataram que deve haver a comunicação constante e aberta entre o técnico da empresa e o pesquisador na ICT. Um dos entrevistados da hélice Empresas (EMP1) afirma que as empresas veem essa discussão como necessária e benéfica para o desenvolvimento do projeto e alguns

dos pesquisadores relataram que a proximidade com o técnico da empresa depende do interesse da empresa no projeto e do porte da empresa.

“Então, é uma parceria, parceria mesmo. Isso. Então, mas assim, geralmente a gente tá em contato direto com eles. Inclusive, geralmente, no meu caso, a gente pega a amostra deles, analisa, discute, olha, está acontecendo isso. Então, assim, é uma coisa muito saudável, é muito bacana. A gente acaba pegando amizade com o pessoal, né? E isso é legal” ICT2.

Quanto à comunicação de cada hélice foram levantadas a necessidade de um técnico que faça bem a interlocução do pesquisador com a empresa, a necessidade de pesquisadores que entendam melhor a linguagem da empresa e sejam mais acessíveis, e, principalmente, a necessidade de um profissional bem capacitado no NIT, que consiga se comunicar bem com as três hélices. O papel do NIT como mediador ou interlocutor, ficou muito claro nas falas dos entrevistados e na análise dos editais. Os entrevistados ainda relatam que, quando a comunicação é boa durante um projeto, a chance de novas parcerias aumenta muito.

Mas o contrário também acontece: quando a comunicação durante o projeto não é boa, em especial no início, e os ajustes não são feitos, os problemas aparecem na entrega do projeto. Por isso ressaltam que um Plano de Trabalho bem detalhado evita ruídos na comunicação e ainda que qualquer modificação, mesmo que pequena, feita ao longo do projeto deve ser comunicada aos envolvidos.

Relatam que o convencimento sobre a capacidade das partes cumprirem com os acordos passa por uma boa comunicação e que a relação de confiança entre técnico da empresa e pesquisador é primordial para o bom andamento do projeto.

Outros pontos correlatos à comunicação são a necessidade de envolver os servidores que fazem parte dos trâmites da cooperação, por meio do diálogo; a comunicação científica dos resultados, respeitando o sigilo acordado; e a comunicação com as redes de apoio do ecossistema, sejam elas entre as empresas, entre os pesquisadores ou entre os NITs, que funcionam como suporte à tomada de decisão e facilitam a cooperação.

“É, mas aqui, nós temos a Rede Mineira de Propriedade Intelectual. É uma das redes que é uma das primeiras redes nacionais, que dá exemplo pra várias. Inclusive, os modelos de contratos da AGU foram criados pela rede. (...) Então, assim, o pessoal de Minas é muito unido, é troca de figurinha mesmo, porque o problema que todo mundo tem é o mesmo. Então, se alguém tem um problema, diz: gente, nunca aconteceu aqui, alguém já fez isso? Tem um grupo no WhatsApp pra resolver isso. Todos nós trabalhamos juntos. Então isso ajuda demais.” ICT2.

E um outro ponto levantado, principalmente pelos gerentes de inovação, foi que as ICTs precisam comunicar melhor seus resultados, dar maior visibilidade ao que desenvolvem e ao que têm expertise para desenvolver.

“Muitas não se conhecem, a informação de onde tá o conhecimento que a empresa precisa é basicamente boca a boca, se você não conhece o fulano de tal que vai saber te indicar você não fica sabendo, até o Estado as vezes tem dificuldade de saber onde está a referência de determinado recorte de conhecimento dentro de cada instituição, as informações são muito dispersas. Então isso é um problema, o próprio Encontro de Inovação é uma tentativa de trabalhar isso. Mas ela é uma tentativa pontual, ela não resolve no longo prazo, ela é tipo nesse momento, pra esse problema em específico a gente tenta gerar uma solução. Mas passou isso, as informações continuam dispersas e não estruturadas.” GOV1.

As dificuldades na comunicação entre os agentes, corrobora o pressuposto 4 da teoria sobre processos decisórios, a qual supunha que o consenso entre os agentes é dificultado pela forma de comunicação, muito diferente, entre os três agentes.

4.3.2.4 Formalização do projeto

Quanto à formalização do projeto os agentes relataram que a decisão por qual modelo de cooperação e qual o instrumento jurídico a utilizar depende da necessidade e urgência dos resultados do projeto.

Um dos caminhos possíveis para a formalização do projeto, e o que os entrevistados relataram como sendo o mais frequente que envolva os três agentes, é a assinatura de um Termo de Cooperação entre a FAP e a empresa, a elaboração e publicação de um edital, a fase de seleção das propostas (emissão da Nota Técnica), a construção do Plano de Trabalho, do orçamento e do cronograma, seguida da análise da procuradoria da ICT e do jurídico da empresa dos termos e da documentação do parceiro, para então os envolvidos assinarem o Termo de Cooperação Técnico-científica e o Termo de Outorga e darem início ao projeto.

Esse processo pode contar com o auxílio de assessores ad hoc, como suporte à decisão, geralmente, contratados pela FAP. Além disso, pode ter o auxílio da Fundação de Apoio no trâmite de formalização.

Percebe-se que este não é um processo simples e demanda idas e vindas a diversos envolvidos no processo, por isso, geralmente, é um processo moroso. Quando finalmente essa etapa de formalização é vencida, geralmente, os agentes fazem uma reunião para relembrar os acordos feitos, a divisão das atividades e o escopo do projeto, uma reunião de alinhamento para o início do projeto.

Ressaltam ainda que quanto mais minucioso o termo de cooperação, menos problemas surgem posteriormente. E também a importância de um setor jurídico que entenda de Propriedade Intelectual para se fazer esse trâmite.

“Não é um trâmite fácil, porque tem todo um ajuste jurídico que tem que ser feito entre as partes, não é fácil, a importância de envolver o jurídico desde o início e ser um jurídico que entende de processo de inovação é importante.” EMP3.

E uma dica dada tanto pelos gerentes de inovação quanto pelos pesquisadores, foi sobre a importância de se fazer o mapeamento dos processos desse trâmite jurídico dos acordos, para facilitar o andamento dos próximos e ainda evitar a perda de know-how, por troca de equipe.

O trabalho da AGU e outros órgãos correlatos também são reconhecidos como um auxílio para o trâmite burocrático da formalização da cooperação, seja no desenvolvimento de modelos de documentos, de treinamentos, de espaço para discussão das dificuldades, ou agente que colabora na formalização das políticas públicas na área de inovação.

“É, então, assim, ainda existe essa dificuldade, mas depois de vinte anos trabalhando com isso, vou te falar que eu tô, assim, até em mares que eu nem esperava há vinte anos atrás de ser positivo, né? Eh eu sou anterior a primeira lei de inovação nessa área. Aí, dava um medo naquela época. Então, agora a gente tem auxílio nesse trâmite, essa negociação da parte contratual em si, aí vem PGE, AGU, ou nas privadas os jurídicos, faz diferença (...) Tem um evento da AGU, a escolinha da AGU se tornou pública, toda parte deles de inovação, da lei de inovação, tá no YouTube, eu acho que foram cinco palestras no ciclo” EMP2.

Esse trabalho conjunto de órgão regulamentadores, empresas, ICTs e sociedade civil mostra indícios de fortalecimento e amadurecimento do SNI brasileiro.

4.3.2.5 Propriedade Intelectual /Transferência de tecnologia

Documentos como os contratos de transferência de tecnologia ou de cotitularidade, se fazem necessários para se registrar a forma como a divisão dos resultados dos projetos será feita. Bem como as modificações que forem feitas ao longo do desenvolvimento do projeto, como nos termos aditivos.

Há diversas possibilidades quanto a divisão da propriedade intelectual: a totalidade dos direitos de propriedade intelectual a empresa, mediante compensação financeira ou não financeira, desde que economicamente mensurável; há a hipótese de transferência do direito de exploração a terceiros; 50% da titularidade da empresa, sendo os outros 50% rateados entre a ICT e a FAPEMIG (o que ocorreu na maioria dos editais analisados nesta pesquisa); a divisão na proporção dos investimentos; enfim diversas possibilidades, sendo que no caso da Fapemig,

geralmente, a cotitularidade é tripartide, a Fapemig exige parte da cotitularidade, o que não ocorre, necessariamente, nas outras FAPs.

Os bens adquiridos durante o projeto podem ter várias destinações, mas geralmente são destinados à ICT à qual o coordenador esteve vinculado, após a aprovação da prestação de contas final do projeto.

Outro ponto de que tratam estes contratos é o sigilo. Os envolvidos na execução da pesquisa obrigam-se a manter sigilo e confidencialidade das informações pertinentes à pesquisa, de forma a assegurar o atendimento ao requisito “novidade” exigido pela legislação. E uma regra para garantir esse sigilo é a análise prévia das publicações científicas, por parte da empresa.

Mas até se chegar nos contratos e termos há um processo complexo, que os entrevistados relatam como dificultador para o estabelecimento da cooperação HT. Os gerentes de inovação (3 de 4) relataram a dificuldade da ICT em resolver a propriedade intelectual, seja por burocracia ou por falta de recursos humanos capacitados para fazer o trâmite. Os pesquisadores também relatam essa dificuldade, mas levantam outras causas, além dessas, como a dificuldade de negociar com a empresa um percentual justo da titularidade e as normas internas da ICT.

“Inclusive, as empresas são acomodadas. Eles acham que a gente tem que passar tudo de graça. Isso não é correto também. Então, isso é um comportamento aqui do Brasil, lá fora todo mundo cobra, todo mundo faz isso. Então, é cultura. Outro dia a empresa virou e falou assim, ah, mas nós estamos colocando muito dinheiro então os royalties tem que ser só nosso, e eu disse não, no mínimo cinquenta por cento aqui óh, não tem esse negócio. (...) Aí a gente tem instruindo bem os professores agora, mas como eles também não estavam acostumados, eles falavam: por mim tá OK. Eu falei, não, não, existem regras dentro da universidade. Então agora estamos trabalhando assim, bastante seminários para educá-los nisso também. Mas é cultura, né?” ICT2.

Quanto à legislação sobre inovação vigente (ARBIX, 2017; BUAINAIN *et al*, 2018) parece haver um consenso de que a legislação atende a demanda dos agentes, está adequada. Um dos entrevistados afirmou que a legislação atual de inovação dá segurança à empresa para firmar esses acordos de cooperação, o que não acontecia no passado. Mas quando se trata da aplicação da lei os entrevistados relatam ter dificuldade, e esse grau de dificuldade varia de instituição para instituição.

“Então você pega por exemplo quando eu estava na UF(Y) eu conseguia fazer esses trâmites em alguns poucos meses, aqui na UF(X) eu gasto um ano. Então, é o mesmo governo, é o mesmo contato né, só que o seguinte as normas internas que você tem em um local elas são muito diferentes do outro e aí quando você fala sobre política de inovação as Universidades elas acham bacana, vamos receber as empresas, vamos

trabalhar com as empresas, mas ela não quer mexer nas normas internas, e por não mexer nas normas internas isso impede.” ICT5.

Os entrevistados do Governo ressaltam ainda que falta clareza na legislação, exemplos mais claros de sua aplicação, e pela legislação conter trechos que possibilitam interpretações diferentes é feita uma "leitura muita conservadora" do que é permitido por ela. Tudo isso somado ao fato de que essa legislação é muito recente.

“Como é muito recente, não tem muita aplicação e aí se não tem aplicação, ninguém quer correr o risco de ser o primeiro a fazer, né? De ser pioneiro. (...) Então, o primeiro estado que faz, tá certo? (...) Os outros vão meio que a reboque, porque aí você vai copiando as práticas, né? Vai, enfim, alinhando os entendimentos jurídicos.” GOV2.

“Então, pro Estado agir em inovação, esse eu acho que é um dos pontos fundamentais, que a questão da aplicação do Marco Legal. (...) Mas assim, não tenho dúvida, é lugar comum, isso é um entrave, não tenho dúvida, assim, analisando o ambiente do estado de Minas Gerais, a gente tem uma dificuldade muito grande. Eu converso muito com as ICTs do estado e vejo essa dificuldade de aplicação da norma. Então, não só a agência de fomento, né? As próprias ICTs do estado tem dificuldade de aplicar o Marco Legal.” GOV2.

Mesmo com essas dificuldades os avanços (como mostrado na Figura 8) são reconhecidos e os agentes parecem buscar as soluções em rede, como foi citada por um dos entrevistados a importância da RMPI.

Quadro 7 – Processo de Consenso

PROCESSO DE CONSENSO
Responsáveis pela parceria
A empresa busca o pesquisador, com base na sua necessidade
Networking restrito
NIT como interlocutor
Estagiários como link entre a empresa e a ICT onde estudam
Ex-alunos e alunos
O pesquisador procura a empresa
Eventos para exposição das tecnologias criadas na ICT
Integração dos interesses para definição do escopo do projeto
Clareza do objetivo do projeto
Limite de exposição dos dados da empresa
Celeridade do processo
“Casamento” entre as competências do pesquisador e a necessidade da empresa
Alinhar as “recompensas”
Registro minucioso dos acordos no Plano de Trabalho
Adequações necessárias no escopo do projeto ao longo do desenvolvimento são comuns
Confiança
Processo de comunicação
Comunicação informal prévia à decisão de cooperar
Comunicação constante e aberta entre o técnico da empresa e o pesquisador na ICT
Necessidade de um técnico que faça bem a interlocução do pesquisador com a empresa
Necessidade de um pesquisador que entenda a linguagem da empresa e seja acessível
Profissional no NIT que faça bem a interlocução entre os três agentes
Plano de trabalho bem detalhado evita ruídos na comunicação
Redes do ecossistema como suporte à tomada de decisão
As ICTs precisam comunicar melhor seus resultados
Formalização do projeto
Diversas possibilidades de formalização do projeto

Processo moroso Importância do conhecimento jurídico pelo envolvidos no processo Mapeamento dos processos do trâmite Reconhecimento de suporte de órgãos como AGU e CGEE Plano de trabalho e Termo de Cooperação técnico-científica como documentos em destaque
Propriedade Intelectual/ Transferência de tecnologia
Cotitularidade tripartite (em acordos firmados com a Fapemig) Dificuldades em se acordar a PI entre as empresas e as ICTs Legislação atual é vista como adequada, mas com dificuldades em sua aplicação

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Como previsto no pressuposto 3 da teoria sobre processos decisórios, o processo de consenso dos decisores na cooperação Hélice Tríplice é muito delicado, e é influenciado por diversos fatores.

Envolve diversas discussões, formais e informais, até se entender todos os posicionamentos dos agentes, e se chegar a uma decisão coletiva (ROTHSTEIN; BUTLER, 1987). Os agentes da HT também se usam de moradores (HERRERA-VIEDMA et al., 2014), os agentes intermediários, com o NIT e a Fundação de Apoio, para facilitar esse processo. Depois de finalizado, a decisão coletiva acordada, a formalização desta também se mostrou primordial, com a devida adequação à legislação, para que a cooperação se mantenha saudável.

4.3.3 Decisões durante a execução do projeto

As decisões durante a execução do projeto parecem ser a fase menos crítica do processo decisório na cooperação Hélice Tríplice, acontecendo de forma mais fluida, segundo os dados das entrevistas com os agentes. Foi questionado a eles sobre as responsabilidades dos agentes de cada hélice, quanto à interdependência das hélices, sobre a autonomia para as decisões ao longo do desenvolvimento dos projetos, sobre os mecanismos de governança da cooperação e sobre o registro do processo decisório. Nesta categoria, as subcategorias que se destacaram nos relatos dos entrevistados foram os mecanismos de governança da cooperação, com 74 segmentos codificados (entre relatos e trechos dos editais) e sobre as responsabilidades dos agentes, com 29 segmentos codificados.

4.3.3.1 Responsabilidades das hélices

Durante a fala dos entrevistados foram levantadas as atribuições que estes acreditavam ser de seus parceiros, as responsabilidades e papéis que acreditam que eles e os parceiros devem desempenhar. A síntese dessas responsabilidades se encontra no Quadro 8.

Quadro 8 - Responsabilidades das hélices na visão dos entrevistados

Responsabilidade da hélice	Relatos dos entrevistados das empresas	Relatos dos entrevistados das ICT	Relatos dos entrevistados do Governo
Empresa	Orientação para o que o mercado precisa Demandar a tecnologia Partilhar os riscos <u>Co-criar</u> Acesso à operação na empresa para a ICT		
ICT	Partilhar os riscos Desenvolver a inovação	Priorizar a inovação "Provocar" as empresas a inovar	
Governo	Partilhar os riscos <u>Aporte financeiro</u> <u>Estimular a cooperação</u> Integrar os agentes do ecossistema Fortalecer o ecossistema Aproximar a academia e o mercado Criar novos arranjos para promover a inovação <u>Estímulo à ciência e à inovação</u> Checar os resultados *	<u>Aporte financeiro</u> <u>Estimular a cooperação</u> Reconhecer a cooperação em suas métricas de avaliação Dar visibilidade à ciência no estado <u>Priorizar a inovação</u>	Financiador Gerir as áreas estratégicas para aportar recursos

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Observando-se o Quadro 8, percebe-se que a hélice que fez mais atribuições de responsabilidades foram as empresas, inclusive a si mesmas. E destaca-se nas falas o papel de co-criar, de trabalhar junto para que a inovação esperada do projeto aconteça, corroborando com Gouveia (2009) e Sarpong et al. (2017).

“Mas pelo menos a EmpresaX, tá aí trabalhando lado a lado com eles de semana a semana, reuniões periódicas, acompanhando resultado, aprovando relatório, tendo as discussões técnicas. Então, a gente vai crescendo junto com e nesse sentido. Então, a gente tem muito mais condição de depois avaliar se o projeto foi bem sucedido ou não, né? E o Governo, de certa forma, fica pra trás, aí porque não tem esse acompanhamento assim nesse sentido. Seria uma atribuição? Não sei, não sei” EMP1.

Agentes das ICTs se veem no papel de provocar as empresas a inovar e sabem que precisam que a instituição priorize a inovação em suas ações e são vistas pelas empresas no papel de partilhar os riscos e como protagonistas no desenvolvimento da inovação.

Mas o agente que recebeu mais atribuições foi o Governo, o que não quer dizer que os outros agentes não as tenham, mas foram evidenciadas no Quadro as atribuições que foram feitas durante a fala dos entrevistados, evitou-se fazer extrapolações para além delas. Dentre o que foi atribuído ao Governo percebe-se que as empresas e as ICTs esperam do Governo o aporte financeiro e ações que estimulem a cooperação (SARPONG *et al.*, 2017), a aproximação entre essas duas hélices, e de forma mais abrangente o estímulo à ciência e à inovação.

“E por mais que a gente tenha que estimular seja parceria universidade-empresa, né? também a exemplo de outros países, tudo aquilo que a gente conhece. Ah, porque lá nos Estados Unidos tem um discurso. O Governo nunca, jamais na vida pode dizer que as rédeas dessa questão da educação, da ciência, não estão com ele. Porque esse é um papel do Governo, seja federal, seja estadual. Então, eu acho que um ponto da Fapemig que me dá tristeza de ver, porque eu conheci a Fapemig outros tempos, né? me dá muita tristeza esse sucateamento assim, né? De órgãos assim e da importância da ciência. Aí vem Covid aí todo mundo chora porque não tem vacina, entendeu? Então fazer ciência, fazer rede de pesquisa, fazer uma vacina sair em seis meses, custa milhões, né? E aí você vê que o Governo não está olhando pra isso, a empresa privada tem um limite e principalmente em crises, né? Tem tudo isso. Então, não dá pra esperar que a iniciativa privada faça o papel que é do Governo. Ela pega de um processo pra frente, entendeu? E a gente tá falando da Empresa X que é muito grande que pode falar: não, vou investir aqui em pesquisa básica, entendeu? Horizonte três, estou aqui, mas que empresas hoje que estão com recursos pra isso? Somos a exceção” EMP2.

Outro entrevistado relatou, o que na visão dele, é uma tentativa de transferência da atribuição do fomento à inovação do Governo para as empresas.

“E esse ano, o Governo começou também o mestrado acadêmico de inovação, né? Então, mudaram o molde. E a gente também solicitou quatro ou cinco bolsas, não sei o resultado, se já aprovou, se não aprovou, mas é outra sinalização, né? De que: óh procura as empresas pra fazer mestrado, doutorado. Esse ano o modo de distribuir bolsas também dos programas mudou, né? Agora você faz um projeto, manda pro CNPQ e o CNPQ avalia esse projeto e vê quantas bolsas vai dar, né? Então aquela questão de cotas de bolsa já sinalizou que não vai ter mais, né? Então, assim, estamos dançando conforme a música, né?” ICT4.

O dever do Governo de priorizar a inovação (GOUVEIA, 2009) surgiu em diversas falas, bem como, a insatisfação dos entrevistados de que esse dever não tem sido cumprido.

“Quando pensa em Governo, a gente pensa que há sempre as questões políticas, de mudança, então as vezes entra uma gestão que as vezes tem mais sensibilidade para aquela temática, falo com a temática da inovação, aí depois as vezes entra outro que não tem tanta, não investe, não tem como prioridade. Vamos falar a verdade? Assim, de inovação tendo o país como um todo, né? Eu acho que nunca foi vista como uma questão, realmente, estratégica, como é em outros países. Eu acho que os governos também têm essa questão, como também eu acho que até as próprias universidades, às vezes, vai entrar um reitor, outro reitor, que tem reitores que vão ver isso como mais prioritário, outros nem outros nem tanto.” ICT3.

Um outro ponto levantado não como uma atribuição, mas como um ponto que não deveria se esperar do Governo, foi o acompanhamento técnico do projeto.

“Eu acho que no projeto específico, o Estado não deveria e ele acaba que não entra muito. É porque as vezes até algumas empresas esperam isso da Fapemig, esse monitoramento técnico de perto. Só que a Fapemig não tem técnicos em engenharia aeroespacial ou em, sei lá, motores elétricos. É, a gente se usa da academia. Então, a gente tem consultores ad hoc, chama os caras, os especialistas e põe eles pra trabalhar

pra gente. Mas isso tem um custo de transação enorme, porque aí nós temos que convocar o cara, tem que pagar, temos que escolher o cara, o cara vem de outro estado. Ele não conhece o portfólio inteiro, os objetivos do programa. Então, ele vai fazer uma análise descontextualizada, né? Ele vai olhar pro projeto, falar assim: óh tá bom, tá ruim. Mas, ele não conhece o todo, não conhece o contexto. Então, a gente tem trabalhado dessa forma aqui, esperar que a agência de fomento possa fazer a gestão técnica, do projeto individual eu acho que é um erro, eu acho que não é por aí. Eu acho que a gente tinha que fazer a gestão do portfólio, desse portfólio estar ligado a uma estratégia geral do estado.” GOV 2.

Segundo o entrevistado, a atribuição do Governo deveria ser gerir as áreas estratégicas para aportar recursos, se debruçar sobre a questão da inovação como uma questão macro no estado, para assim se distribuir melhor os recursos.

“Então, eu vejo isso como um problema, o foco com o recurso, porque como os recursos são escassos, eu acho que a gente tinha que escolher, né, alguns setores econômicos, algumas tecnologias, algum tipo de empresa pra investir. Então, eu vejo essa dificuldade mesmo de estratégia, no sentido do que não fazer. Então, a hélice do Estado tem essa dificuldade. Se a hélice do Estado usasse o seu poder pra escolher o que fazer, e o que não fazer, eu acho que seria legal, seria bem-vindo e não entrar no conteúdo dos projetos, mas escolher essas coisas. Então, esse é um ponto sobre a hélice do Estado, que eu vejo essa... é falta de estratégia mesmo, né, de escolher, fazer escolhas.” GOV 2.

Esses dados apontam para uma dependência do SRI-MG em relação ao Governo tanto no papel de financiador quanto ao papel de agente articulador da HT (ETZKOWITZ, 2013), inclusive pela participação restrita das empresas nesse tipo de cooperação e pela disparidade da capacidade de investimentos delas na cooperação, como mencionado pela entrevistada EMP2.

Entende-se que, se houvesse mais pesquisas buscando sanar a falta de diretrizes para conduzir esta cooperação no nível micro (ROSENLUND, ROSELL; HOGLAND, 2016) este papel do Governo no SRI-MG poderia ser melhor exercido e a cooperação HT poderia ser explorada de uma forma mais eficaz no estado.

Essa dependência em relação ao Estado corrobora o pressuposto 1 da teoria sobre HT, onde supunha-se que o SRI-MG se encontra em transição do modelo Laissez-faire para o modelo Hélice Tríplice.

Quanto aos modelos e troca de papéis entre os agentes, outro ponto que vale ser ressaltado, é a percepção dos papéis de cada hélice muito rígida pelos entrevistados. De forma espontânea durante as entrevistas não fizeram menção a troca de papéis, característica da teoria Hélice Tríplice, e quando provocados quanto a isso a resposta era de que essa troca não ocorria.

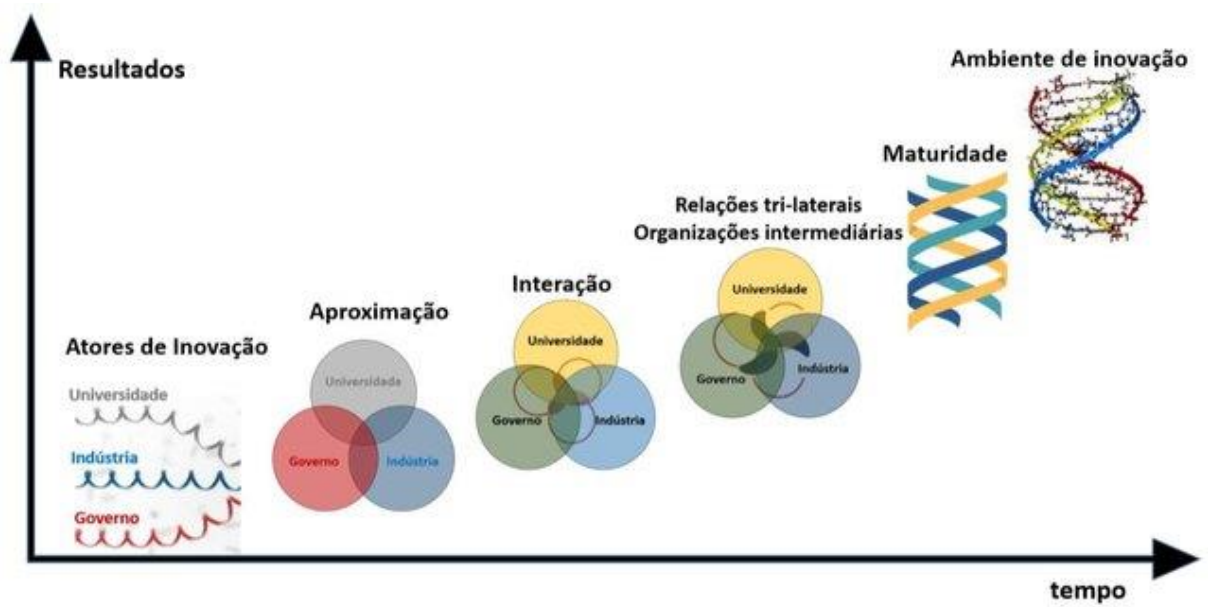
Não, eu acho que não, eu acho que cada um cumpre o seu papel, né? Mas, assim, eh dentro dessas hélices, né? ICT4.

Somente uma gerente de inovação relatou essa sobreposição de papéis, mas de forma negativa. Por esse relato entende-se que quando há a sobreposição é por insegurança do parceiro ou por ele não conseguir cumprir com alguma de suas atribuições.

Olha, na maior parte das vezes cada um fica na sua caixinha ali pré-estabelecida, né? Mas o que acontece, o que já aconteceu é o órgão não estar preparado para aquela ação. E aí, acabar ficando por conta da empresa, uma parte de questões de cobranças, dos pesquisadores, de gestão, que caberia ao órgão de fomento, a empresa ter que tomar a dianteira, tá? Isso às vezes, acontece. O órgão de fomento, ele se empolga, né, pra fazer a parceria, só que ele não tem braço pra tocar. E aí, acaba que, às vezes, a gente tem que assumir esse papel e isso é muito ruim, porque, por vezes, a gente nem pode assumir. Então, o órgão começa a ficar sem braço pra tocar alguma coisa e pede pra empresa tocar, mas eu não sei quais regras, né? Outro ponto é, o órgão fica tão sem braço, às vezes tão inseguro, que ele fica perguntando tudo pra gente. O pesquisador pediu tal coisa, eu falo: se isso aí tiver de acordo com a tua regra, manda ver, cara. Tô aqui com você, né? Está dentro do nosso acordo? Tá dentro do escopo do que eu combinei de como você podia gastar o nosso dinheiro também? Então, às vezes existe sim a troca dos papéis, ou por insegurança do parceiro, né, sobre determinada ação ou por falta de braço”. EMP2.

Esses dados são indícios de que a cooperação HT no SRI-MG ainda se encontra em estágio imaturo ou em desenvolvimento, onde as relações precisam de um estímulo grande para acontecer, ainda muito longe de acontecerem de forma natural, com barreiras ainda rígidas e não alcançando de forma plena tudo que essa teoria, a abordagem Hélice Tríplice, tem a oferecer a esses agentes.

Figura 9 - Visão conceitual da maturidade da Hélice Tríplice



Fonte: FARIA; RIBEIRO, 2016.

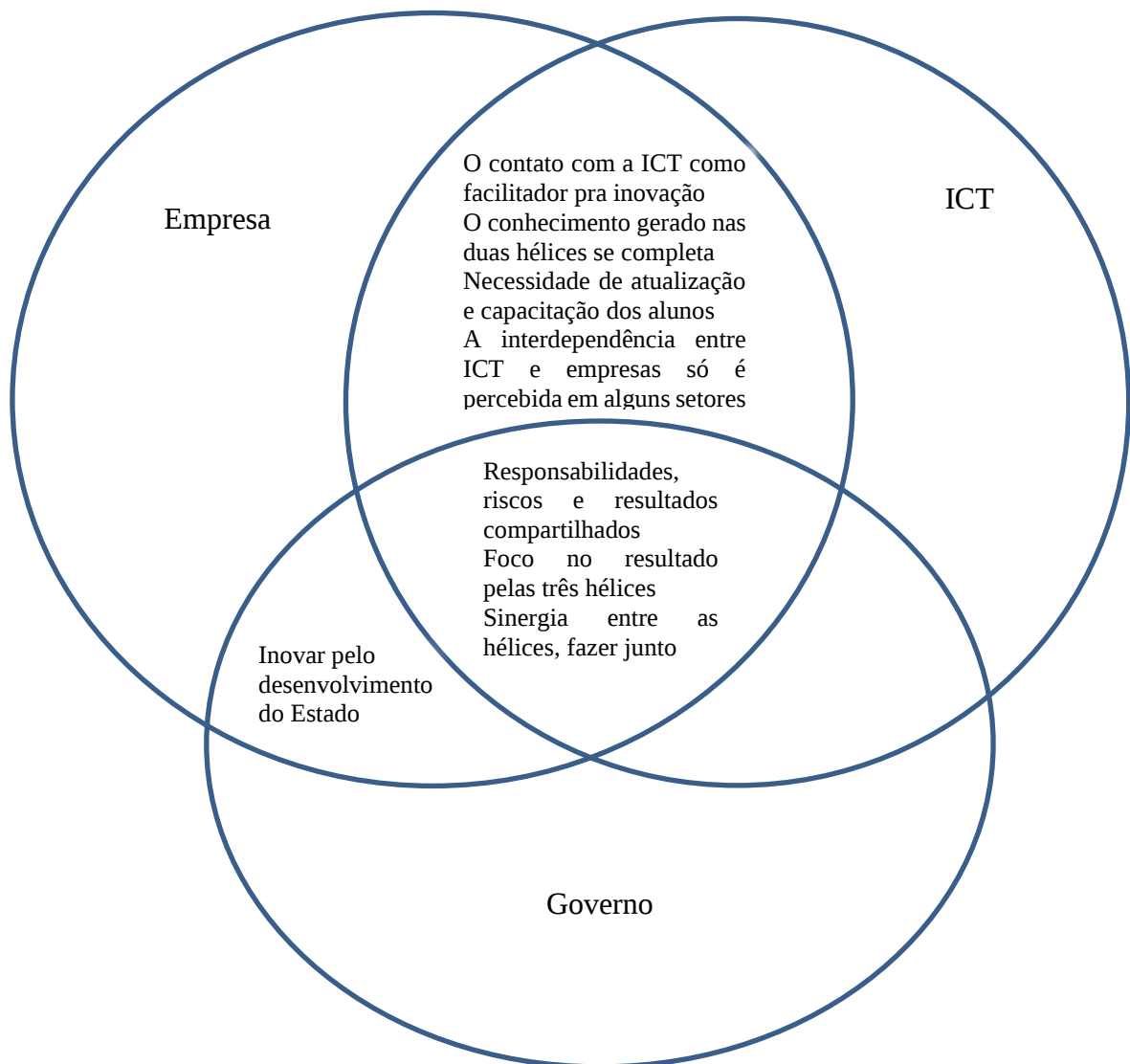
Em comparação à representação da visão conceitual da maturidade da Hélice Tríplice de Faria e Ribeiro (2016), a HT no SRI-MG se encontra entre os estágios de Interação e

Relações tri-laterais, onde as organizações intermediárias estão em funcionamento, mas de acordo com os relatos dos participantes da pesquisa, ainda encontram muitas dificuldades em sua operação.

4.3.3.2 Interdependência das hélices

A seguir são evidenciadas as interconexões entre as hélices e o que foi relatado como interdependência em cada uma delas. Não se tem a pretensão de afirmar que onde não houve citações, e por conseguinte a representação, a interdependência não exista, apenas não foram relatadas pelos entrevistados.

Figura 10 - Interdependência das hélices na visão dos entrevistados



Fonte: dados da pesquisa (2021).

De modo geral os agentes se veem como interdependentes, demonstram a percepção de valor na cooperação e de forma mais abrangente, se veem como parte do ecossistema de inovação do estado.

“Fazer parte desse ecossistema como um todo, seja ele através do contato mesmo com as ICTs, universidades, com outras empresas, sabe? Eu acho que são caminhos, assim, que ajuda a facilitar, né?” EMP1.

Relataram da satisfação dessa dinâmica da cooperação, em prol do crescimento do estado.

“A interação entre as universidades, o recurso do Governo e as empresas, poderia ser bem maior, mas a gente entende, né? Que é essa falta de recurso pra isso, por exemplo, lá nessa época, onde tinha governo, onde tinha pessoas preocupadas com isso, as coisas eram desenvolvidas. A gente batia na porta da Fapemig ou ela batia na nossa porta e falava: olha, a gente tá precisando desenvolver o estado, envolver tecnologia, competência nas universidades? Vamos. Olha, aqui tem, sei lá, quinhentos mil reais, se a empresa coloca mais quinhentos mil e a gente tem um pacote que dá pra gente fazer um edital aí, desenvolver projetos.” EMP5.

Se tratando dos elos, um dos entrevistados relatou a percepção do elo do Governo sendo mais frágil dentro da cooperação com os outros agentes.

“Eh um elo que geralmente talvez seja o elo mais fraco, seja exatamente do Governo, né? Porque os governos geralmente eles vão trocando né? Geralmente o pessoal não faz política de Estado, né? Faz política de governo, né? E aí não faz o negócio que vai ficar pra outros governos, né? Geralmente você vê política tipo assim, pro meu governo, né, se o outro entrar depois, ele se vira, né? Então, é o que a gente fala, política de estado e política de governo, né? E aí esse elo é que fica meio prejudicado, né? Apesar da universidade ela trocar o reitor, periodicamente também, tal, mas assim, a missão da universidade não muda muito, né? A empresa também, ela vai ter os interesses dela que é o lucro né? E aí ela quer, por exemplo a universidade pra adquirir tecnologia e tudo, né? Então, assim, pelo menos, na minha visão, o elo mais fraco ali é o do Governo. Porque aí ele pode mudar alguma lei, alguma resolução, algum decreto, né? E aí muda o jeito como, se pensava uma parceria, aí você tem que repensar, né? Então, ele acaba minando o projeto, eu observo, assim, que o elo mais fraco ainda é o do Governo, né? GOV 1.

Mas a percepção do elo ICT-empresa também surgiu como elo mais frágil dentro da cooperação.

“Eu vejo que ainda é difícil, na relação, principalmente, da ICT com a empresa, eu vejo que a ICT reconhece o apoio do Estado, do Governo. Eu vejo que a empresa reconhece o papel do Governo, afinal de contas dinheiro de graça é bem-vindo. É, não é bem de graça, né? Tem contrapartida, inclusive tem empresário que foge desse dinheiro, porque às vezes é mais caro prestar contas e gerir esse dinheiro da forma devida do que pegar um empréstimo. Então, às vezes vejo que tem empresário que foge disso. Mas eu, mas de modo geral, eu acho que os empresários, eles, principalmente, de empresas de base tecnológicas, eles reconhecem o apoio do governo. Então, essas duas ligações, esses dois elos da hélice eu acho que eles funcionam bem, esses dois que o Governo está envolvido. Agora o elo entre a ICT e empresa. Eh bom, aí, né? Sabemos que são muitos os problemas, né? E acho que tem casos e casos, questões econômicas, setores econômicos, mas de modo geral eu acho que ainda é difícil.” GOV 2.

4.3.3.3 Autonomia para as decisões

Quanto à autonomia para a tomada de decisão na cooperação, parece não haver um consenso entre os agentes. Um dos entrevistados afirma que ela é igualitária entre os três agentes, já outros entrevistados a dividem por assuntos, sendo: 1) se a decisão é sobre questões financeiras o poder decisório está com o órgão de fomento e a empresa, 2) se a decisão é técnica o poder decisório está com a ICT e a empresa. Acrescentam que há uma maior autonomia do Governo na fase de seleção e concepção do projeto, e não há interferência desse agente durante a execução.

“Eu acho que, normalmente, se a tomada de decisão ela versa sobre questões financeiras, o poder decisório está mais no órgão de fomento e na empresa. A universidade, ela pergunta se pode, a FAP e a empresa decidem se pode. Se a questão for técnica, aí essa autonomia ela fica mais concentrada na universidade e na empresa.” EMP 2.

Os entrevistados do Governo acrescentam ainda que o poder decisório (MINTZBERG, 2004), é comprometido pelas limitações dos órgãos públicos (órgão de fomento e a ICT) e que em certo nível, nas três hélices, as decisões são "engessadas" pelos processos burocráticos.

Os pesquisadores (3 dos 4) afirmam que a autonomia que têm durante a execução dos projetos depende do porte da empresa envolvida na cooperação, na percepção deles a autonomia para lidar com uma empresa de pequeno e médio porte é maior.

“Então, por exemplo, o meu grau de autonomia junto à Empresa X de grande porte, ela é muito pequena. O meu grau de autonomia junto à Empresa Y de médio porte, essa empresa de biotecnologia que eu te falei, era muito maior. O dono da empresa, ele quase foi meu aluno. Então, assim, o acesso era muito fácil, o que não quer dizer que eu ia conseguir o que eu queria não, tá? É, mas então assim, eu acho que a autonomia é o natural. Assim como uma empresa pequenininha, sendo contratada por uma empresa grande.” ICT2.

Os dados apresentados confirmam o pressuposto 6 da teoria sobre processos decisórios, onde o nível de autonomia para a tomada de decisão dos agentes não é igualitário na cooperação Hélice Tríplice.

4.3.3.4 Mecanismos de governança da cooperação

A governança dos projetos nas empresas, segundo os entrevistados, é feita em uma estrutura interna da empresa, geralmente, por meio de conselhos ou comitês, com membros da empresa e os pesquisadores, com reuniões periódicas para acompanhamento do projeto. A

composição desses comitês varia, houve relato de gestões mais centralizadas no responsável máximo por inovação na empresa, mas também de gestões descentralizadas, por áreas de atuação da empresa, por exemplo.

“Nós temos uma área que é responsável por fazer, vamos dizer, as gestões das cooperações tá? Então assim, existe uma gerência dentro da empresa, era uma diretoria, hoje em dia, um pouco mais enxuta. E tem duas esferas disso aí, né? Tem a esfera técnica que a gente tem assim, as estruturas que realmente vão estar lá avaliando quais que são os conteúdos técnicos que a gente quer trabalhar, quais que são os desafios que a gente pode levar pras universidades, nas mais diversas áreas (...) Isso é uma coisa. E existe outras pessoas que trabalham pra poder suportar tudo isso aí, como que faz pra gente capturar fomento externo, pra poder colocar aí nessas parcerias. Existem pessoas que vão tá discutindo propriedade intelectual tá? Pessoas que vão estar ao lado jurídico, pra poder fechar os contratos, do financeiro. Então, assim, é uma equipe voltada pra viabilizar tudo isso aí, sabe? Desde fazer essas análises assim de editais até suportar as discussões de propriedade intelectual, tá? Como é que fica a PI pra todos os casos. Então, sim, a gente tem uma estrutura de pessoas. O que acontece é o seguinte, né? Essas pessoas do nosso lado trabalham junto com aquelas lá, por exemplo, das fundações das universidades, né? Geralmente tem as fundações e eles fazem essas conexões, ajudam nessas discussões de repasse de dinheiro, de negociação de contrapartida, de acordos de PI e tiver envolvida dentro da cooperação, né?” EMP1.

Mas essa não é a realidade de todas as empresas analisadas: duas delas relataram a falta de equipe própria para acompanhamento do projeto, deixando a governança do projeto a cargo da FAP, e eventualmente, contratando uma consultoria para revisão da prestação de contas.

“É um ponto importante esse, não existe dentro da empresa, dentro dessa área a gente tem tentado criar essa governança, mas sempre falta braço, né? Falta gente pra trabalhar, tanto dos dois lados, né? É complicado.” EMP 5.

Nas ICTs essa governança pode ser acompanhada por um colaborador do NIT, ou por uma câmara técnica criada para suporte aos projetos. Os entrevistados relatam também sobre as apresentações periódicas do andamento do projeto na empresa.

Nos órgãos do Governo para fazer a governança dos projetos pode haver câmaras de assessoramento ou comitê gestor para esse acompanhamento. O que foi relatado durante as entrevistas é que esse acompanhamento é mais facilitado na SEDE do que na Fapemig, por contar com uma equipe maior e com uma subsecretaria voltada à ciência, tecnologia e inovação. Em alguns projetos também há a liberação dos recursos atrelada às prestações de contas parciais, para facilitar o acompanhamento.

Os entrevistados do Governo também ressaltam que o rigor do acompanhamento dos projetos por parte das empresas varia de empresa para empresa, algumas deixam esse acompanhamento mais "solto" e a conferência final é feita pelo Governo e outras "pesam a

mão" no acompanhamento, se envolvendo mais no processo de desenvolvimento da inovação e por isso a governança do projeto fica facilitada.

“eu fui em visitas técnicas com os gestores de projeto da Empresa X em universidades do estado, né? Inclusive, fora de BH. E os caras fazem um esforço danado, eles saem lá de Cidade X pra ir e pra acompanhar o projeto, pra discutir com pesquisador, pra apertar o pesquisador quando tem que apertar. Tem problemas? Tem. Tem vários problemas. Eles têm esse rigor no acompanhamento dos projetos e, às vezes, a universidade não está acostumada a trabalhar com esse tipo de rigor. Então, eu acho que é às vezes até pesa a mão, né? Faz apostas e pesa a mão, né? Faz aposta no seguinte sentido, contrata uma pesquisa que é muito, muito arriscada, muito inovadora. Um grupo de pesquisa jovem, mas muito promissor, só que os caras não são sênior né? Então, quer dizer, os caras estão aprendendo a lidar com pesquisa, com projeto com a empresa. (...) Mas no final das contas, deu certo, tá dando certo, estão terminando os projetos desse edital.” GOV 2.

Esse acompanhamento mais próximo da empresa parece favorecer também a internalização dos resultados.

“Comparando as empresas que a gente tem parceria, uma Empresa X, por exemplo, ela tem muito essa preocupação de internalizar o resultado. E eu vejo que os gerentes de projeto da EmpresaX, eles trabalham de pertinho com os laboratórios, eles não deixam laboratório. E se um gerente demonstra que não está acompanhando aquele projeto, de alguma forma, ele é trocado. Quem vai acompanhar esse projeto agora é outro gerente de outra unidade, eles fazem uma gestão desse projeto muito de perto. Então, eu vejo que eles têm essa competência. (...). E outras empresas já não são assim, né? Aí já tem uma variedade muito grande de gerentes de projeto na ponta, tem o que gosta, que acompanha, que dá resultado, tem outros que acha que é só mais uma coisa pra fazer.” GOV2.

Mas um agente intermediário que permeou toda a discussão sobre a governança dos projetos foi a Fundação de Apoio. Todos os entrevistados a citaram como um agente facilitador da governança dos projetos. Corroborando com Alves e Azevedo (2007), as Fundações são vistas pelos entrevistados como órgãos que ajudam no processo burocrático e que agilizam a gestão dos projetos. Inclusive, os editais passaram a adotar a obrigatoriedade de uma instituição gestora para os projetos, sugerindo a Fundação de Apoio.

"Governança: forma de gestão e monitoramento do projeto, em especial do uso dos recursos financeiros, sendo priorizadas aquelas propostas que indicarem Fundação de Apoio para o cumprimento desta finalidade." Chamada 04-2019 - Tríplice Hélice. p. 13.

Segundo os entrevistados a participação da Fundação de Apoio no projeto facilita a comunicação entre os agentes, as compras, agiliza o trâmite burocrático, e principalmente, auxilia o pesquisador com um problema recorrente, que é a prestação de contas.

“Então, a gente não precisa se preocupar. E tem a fundação que resolve a parte de financiamento, de dinheiro. Então, nós temos aqui, por exemplo, a Fundação X, eles negociam como vai ser o pagamento, esse negócio todo, manda nota fiscal. Então, assim, a gente não precisa preocupar com isso. Isso ajuda muito. Porque, por exemplo, compras, a gente fala assim: óh eu quero equipamento X com essas características, compra e entrega pra gente e o acerto financeiro fica com eles, a gente fica só com relatório técnico, né? Então assim, aqui a gente tem certas facilidades nesse sentido.” ICT 2.

“(…)ali você tem pessoas que desenvolvem habilidades para trabalhar com determinadas questões, por exemplo ali você tem o setor de compras, pessoas que são especialistas em contabilidade desse tipo de transação, eles já tem entendimento jurídico próprio, então assim é o elemento muito importante mas a universidade também tem que saber trabalhar com essas fundações. Porque se não souber trabalhar acaba sendo só mais um órgão, e pesado, solto ali no meio. Tem que estar tudo articulado.” ICT 5.

É uma participação vista com bons olhos tanto pelas ICTs, quanto pela empresa.

“isso é muito ligada às Fundações de apoio né? As Fundações de apoio e elas têm essa questão a gente tem uma taxa que cada uma é cobra por uma fatia do projeto para ela poder fazer essa gestão, e é importante destacar isso, que é melhor que seja celebrado entre as partes e seja gerido por um terceiro, quando a gente tem duas esferas envolvidas deixar isso na mão de um ou de outro pode dar confusão e mais, as prestações de contas desses contratos são muito minuciosos, então a Fundação faz este double check, revisa os dados, eu acredito que não tendo essa estrutura externa isso não acontece bem não.” EMP 3.

Agentes do Governo também ressaltaram a importância desse agente intermediário.

“Porque a gente já exige, a gente já quer que o pesquisador faça muitos papeis, né? que ele faça a pesquisa, que busca a empresa, que ele pesquise, que ele se venda. E aí, ainda além disso pegar a parte da burocracia, fazer as compras, isso não é o papel do pesquisador. Então, eu acho que se não houvesse Fundação de Apoio os resultados de projetos de pesquisas seriam muito piores. São instituições fundamentais.” GOV 2.

Comprova-se assim o pressuposto 5 da teoria sobre processos decisórios, demonstrando que os mecanismos de governança são essenciais para o estabelecimento e manutenção do consenso na cooperação HT.

4.3.3.5 Registro do processo decisório

O registro do processo decisório ocorre durante toda a cooperação, desde a concepção ou escolha dos projetos, sua formalização, a execução e a entrega dos resultados.

Alguns dos documentos onde ocorre esse registro são: Termo de cooperação Técnica e Financeira, Chamada/edital, Notas técnicas, Minutas, Contratos, Plano de Trabalho, Acordo de cooperação técnico científico, Atas de reuniões, Apresentações, Permissões para publicação,

relatório, registro de patente, Mapeamentos de processos, relatório de prestação de contas, sendo que cada projeto tem entregáveis diferentes de acordo com o tipo de cooperação estabelecida.

“Sim, durante todo o projeto, tem um book do projeto né. E que ele é alimentado pelas partes né, até porque isso é uma necessidade se vai ter proteção ou não a gente precisa desse histórico né, para gente buscar, olha testamos isso não funcionou, por isso fomos por esse caminho e tal, então esse livro ele é conduzido internamente e aí são registrados todas as todas as implementações do projeto, então todos os caminhos, as evoluções. Aqui a gente trabalha em Sprints, então de 15 em 15 dias se registra evoluções.” EMP 3.

“Sim, sim, geralmente através de relatórios, tá? Cada projeto tem os entregáveis aí que vão tá associados, né? Tem alguns que vão ser relatórios, treinamentos, ou até mesmo algum tipo de ferramenta. Tá? Solução, algum software, ferramenta, demonstrador, tudo mais. Mas é muito comum sim a gente ter relatórios, depois ficam como registro e é uma forma também da gente ter o acesso ao que está sendo desenvolvido. (...) Tanto os relatórios mensais de acompanhamento e evolução, assim, né, que a gente, olha, cronograma, desembolso financeiro, registra as decisões técnicas quanto aqueles relatórios finais, que vai ter algum tipo de entrega significativa e algum conteúdo de um dos pacotes de trabalho do projeto.” EMP 1.

Quadro 9 - Decisões durante a execução

Decisões durante a execução
Responsabilidade das hélices
Empresa: demandar e cocriar a inovação ICT: “provocar” as empresas a inovar e desenvolver a inovação nos projetos Governo: financiar e estimular a cooperação entre as hélices
Interdependência das hélices
Mais relatos de interdependência entre as ICTs e a empresa Falta de consenso sobre quais elos são mais frágeis dentro da cooperação Responsabilidades, riscos e resultados compartilhados entre a três hélices Percepção de sinergia entre as hélices e de valor e pertencimento ao ecossistema de inovação do estado
Autonomia para as decisões
Decisão financeira: maior autonomia do órgão de fomento e da empresa Decisão técnica: maior autonomia da ICT e da empresa Maior autonomia do Governo na fase de seleção dos projetos e menor na execução Poder decisório comprometido pelas limitações dos órgãos públicos (órgãos de fomento, ICT) Autonomia do pesquisador varia de acordo com o porte da empresa
Governança
Estrutura interna da empresa Auxílio do NIT e de câmaras técnicas para suporte a projetos na ICT Comitê gestor para acompanhamento dos projetos no Governo Acompanhamento eficaz do projeto facilita a internalização dos resultados pela empresa Fundação de apoio como agente facilitador e primordial
Registro do processo decisório
Ocorre durante todo o processo da cooperação Por meio de diversos documentos, em especial plano de trabalho e os relatórios

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Analisando-se o processo decisório da cooperação HT como um todo, os resultados da pesquisa corroboram o pressuposto 1 acerca da teoria de Processos Decisórios, evidenciando o processo decisório na cooperação HT como complexo, principalmente nas etapas da decisão de cooperar e no estabelecimento do consenso entre os agentes. Já o segundo pressuposto dessa

teoria não foi confirmado, o modelo processual de tomada de decisão parece representar melhor a dinâmica das decisões para a cooperação HT do que o modelo político.

A seguir apresenta-se a síntese dos pressupostos da pesquisa, se esses foram corroborados ou refutados e os achados da pesquisa referentes a cada um desses pressupostos.

Quadro 10 – Síntese dos Pressupostos

Teoria	Pressuposto		Achado
Processo Decisório	O processo decisório, no contexto da inovação, é bem complexo, uma vez que o grau de incerteza quanto às alternativas é muito grande	✓	O processo decisório na cooperação HT é complexo, principalmente nas etapas da decisão de cooperar e no estabelecimento do consenso entre os agentes
	O modelo político parece representar melhor o processo de tomada de decisão para a Hélice Tríplice devido às posições distintas ocupadas pelos decisores e por exercerem graus de influência distintos	X	O modelo processual de tomada de decisão parece representar melhor a dinâmica das decisões para a cooperação HT do que o modelo político.
	O processo de consenso dos decisores na cooperação Hélice Tríplice é muito delicado, uma vez que envolve harmonizar motivações, informações e investimentos diferentes	✓	O processo de consenso dos decisores na cooperação Hélice Tríplice é muito delicado, e é influenciado por diversos fatores.
	O consenso entre os agentes é dificultado pela forma de comunicação, muito diferente, entre os três agentes	✓	Há dificuldades na comunicação entre os agentes que dificultam o consenso entre os agentes
	Os mecanismos de governança são essenciais para o estabelecimento e manutenção do consenso na cooperação HT	✓	Destaque às Fundações de Apoio como mecanismo de governança para a cooperação HT
	O nível de autonomia para a tomada de decisão dos agentes não é igualitário na cooperação Hélice Tríplice	✓	O nível de autonomia na cooperação HT varia de acordo com o tipo de decisão a ser tomada (financeira, técnica), com o momento da cooperação (concepção, execução) e com o tamanho das instituições envolvidas na cooperação
Inovação	As inovações desenvolvidas nos projetos HT são em sua maioria inovações incrementais	✓	Ligadas à solução de problemas cotidianos nas empresas
	O aporte financeiro público nos projetos é maior do que o aporte privado	✓	Pode-se perceber a dependência do fomento das entidades governamentais para que a interação HT se estabeleça no estado, bem como da sua constância
	O passado histórico do SRI-MG não favorece seu desenvolvimento por ainda apresentar diversas barreiras culturais para a implementação de uma cultura de inovação forte no estado	✓	Ainda não há uma cultura de inovação forte no estado
Hélice Tríplice	O SRI-MG encontra-se em transição do modelo Laissez-faire para o modelo Hélice Tríplice. Ainda encontram-se duas esferas de interação: cooperações tímidas e com fronteiras bem rígidas (Laissez-faire) e outra com interações que geram a reformulação dos papéis e a criação de instituições híbridas (HT)	✓	A cooperação ainda são dependência em relação ao Estado

Um fator contemporâneo que é barreira ao desenvolvimento da HT no SRI-MG é a ideologia de isolamento da academia	✓	Os entrevistados relatam que ainda há barreiras ideológicas fortes nas universidades para se trabalhar em parceria com empresas
Das dificuldades citadas no Quadro 1, diversas delas ainda não foram superadas, devido à falta de uma cultura de inovação forte no estado	✓	Além de diversas dificuldades citadas no Quadro 1 continuarem a serem relatadas, novos entraves se mostram frequentes na cooperação HT no SRI-MG
O fenômeno dos mecanismos de geração de empreendimentos (como incubadoras e aceleradoras) no SRI-MG tem ganhado força e tende a se fortalecer no sistema, favorecendo a cooperação HT	✓	São desenvolvidos no estado diversos projetos, tratados como Projetos de base, que dão suporte à estrutura desses mecanismos
Os NITs no SRI-MG ainda se encontram em processo de estruturação, estão instalados mas encontram muitas dificuldades em operar efetivamente	✓	Diversas são as dificuldades encontradas para a operação plena dos NITs no SRI-MG, em especial, a perda de <i>know how</i> pela troca de equipe frequente
Pressupõe-se que a cooperação HT apresente números crescentes no SRI-MG, devido às evoluções no aparato legal que resguarda tais relações, ao fortalecimento das instituições e à mudança para uma cultura empreendedora nas universidades, ainda que lenta	X	Essa tendência crescente não ocorreu, como pode ser visto na Tabela 2 e na Figura 7

Para facilitar o uso desta pesquisa como ferramenta de tomada de decisão pelos agentes do SRI-MG é feita a seguir uma síntese dos achados com aplicações práticas, que podem melhorar o funcionamento da cooperação HT no SRI-MG, baseados na análise dos editais, dos relatos dos entrevistados e da percepção da pesquisadora.

Quadro 11 - Insights para uso prático dos resultados da pesquisa

Insights para uso prático dos resultados da pesquisa
As empresas que são obrigadas a aportar recursos em P&D devem trabalhar a cultura de inovação na empresa, com mais empenho do que as que não possuem essa obrigação; a diferença da forma como a inovação é tratada por esses dois grupos é gritante, seja na busca por parcerias, no acompanhamento dos projetos e na internalização dos resultados
As empresas podem se organizar melhor nas demandas para as ICTs, desenvolvendo com elas inovações que são emergentes para a empresa, as demandas urgentes parecem ser mais bem resolvidas de outras formas, como por parcerias com startups, por exemplo
O mapeamento de processos é um bom recurso para os NITs, para tentar contornar os problemas gerados pela troca constante da equipe (geralmente formada por bolsistas) e a falta de capacitação das mesmas. O ideal seria alocar no NIT servidores da ICT, para reduzir a rotatividade de pessoal, e que esses recebam capacitações e atualizações
Deve-se incentivar a cultura de inovação, nas três hélices. Apesar de a falta dela ser um problema sistêmico no país, ações no nível micro podem ainda gerar bons resultados
As universidades precisam comunicar melhor seus resultados ligados à inovação, suas pesquisas, seus resultados em projetos anteriores, suas parcerias, enfim, mostrar de forma mais clara para o mercado qual é sua vocação, em quais tipos de projetos a empresa pode buscar aquela universidade para estabelecer a cooperação
Na mesma linha de raciocínio do ponto anterior, os pesquisadores precisam comunicar de forma atrativa seus resultados ligados à inovação, pois esta é uma das informações relevantes analisadas pelo Governo e pelas empresas para se estabelecer a cooperação. Os pesquisadores também precisam se manter acessíveis, uma vez que gerentes de inovação relataram durante as entrevistas que já deixaram de trabalhar com um pesquisador pela dificuldade de contato
As empresas precisam comunicar para além do seu portfólio de inovações, dados sobre sua capacidade de absorção, o quanto e de que forma estão sendo utilizados dentro da empresa os resultados de seus projetos

anteriores. Essa é uma informação que se mostrou relevante para que o Governo faça aportes em projetos de uma dada empresa
As normas internas nas universidades podem ser revistas, de forma a se adequar melhor à legislação vigente de inovação, facilitando o trâmite burocrático da cooperação
Falta ao SRI-MG um alinhamento quanto aos esforços relacionados à inovação. Segundo os relatos dos entrevistados e da percepção da pesquisadora, é comum se verem esforços duplicados sendo feitos dentro do estado para um mesmo fim, seja em ações ou em programas. Há tentativas do Governo do estado para se fazer essa integração, mas devido à extensão e heterogeneidade de Minas Gerais, essa governança ainda não se mostrou efetiva
Uma vez que os alunos e ex-alunos foram evidenciados como agentes-chave para o estabelecimento da cooperação, o acompanhamento desses, principalmente os egressos, se torna uma atividade importante, que pode gerar conexões para cooperações futuras
A clareza dos objetivos do projeto é um ponto crucial para o estabelecimento e manutenção do consenso ao longo do projeto, ter claro entre todos os envolvidos o que se quer com o desenvolvimento da inovação, sem se restringir as formas para fazê-lo
O conhecimento jurídico aprofundado e específico para a área de inovação por parte dos envolvidos no trâmite burocrático da cooperação é primordial, nas três hélices. Apesar de óbvio, isso não é a realidade em muitas instituições do SRI-MG, nas três hélices, o que dificulta o estabelecimento da cooperação
Um Plano de Trabalho minuciosamente detalhado evita conflitos e ruídos na comunicação ao longo do projeto
A comunicação aberta e a proximidade do acompanhamento do técnico da empresa com o pesquisador na ICT facilitam a internalização dos resultados do projeto
As redes do SRI-MG (RMPI e RMI) e o trabalho conjunto delas com a AGU se mostraram como um importante suporte à cooperação, por facilitarem a solução de problemas nos NITs do estado, com o desenvolvimento de modelos usados tanto pelas ICTs quanto pelas empresas, com treinamentos e para a disseminação de boas práticas
Ainda se fazem necessárias revisões na legislação vigente de inovação, a fim de facilitar sua aplicação. A legislação é vista como adequada, mas por possuir trechos que possibilitam interpretações diferentes e pela falta de exemplos, sua aplicação encontra dificuldades no SRI-MG
A governança dos projetos feita pela Fundação de Apoio facilita a comunicação entre os agentes, as compras, o trâmite burocrático e principalmente, a prestação de contas do projeto. Foi percebida como um agente intermediário primordial para a cooperação

Com estas informações disponíveis, haverá a possibilidade dos agentes do SRI-MG procurarem uma maior integração entre si, maior competitividade para o arranjo como um todo, e enfrentarem as dificuldades relativas à cooperação entre as três hélices.

5 CONCLUSÃO

Este estudo objetivou analisar o processo decisório para a cooperação HT no SRI-MG. Essa análise se desdobrou em um panorama dos projetos que dão suporte à infraestrutura para a inovação no estado - os projetos de base - e dos projetos que envolveram o Governo, as ICTs e as empresas para a geração de inovações - os projetos HT - bem como dos recursos aportados em tais projetos e de seus resultados no período de 2007 a 2020; a análise da estrutura das interações e de seu avanço ao longo do período estudado, identificando as mudanças que possivelmente interferiram no processo decisório dos agentes; e a análise do processo decisório para a cooperação HT, com base nos fatores determinantes para cada fase desse processo.

A principal contribuição teórica desta pesquisa foi a articulação da teoria de Processos Decisórios com a teoria de Hélice Tríplice, feita de forma a analisar o processo decisório para a cooperação HT como um todo, desde os fatores que influenciam na decisão de cooperar, no processo de consenso entre os agentes e nas decisões durante a cooperação. Bem como a articulação com a teoria sobre inovação, que é o resultado final da cooperação HT. Dessa maneira, a articulação dessas três teorias se mostrou acertada, uma vez que ao analisar o processo decisório dentro na cooperação HT, foi possível entender a dinâmica dessa cooperação no nível micro, entender melhor como os agentes se comportam na cooperação, como eles se interagem, detalhes de como ela funciona e elucidar pontos que podem fazer essa cooperação funcionar de forma mais azeitada.

Para o campo de Processos Decisórios este estudo contribui com a investigação de um processo decisório coletivo, em uma cooperação que é tida como complexa, entre três agentes muito diferentes. Este trabalho pode agregar para as discussões do campo ao trazer aspectos que influenciam esse processo decisório, nas suas diferentes fases, em especial, para o subtema de consenso, que já vem sendo estudado dentro do campo de processos decisórios há algum tempo.

Para a literatura sobre Hélice Tríplice, este estudo trouxe a análise da sua dinâmica, dividida em três momentos. Para a decisão de cooperar foram analisados além das motivações e entraves, dos quais a literatura já trata, as informações que os agentes analisam de seus possíveis parceiros e sobre a inovação a ser desenvolvida, e como são feitos os aportes para a cooperação.

No processo de consenso foram analisados os responsáveis pela parceria, como é feita a integração dos interesses para definição do escopo do projeto, informações sobre o processo

de comunicação entre os agentes e sobre a formalização do projeto e os aspectos relacionados à transferência de tecnologia e propriedade intelectual.

Dentre os fatores que interferem nas decisões durante a cooperação foram evidenciadas e discutidas as responsabilidades dos agentes de cada hélice, a interdependência das hélices, a autonomia para as decisões ao longo do desenvolvimento dos projetos, os mecanismos de governança da cooperação e o registro do processo decisório.

Os resultados da pesquisa indicam que a cooperação HT no SRI-MG ainda está em estágio de desenvolvimento. Apesar dos esforços tanto das ICTs quanto de algumas empresas, fica clara a dependência da hélice do Governo para que a cooperação aconteça, tanto relacionada ao fomento, quanto como agente articulador.

Não foram relatadas pelos participantes da pesquisa as trocas de papéis, característica da teoria HT, sinalizando que a cooperação no estado ainda está em processo de transição do modelo Laissez-faire para o modelo HT em plena aplicação. Ainda são diversas as dificuldades para que a cooperação HT aconteça de forma mais fluida em Minas Gerais, mas avanços têm sido feitos em todas as hélices para estruturar melhor os procedimentos e estruturas necessários à cooperação.

Os resultados deste estudo poderão ser utilizados, de forma prática, como ferramenta de tomada de decisão pelos agentes do SRI-MG, uma vez que o estudo traz novas evidências sobre como a cooperação HT ocorre no estado. Os pesquisadores, gerentes de inovação e os profissionais das agências de fomento poderão compreender melhor a dinâmica da cooperação, incluindo motivações e obstáculos à cooperação, estratégias para se alcançar o consenso, a integração de interesses para definição do escopo do projeto e dos mecanismos utilizados para melhorar as decisões durante o projeto, bem como as boas práticas nos mecanismos de governança deste tipo de cooperação.

Este estudo poderá trazer, ainda, contribuições sociais, se utilizado pelos órgãos de fomento estudados para aprimorar sua atuação no SRI-MG, seja apenas reavaliando seus resultados sob a ótica aqui tratada ou se percebendo ou se reafirmando como agente articulador, como exposto na discussão dos resultados deste estudo.

Quanto ao estudo de caso no SRI-MG ressalta-se que foram entrevistados agentes de diferentes regiões do estado das três hélices, buscando a maior variedade possível de regiões abrangidas. Mas, ao contrário do que se supunha no início da pesquisa, de que os achados se diferenciariam muito pela região, não houve diferenças significativas nos relatos dos entrevistados quanto a isso.

Como se entrevistaram apenas agentes envolvidos em projetos em andamento ou concluídos, não há como se dizer que essa diferença que se imaginava devido à região não exista, pois em regiões menos desenvolvidas do SRI-MG, os agentes podem encontrar entraves que impeçam a cooperação HT de se estabelecer. Se outras formas de estabelecimento da cooperação forem investigadas, principalmente as cooperações mais informais, talvez esses agentes apareçam e uma pesquisa futura possa elucidar ainda mais informações sobre o funcionamento dessa cooperação no estado.

Ressalta-se também que a coleta de dados primários na pesquisa, as entrevistas, possibilitaram relatos com riqueza de detalhes, com descrições pormenorizadas dos aspectos investigados neste estudo, graças à abordagem qualitativa empregada.

Esta pesquisa abordou apenas uma das possibilidades de estabelecimento da cooperação Hélice Tríplice, por meio de chamadas públicas e editais. Outras formas de se estabelecer este tipo de cooperação, formais e informais, podem ser investigadas, assim como, o número de entrevistados pode ser ampliado.

Uma vez que os achados dessa pesquisa são circunscritos a um sistema regional de inovação que ainda está em desenvolvimento, segundo a literatura e os achados da pesquisa, a replicação em outros estados, considerados pela literatura, como sistemas regionais mais maduros ou em fases anteriores de desenvolvimento do que o SRI-MG, se mostra promissora. Esses estudos poderão elucidar outras dificuldades, outras formas de superação dos entraves, outra dinâmica, permitindo a análise do processo decisório na cooperação HT em diversas fases de desenvolvimento de um dado sistema regional de inovação, onde os aspectos do processo decisório ou a interferência desses aspectos, podem ser diferentes conforme o nível de maturidade do sistema regional inovação.

Por fim, o processo decisório na cooperação Hélice Tríplice deve ser investigado em outros contextos, a fim de contrapor os achados sobre os aspectos que interferem na tomada de decisão dos agentes e para que novos aspectos sejam identificados.

REFERÊNCIAS

- ABDALLA, Márcio Moutinho; CALVOSA, Marcello Vinicius Dória; BATISTA, Luciene Gouveia. Hélice tríplice no Brasil: um ensaio teórico acerca dos benefícios da entrada da universidade nas parcerias estatais. **Cadernos de Administração**, v. 4, 2009.
- AGUSTINHO, E.; GARCIA, E. Inovação, transferência de tecnologia e cooperação. **Direito e Desenvolvimento**, v. 9, n. 1, p. 223-239, 11 jul. 2018.
- ALBUQUERQUE, Synthia Barbosa de. Sistema de inovação baseado em conhecimento e o modelo tríplice hélice: a universidade na construção da vantagem competitiva do setor de tecnologia da informação de Pernambuco. 2005. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.
- ALISON, Graham T. Essence of decision: explaining the Cuban Missile Crisis. **Public Administration Review**, v. 63, n. 3, p. 689-718, Sep. 1969.
- ALMEIDA, Adiel Teixeira; MORAIS, Danielle Costa. **Decisão em grupo e negociação: métodos e aplicações**. INTERCIÊNCIA, 2021.
- ALVES, Antônio Marcos dos Santos; AZEVEDO, Mário Luiz Neves de. Fundação de apoio à universidade: uma discussão sobre o conflito entre o público e o terceiro setor. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 2, n. 3, p. 486-507, 2007.
- ALVES, Fernanda Salvador; SEGATTO, Andréa Paula; DE-CARLI, Eduardo. Theoretical framework about relational capability on inter-organizational cooperation. **Journal of Industrial Integration and Management**, v. 1, n. 04, p. 1650012, 2016.
- AMARAL, Marcelo Gonçalves do; MESSIAS, Nathan Ribeiro. Análise das comunicações científicas sobre a abordagem e o movimento da Triple Helix. In: **XXI SEMEAD Seminários em Administração 2018**, São Paulo, SP. Anais (online). Disponível em: http://login.semead.com.br/21semead/anais/resumo.php?cod_trabalho=358 Acesso em: 24 fev. 2020.
- ARANTES, Andréa Pinto; SERPA, Cecília Velasquez. O modelo da tríplice hélice como fator de desenvolvimento de Santa Rita do Sapucaí. **XXII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. ANPROTEC, 2012.
- ARBIX, Glauco et al. Avanços, equívocos e instabilidade das políticas de inovação no Brasil. **Novos estudos CEBRAP**, v. 36, n. 3, p. 9-27, 2017.
- ARBIX, Glauco. Dilemas da inovação no Brasil. **POLÍTICAS DE APOIO À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO BRASIL**, p. 47, 2017.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES (ANPROTEC). Mapeamento dos mecanismos de geração de Empreendimentos Inovadores no Brasil / Anprotec. Brasília. 2019. Disponível em: <https://anprotec.org.br/site/2019/08/anprotec-e-mctic-lancam-mapeamento-dos-mecanismos-de-geracao-de-empreendimentos-inovadores-no-brasil/>. Acesso em: 15 out. 2019.

AUDY, Jorge Luís Nicolas. CAPÍTULO 2 ENTRE A TRADIÇÃO EA RENOVAÇÃO: OS DESAFIOS DA UNIVERSIDADE EMPREENDEDORA. **Innovation and Entrepreneurialism in the University**, p. 56, 2006.

AUDY, Jorge. A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estudos avançados**, v. 31, n. 90, p. 75-87, 2017.

BAÊTA, Adelaide Maria Coelho; BORGES, Cândido; TREMBLAY, Diane-Gabrielle. Empreendedorismo internacional nas incubadoras: perspectivas e desafios. **Revista de Negócios**, v. 10, n. 2, 2007.

BALDINI, Juliana Previatto; BORGONHONI, Priscilla. A relação universidade-empresa no Brasil: surgimento e tipologias. **Caderno de Administração**, v. 15, n. 2, p. 29-38, 2007.

BALDINI, Nicola. University patenting: patterns of faculty motivations. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 23, n. 2, p. 103-121, 2011.

BALESTRIN, Alsones; VARGAS, Lilia Maria. A dimensão estratégica das redes horizontais de PMEs: teorizações e evidências. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 8, n. SPE, p. 203-227, 2004.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. 3ª Reimpressão da 1. **São Paulo: Edições**, v. 70, 2016.

BRASIL. Lei de Inovação Tecnológica (Lei n.º 10.973/2004). Brasília, DF: Congresso Nacional. Atos do Poder Legislativo, DOU, n.º 232 de 03.12.2004.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016 - 2022**. MCTIC, 2016. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/arquivos/publicacao/Institucional/15_MCTIC_ENCTI_2016_2022_210_240mm_WEB.pdf. Acesso em: 12 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). **Institucional**. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/institucional/paginaInstitucional.html>. Acesso em: 12 fev. 2018.

BROWN, Louise; OSBORNE, Stephen P. Risk and innovation: Towards a framework for risk governance in public services. **Public Management Review**, v. 15, n. 2, p. 186-208, 2013.

BUAINAIN, Antônio Márcio et al. Propriedade intelectual, inovação e desenvolvimento: desafios para o Brasil. **Rio de Janeiro: ABPI**, 2018.

BUESA, Mikel et al. Regional systems of innovation and the knowledge production function: the Spanish case. **Technovation**, v. 26, n. 4, p. 463-472, 2006.

BUKOWITZ, Wendi R.; WILLIAMS, Ruth L. **Manual de gestão do conhecimento: ferramentas e técnicas que criam valor para a empresa**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CABRERIZO, Francisco Javier et al. Fuzzy decision making and consensus: challenges. **Journal of Intelligent & Fuzzy Systems**, v. 29, n. 3, p. 1109-1118, 2015.
 CAI, Yuzhuo. What contextual factors shape ‘innovation in innovation’? Integration of insights from the Triple Helix and the institutional logics perspective. **Social Science Information**, v. 54, n. 3, p. 299-326, 2015.

CALÇADO, Ana Carolina; ROCHA, Maria Carolina. Sobre as oportunidades de investimento em Ciência e Tecnologia no Brasil. **DEEP Wylinka**.2019. Disponível em: <https://medium.com/deep-wylinka/sobre-as-oportunidades-de-investimento-em-ci%C3%A2ncia-e-tecnologia-no-brasil-57c95a2b9482>. Acesso em: 20 out. 2019.

CALVO, Nuria et al. Analysis of the researcher's motivators to collaborate with firms as drivers of the triple helix dynamics. **Global Business and Economics Review**, v. 21, n. 3-4, p. 304-329, 2019.

CARAYANNIS, Elias G.; RAKHMATULLIN, Ruslan. The quadruple/quintuple innovation helixes and smart specialisation strategies for sustainable and inclusive growth in Europe and beyond. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 5, n. 2, p. 212-239, 2014.

CARVALHO, Fátima Marília Andrade; CORONEL, Daniel Arruda. Políticas públicas, desenvolvimento regional e inovação em Minas Gerais. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 13, n. 1, 2012.

CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena MM. Inovação e sistemas de inovação: relevância para a área de saúde. 2007.

CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena MM. O enfoque em sistemas produtivos e inovação locais. **Gestão do desenvolvimento e poderes locais: marcos teóricos e avaliação**. Salvador: Casa da Qualidade, p. 61-76, 2002.

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, Vozes, 2008.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. Cortez editora, 2018.

CHOO, Chun Wei. **A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões**. São Paulo: Senac São Paulo, 2003.

CLOSS, Lisiane et al . What Motivates Brazilian Academic Researchers to Transfer Technology?. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago , v. 8, n. 4, p. 79-90, dic. 2013. Disponível em <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27242013000500008&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 18 maio 2021. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242013000500008>.

COHEN, Michael D.; MARCH, James G.; OLSEN, Johan P. A garbage can model of organizational choice. **Administrative science quarterly**, p. 1-25, 1972.

COHEN, Wesley M.; LEVINTHAL, Daniel A. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. **Administrative science quarterly**, p. 128-152, 1990.

CONDE, Mariza Velloso Fernandez; ARAÚJO-JORGE, Tania Cremonini de. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. **Ciência & saúde coletiva**, v. 8, p. 727-741, 2003.

COOKE, Philip. Regional knowledge capabilities and open innovation: Regional innovation systems and clusters in the asymmetric knowledge economy. Clusters, networks and innovation, p. 80-109, 2005.

COSER, Inaiara et al. Determinantes das patentes em ciências da vida e da saúde nas universidades federais de Minas Gerais, Brasil: uma análise de dados em painel para o período 1995-2016. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, p. e00097517, 2018.

COUTINHO, Eduardo César Figueiredo et al. Interações entre universidade, indústria e governo para inovação no Brasil, sob a ótica teórica da Tríplice Hélice. 2018.

COWAN, Robin; ZINOVYEVA, Natalia. University effects on regional innovation. **Research Policy**, v. 42, n. 3, p. 788-800, 2013.

CRESWELL, John W. **A concise introduction to mixed methods research**. SAGE publications, 2014.

CUNHA, Cleverson Renan da; MELO, Marlene Catarina de Oliveira Lopes. A confiança nos relacionamentos interorganizacionais: o campo da biotecnologia em análise. **RAE eletrônica**, v. 5, n. 2, p. 0-0, 2006.

CUNHA, Sieglinde Kindl et al. O sistema nacional de inovação e a ação empreendedora no Brasil. **Revista Base (Administração e Contabilidade) da Unisinos**, v. 6, n. 2, p. 120-137, 2009.

CYERT, R. M.; MARCH, J. G. 1992. A behavioral theory of the firm, v. 2, 1963.

DAGNINO, Renato. A relação universidade-empresa no Brasil e o " argumento da hélice tripla". **Revista Brasileira de Inovação**, v. 2, n. 2, p. 267-307, 2003.

DAGNINO, Renato. A relação universidade-empresa no Brasil eo argumento da hélice tripla. Convergencia. **Revista de Ciencias Sociales**, v. 11, n. 35, p. 253-291, 2004.

DEBRESSON, Christian et al. Innovative activity in the learning economy. Draft report to the OECD, 1997.

DEMO, Pedro. Pesquisa e elaboração do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas. Rio de Janeiro: **Tempo Brasileiro**, 2004.

DINIZ, C.; LEMOS, M. Sistemas locais de inovação: o caso de Minas Gerais. Globalização & inovação localizada. Brasília: IBICT, p. 245-278, 1999.

DOBNI, C. Brooke. Measuring innovation culture in organizations. **European journal of innovation management**, 2008.

DOLOREUX, David; PARTO, Saeed. Regional innovation systems: Current discourse and challenges for future research. 2004.

DONG, Yucheng et al. Consensus reaching in social network group decision making: Research paradigms and challenges. **Knowledge-Based Systems**, v. 162, p. 3-13, 2018.

DOSI, Giovanni. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. **Journal of economic literature**, p. 1120-1171, 1988.

EBERHART, Mara Elizete; PASCUCI, Lucilaine. O processo decisório e suas implicações na cooperação universidade, empresa e governo: um estudo de caso. **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, v. 7, n. 2, p. 221-242, 2014.

EISENHARDT, Kathleen M. Building theories from case study research. **Academy of management review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

ETZKOWITZ, Henry Etzkowitz. **Hélice tríplice: universidade-indústria-governo inovação em ação**. Edipucrs, 2009.

ETZKOWITZ, Henry. Incubation of incubators: innovation as a triple helix of university-industry-government networks. **Science and Public Policy**, v. 29, n. 2, p. 115-128, 2002.

ETZKOWITZ, Henry. Learning from Brazil: Inspiration of Triple Helix Innovation. Special Issue on Brazil. 2013. Disponível em: <https://www.triplehelixassociation.org/helice/volume-2-2013/helice-issue-1/learning-brazil-inspiration-triple-helix-innovation>. Acesso em 10 out. 2019.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. **The triple helix: University–industry–government innovation and entrepreneurship**. Routledge, 2017.

FARIA, Adriana Ferreira de et al. Estudo dos ambientes de inovação de Minas Gerais: empresas, incubadoras de empresas e parques tecnológicos. http://www.centev.ufv.br/Recursos/Imagens_CK/files/EstudoAmbInova%20C3%A7%C3%A3o-MG.pdf. Acesso em, v. 12, n. 01, p. 2017, 2017.

FARIA, AF de; RIBEIRO, J. de A. Fatores de sucesso e condições de contorno para a gestão, operação e avaliação de parques tecnológicos no Brasil: modelo de referência à luz da Hélice Tríplice. **Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores**, 2016.

FERREIRA, João JM; CARAYANNIS, Elias G. University-industry knowledge transfer-unpacking the “black box”: an introduction. 2019.

FONSECA, Claudia. Quando cada caso não é um caso. **Revista Brasileira de educação**, v. 10, n. 1, p. 58-78, 1999.

FONSECA, Renato. Inovação tecnológica e o papel do governo. **Parcerias estratégicas**, v. 6, n. 13, p. 64-79, 2010.

FRANKO, Lawrence G. Global corporate competition: Who's winning, who's losing, and the R&D factor as one reason why. **Strategic Management Journal**, v. 10, n. 5, p. 449-474, 1989.

FREEMAN, Christopher et al. **Systems of innovation**. Books, 2008.

FREITAS, Ingrid Zanuto; LAGO, Sandra Mara Stocker. Núcleos de inovação tecnológica (NITs) em instituições de ciência e tecnologia (ICTs): o estado da arte no Brasil. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 13, n. 3, p. 67-88, 2019.

FROW, Pennie et al. Managing co-creation design: A strategic approach to innovation. **British Journal of Management**, v. 26, n. 3, p. 463-483, 2015.

FUJINO, Asa; STAL, Eva. Gestão da propriedade intelectual na universidade pública brasileira: diretrizes para licenciamento e comercialização. **Revista de Negócios**, v. 12, n. 1, p. 104-120, 2007.

FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Portaria Nº 182, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre processos avaliativos das propostas de cursos novos e dos programas de pós-graduação stricto sensu em funcionamento. Diário Oficial da União. 2018. Disponível em: <http://capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/16082018-PORTARIA-N-182-DE-14-DE-AGOSTO-DE-2018.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019.

GIULIANI, Elisa. Network dynamics in regional clusters: Evidence from Chile. **Research Policy**, v. 42, n. 8, p. 1406-1419, 2013.

GOMES, Luiz Flavio Autran Monteiro et al. Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério. 2006.

GOMES, Myller Augusto Santos; COELHO, Tainá Terezinha; GONÇALO, Cláudio Reis. Tríplice Hélice: a Relação Universidade-Empresa em Busca da Inovação. **Revista Gestão. Org**, v. 12, n. 1, p. 70-79, 2014.

GONTIJO, Arimar Colen; MAIA, Claudia Santos Castro. Tomada de decisão, do modelo racional ao comportamental: uma síntese teórica. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 11, n. 4, p. 13-30, 2004.

GRANDORI, Anna; SODA, Giuseppe. Inter-firm networks: antecedents, mechanisms and forms. **Organization studies**, v. 16, n. 2, p. 183-214, 1995.

GULATI, Ranjay; WOHLGEZOGEN, Franz; ZHELYAZKOV, Pavel. The two facets of collaboration: Cooperation and coordination in strategic alliances. **The Academy of Management Annals**, v. 6, n. 1, p. 531-583, 2012.

GUTIÉRREZ, Alexis T.; MORGAN, Siân. Impediments to fisheries sustainability—coordination between public and private fisheries governance systems. **Ocean & Coastal Management**, v. 135, p. 79-92, 2017.

HAGE, Jerald T. Organizational innovation and organizational change. **Annual review of sociology**, v. 25, n. 1, p. 597-622, 1999.

HERRERA-VIDEIRA, Enrique et al. A review of soft consensus models in a fuzzy environment. **Information Fusion**, v. 17, p. 4-13, 2014.

HERRERA-VIDEIRA, Enrique et al. Consensus in group decision making and social networks. 2017.

HIRA, Andy. Mapping out the Triple Helix: how institutional coordination for competitiveness is achieved in the global wine industry. 2013.

HUGGINS, Robert; JONES, Martin; UPTON, Stevie. Universities as drivers of knowledge-based regional development: a triple helix analysis of Wales. **International Journal of Innovation and Regional Development**, v. 1, n. 1, p. 24-47, 2008.

IACONO, Antonio; ALMEIDA, Carlos Augusto Silva de; NAGANO, Marcelo Seido. Interação e cooperação de empresas incubadas de base tecnológica: uma análise diante do novo paradigma de inovação. **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 5, p. 1485-1516, 2011.

INDI - AGÊNCIA DE PROMOÇÃO DE INVESTIMENTO E COMÉRCIO EXTERIOR DE MINAS GERAIS. Inovação. 2020. Disponível em: <http://www.indi.mg.gov.br/minas-gerais/inovacao/>. Acesso em: 05 jan. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Cidades - Belo Horizonte. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/panorama>. Acesso em 20 out. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Resumo técnico do Censo da Educação Superior 2017. Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2019. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/resumo_tecnico/resumo_tecnico_censo_da_educacao_superior_2017.pdf. Acesso em: 12 out. 2019.

IPIRANGA, Ana Sílvia Rocha; FREITAS, Ana Augusta Ferreira de; PAIVA, Thiago Alves. O empreendedorismo acadêmico no contexto da interação universidade-empresa-governo. **Cadernos Ebape**. BR, v. 8, n. 4, p. 676-693, 2010.

JOHNSON, Björn; EDQUIST, Charles; LUNDVALL, Bengt-Åke. Economic development and the national system of innovation approach. Chapter 1 in Putting Africa First – The Making of African Innovation Systems, Alborg University Press, 2003.

KLINE, Stephen J.; ROSENBERG, Nathan. An overview of innovation. The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth. The National Academy of Science, USA, 1986.

LEVÉN, Per; HOLMSTRÖM, Jonny; MATHIASSEN, Lars. Managing research and innovation networks: Evidence from a government sponsored cross-industry program. **Research Policy**, v. 43, n. 1, p. 156-168, 2014.

LEYDESDORFF, Loet; ETZKOWITZ, Henry. Emergence of a Triple Helix of university—industry—government relations. **Science and public policy**, v. 23, n. 5, p. 279-286, 1996.

LEYDESDORFF, Loet; ETZKOWITZ, Henry. The triple helix as a model for innovation studies. **Science and public policy**, v. 25, n. 3, p. 195-203, 1998.

LEYDESDORFF, Loet; ETZKOWITZ, Henry. 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**, v. 30, n. 1, p. 55-61, 2003.

LEYDESDORFF, Loet; ZAWDIE, Girma. The triple helix perspective of innovation systems. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 22, n. 7, p. 789-804, 2010.

LLEWELLYN, Sue; NORTHCOTT, Deryl. The “singular view” in management case studies. **Qualitative Research in Organizations and Management: An International Journal**, v. 2, n. 3, p. 194-207, 2007.

LOPES, Daniel Paulino Teixeira; BARBOSA, Allan Claudius Queiroz. Inovação: conceitos, metodologias e aplicabilidade. Articulando um construto à formulação de políticas públicas: uma reflexão sobre a Lei de Inovação de Minas Gerais. Anais do XIII Seminário sobre a Economia Mineira. Belo Horizonte, 2008. Disponível em <https://core.ac.uk/download/pdf/6519751.pdf>. Acesso em 15 nov. 2019.

LUNDBERG, Heléne; ANDRESEN, Edith. Cooperation among companies, universities and local government in a Swedish context. **Industrial Marketing Management**, v. 41, n. 3, p. 429-437, 2012.

LUNDVALL, Bengt-Ake. National systems of innovation: An analytical framework. London: Pinter, 1992.

MARCH, James G.; SIMON, Herbert A. Limites cognitivos da racionalidade. Teoria das organizações. Rio de Janeiro: **Fundação Getúlio Vargas**, p. 192-220, 1975.

MARCONDES, Nilsen Aparecida Vieira; BRISOLA, Elisa Maria Andrade. Análise por triangulação de métodos: um referencial para pesquisas qualitativas. **Revista Univap**, v. 20, n. 35, p. 201-208, 2014.

MARTINS, Sérgio Ricardo Oliveira. Desenvolvimento local: questões conceituais e metodológicas. **Interações (Campo Grande)**, v. 3, n. 5, 2016.

MASCARENHAS, Carla; MARQUES, Carla; FERREIRA, João J. One for All and All for One: Collaboration and Cooperation in Triple Helix Knowledge Cocreation. **International Regional Science Review**, v. 43, n. 4, p. 316-343, 2020.

MAZZUCATO, Mariana. Building the entrepreneurial state: A new framework for envisioning and evaluating a mission-oriented public sector. **Levy Economics Institute of Bard College Working Paper**, n. 824, 2015.

MELLO, Jose MC. Relação Universidade-Empresa e o resultado em inovações. **T&C Amazônia**, Ano VI, n. 13, 2008.

MELO, José Nilton; SILVA, Gabriel Francisco. Infraestrutura acadêmica de pesquisa e interação universidade-empresa no contexto dos institutos federais do Brasil. **Laplage em revista**, v. 5, n. 2, p. 103-118, 2019.

MEYER, Martin; SINILÄINEN, Tatiana; UTECHT, Jan. Towards hybrid Triple Helix indicators: A study of university-related patents and a survey of academic inventors. **Scientometrics**, v. 58, n. 2, p. 321-350, 2003.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec; 2008. saúde ea moralização da vida cotidiana. **Ciênc Saúde Coletiva**, v. 15, n. Supl 1, p. 1699-1708, 2010.

MINEIRO, A. A. da C.; SOUZA, T. A.; CASTRO, C. C. de. Desafios e Críticas ao Modelo de Hélice Tríplice: uma revisão integrativa. **Desenvolvimento em Questão**, [S. l.], v. 18, n. 52, p. 233–248, 2020. DOI: 10.21527/2237-6453.2020.52.233-248. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/9439>. Acesso em: 22 jan. 2021.

MINTZBERG, Henry. **Ascensão e queda do planejamento estratégico**. Bookman editora, 2004.

MINTZBERG, Henry; RAISINGHANI, Duru; THEORET, Andre. The structure of "unstructured" decision processes. **Administrative science quarterly**, p. 246-275, 1976.

MORESI, Eduardo Amadeu Dutra; BARBOSA, Jair Alves; BRAGA FILHO, M. O. Modelos para analisar níveis de prontidão de inovação. In: SÉPTIMA CONFERENCIA IBEROAMERICANA DE COMPLEJIDAD, INFORMÁTICA Y CIBERNÉTICA–CICIC. 2017. p. 78-81.

MORGAN, G. **Imagens da organização**. São Paulo: Atlas, 2007.

MOTA, Teresa Lenice Nogueira da Gama. Interação universidade-empresa na sociedade do conhecimento: reflexões e realidade. **Ciência da Informação**, v. 28, n. 1, p. 79-86, 1999.

MOTTA, F. C. P.; VASCONCELOS, I. F. G. Teoria Geral da Administração, 3ª edição revista – São Paulo: Cengage Learning, 2006.

MÜLLER, Rodrigo et al. As redes de conhecimento nas relações de cooperação interorganizacionais: uma abordagem sobre a relação entre universidade e empresa no cenário brasileiro. 2018.

NASCIMENTO, Décio Estevão do; LABIAK JUNIOR, Silvestre. Ambientes e dinâmicas de cooperação para inovação. 2011.

NEGRI, Fernanda. Determinantes da capacidade de absorção das firmas brasileiras: qual a influência do perfil da mão-de-obra. Tecnologia, exportação e emprego. Brasília: Ipea, 2006.

NEGRI, Fernanda; SQUEFF, Flávia de Holanda Schmidt. Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil. 2016.

NELSON, Richard R. National systems of innovation: a comparative study. 1993.

NOLTE, William L. Did I ever tell you about the whale?: Or measuring technology maturity. IAP, 2008.

NOVELI, Márcio; SEGATTO, Andréa Paula. Processo de cooperação universidade-empresa para a inovação tecnológica em um parque tecnológico: evidências empíricas e proposição de um modelo conceitual. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 9, n. 1, p. 81-105, 2012.

OECD/European Communities. Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3d. ed., OECD/EC, 2005.

OECD/Eurostat. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, 2018.

PEREIRA, Breno A. Diniz; LOBLER, Mauri Leodir; DE OLIVEIRA SIMONETTO, Eugênio. Análise dos modelos de tomada de decisão sob o enfoque cognitivo. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 3, n. 2, p. 260-268, 2010.

PEREIRA, M. J. L. de B; FONSECA, J. G. M. **Faces da Decisão - Abordagem Sistêmica do Processo Decisório**. Editora LTC, 2009.

PEREIRA, Rafael Moraes et al. Sistemas de inovação regionais: a estrutura científico-tecnológica de Minas Gerais. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE GESTÃO DA TECNOLOGIA. 2015.

PLONSKI, Guilherme Ary. Cooperação empresa-universidade: antigos dilemas, novos desafios. **Revista USP**, n. 25, p. 32-41, 1995.

PLONSKI, Guilherme Ary. Developing Brazilian Triple Helix Leadership. Special Issue on Brazil. 2013. Disponível em: <https://www.triplehelixassociation.org/helice/volume-2-2013/helice-issue-1/developing-brazilian-triple-helix-leadership>. Acesso em 10 out. 2019.

PORTO, Geciane Silveira. Características do processo decisório na cooperação empresa-universidade. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 8, n. 3, p. 29-52, 2004.

PORTO, G. S. A decisão empresarial de desenvolvimento tecnológico por meio da cooperação Universidade-Empresa. 2000. 276 p. Tese (Doutorado em Administração) Universidade de São Paulo: São Paulo, 2000.

PRÉVE, Altamiro Damian; MORITZ, Gilberto de Oliveira; PEREIRA, Maurício Fernandes. Organização, processos e tomada de decisão. Florianópolis, SC: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2010.

RANGA, Marina; ETZKOWITZ, Henry. Triple Helix systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the Knowledge Society. **Industry and higher education**, v. 27, n. 4, p. 237-262, 2013.

RAPINI, Márcia Siqueira. Interação universidade-empresa no Brasil: evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 37, n. 1, p. 211-233, 2007.

RAPPEL, Eduardo. Integração universidade-indústria: os "porques" e os "comos". Interação Universidade Empresa, Brasília: IBICT, p. 90-106, 1999.

REY, Fernando Luis Gonzalez; SILVA, Marcel Aristides Ferrada. Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação. **Cengage Learning**, 2005.

RIBEIRO, L.L. O modelo brasileiro de private equity e venture capital. Dissertação de Mestrado. FEA/ USP, 2005.

RIGHI, Herica Moraes et al. Reflexos da especialização setorial sobre a interação universidade-empresa: o caso dos estados de São Paulo e Minas Gerais. *Ide@s CONCYTEG*, v. 5, n. 63, p. 956-984, 2008.

RIZZI, Denise Isabel et al. O modelo da hélice tríplice: produção intelectual em periódicos nacionais e internacionais. **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, v. 11, n. 2, p. 110-132, 2018.

ROBBINS, S. P. **Comportamento organizacional**. 11 ed. São Paulo: Pearson Practice Hall, 2005.

RODRIGUES, Carlos; MELO, Ana I. The triple helix model as inspiration for local development policies: An experience-based perspective. **International Journal of Urban and Regional Research**, v. 37, n. 5, p. 1675-1687, 2013.

RODRIGUES, Flávia Couto Ruback; GAVA, Rodrigo. Capacidade de apoio à inovação dos Institutos Federais e das Universidades Federais no estado de Minas Gerais: Um estudo comparativo. **REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)**, v. 22, n. 1, p. 26-51, 2016.

ROGERS, Everett M. Diffusion of innovations. Simon and Schuster, 2010.

ROLT, Carlos Roberto; DIAS, Júlio da Silva; PEÑA, Francisco Tiago Garcia. Network analysis as a management tool for inter-organizational projects. **Gestão & Produção**, v. 24, n. 2, p. 266-278, 2017.

ROSA, A. R.; TONELLI, D. F.; JUNQUILHO, G. S. Governança Colaborativa na Relação Universidade-empresa-governo: para Além dos Pressupostos da Hélice Tríplice. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo.

ROTHSTEIN, Amy; BUTLER, C. T. On Conflict and Consensus: a handbook on Formal Consensus decisionmaking. 1987.

SÁBATO, J.; BONATA, N. La ciencia e la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. **Revista Integración latino-americana** 1(3): 15-36, 1968.

SALLES, Fernanda Cimini et al. A armadilha da baixa complexidade em Minas Gerais: o desafio da sofisticação econômica em um estado exportador de commodities. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 17, n. 1, p. 33-62, 2018.

SANTOS, Karita Gomes Bezerra dos. Aplicação do modelo Network DEA na avaliação de desempenho dos núcleos de inovação tecnológica. 2015. Dissertação de Mestrado. Brasil.

SANTOS, Marli Elizabeth Ritter; TORKOMIAN, Ana Lúcia Vitale. Technology transfer and innovation: The role of the Brazilian TTOs. **International Journal of Technology Management & Sustainable Development**, v. 12, n. 1, p. 89-111, 2013.

SANTOS, S. C. DOS; SBAGIA, R.; TOLEDO, G. L. O Modelo da Hélice Tríplice no Desenvolvimento de um APL de Micro e Pequenas Empresas de Base Tecnológica. **Revista Científica da FAI**, v. 12, p. 18, 2012.

SARPONG, David et al. Organizing practices of university, industry and government that facilitate (or impede) the transition to a hybrid triple helix model of innovation. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 123, p. 142-152, 2017.

SBAGIA, Roberto et al. **Inovação: como vencer esse desafio empresarial**. São Paulo: Clio Editora, 2006.

SCHUMPETER, Joseph A. 1934. The theory of economic development, 1912.

SCHUMPETER, Joseph A.; REDVERS, O. P. I. E. Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. The Theory of Economic Development. An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle... Translated... by Redvers Opie. 1934.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Socialism, capitalism and democracy**. Harper and Brothers, 1942.

SCHWAB, Klaus. O relatório de competitividade global de 2018. In: Fórum Econômico Mundial . 2018. p. 9-14.

SILVA, Leandro; SIMÕES, Rodrigo. Oportunidades tecnológicas e produção científica: uma análise microrregional para o Brasil. **EURE (Santiago)**, v. 30, n. 90, p. 85-102, 2004.

SIMI- SISTEMA MINEIRO DE INOVAÇÃO. Mapa da Inovação. 2020. Disponível em: <http://www.simi.org.br/mapa>. Acesso em: 05 jan. 2020.

SIMON, H. A. **Comportamento administrativo: Estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas**. Tradução de Aluizio Loureiro Pinto. São Paulo: FGV, 1972.

SOBRINHO, Inaiara Cóser; GONÇALVES, Eduardo. Instrumentos de apoio financeiro para parques tecnológicos: a experiência de Minas Gerais. **Revista de Economia**, v. 37, n. 2, 2011.

SOUSA JÚNIOR, Célio Cabral. O Sistema Regional de Inovação do estado de Minas Gerais: uma análise a partir de suas organizações e interações. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais.

STAL, Eva. Inovação tecnológica, sistemas nacionais de inovação e estímulos governamentais à inovação. Inovação organizacional e tecnológica. São Paulo: **Thomson Learning**, p. 24-53, 2007.

STONER, J. A. F.; FREEMAN, R. E. Administração. 5. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1999.

SUZIGAN, Wilson; GARCIA, Renato; FURTADO, João. Estruturas de governança em arranjos ou sistemas locais de produção. *Gestão & Produção*, v. 14, n. 2, p. 425-439, 2007.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Aprendendo por meio de alianças**. Gestão da Inovação. Porto Alegre: Bookman, 3a. edição, 2008.

TIDD, Joe; BESSANT, John R. Managing innovation: integrating technological, market and organizational change. John Wiley & Sons, 2018.

TODEVA, Emanuela; ALSHAMSI, Abdullah M.; SOLOMON, Adrian. The Role of Government/Academia/Industry in Building Innovation-Based Cities and Nations, Vol. 1, Triple Helix Best Practices. 2019.

TOSTA, Kelly Cristina Benetti Tonani et al. A universidade como catalisadora da inovação tecnológica baseada em conhecimento. 2012.

TRIVINOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa de ciências sociais**. 17. reimp. São Paulo: Atlas, 2008.

VASCONCELOS, Maria Celeste Lobo. Cooperação universidade/empresa na pós-graduação: contribuição para a aprendizagem, a gestão do conhecimento e a inovação na indústria mineira. 2000.

VIEIRA, Marcelo Milano Falcão. Por uma boa pesquisa (qualitativa) em administração. **Pesquisa qualitativa em administração**, v. 2, p. 13-28, 2004.

VIOTTI, Eduardo Baumgratz; MACEDO, Mariano de Matos. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil. In: Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil. 2003. p. 614-614.

WICKREMASINGHE, D. et al. District decision-making for health in low income settings: a systematic literature review. *Health Policy and Planning*, Oxford, v. 31, p. ii12-ii24, 2016. Suplemento 2.

WYLINKA; NESTA. Understanding Brazil's innovation system. 2019. Disponível em: <https://conteudo.wylinka.org.br/reportgipa>. Acesso em: 08 fev. 20.

YANG, Maria C. Consensus and single leader decision-making in teams using structured design methods. **Design Studies**, v. 31, n. 4, p. 345-362, 2010.

YOON, Jungwon; YANG, Joshua SungWoo; PARK, Han Woo. Quintuple helix structure of Sino-Korean research collaboration in science. **Scientometrics**, v. 113, n. 1, p. 61-81, 2017.

APÊNDICE A - TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Projeto CAAE: 32154620.3.0000.8507, aprovado pelo Sistema CEP/CONEP, em 29 de maio de 2020.

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada: O Processo Decisório para a Hélice Tríplice no Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais. Este convite se deve ao fato de você atuar em funções ligadas à inovação em Minas Gerais.

A pesquisadora responsável pela pesquisa é Crystyane Ferreira Bernardino, RG 17144141, mestranda em Administração pelo CEFET-MG. A pesquisa busca analisar o processo de tomada de decisão dos agentes da Hélice Tríplice (HT) no Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais (SRI-MG). Como etapas para se alcançar este objetivo será feito o levantamento dos projetos de base Hélice Tríplice nos últimos treze anos no SRI-MG (2007-2020), a análise das práticas adotadas para o processo decisório para a cooperação e a análise da percepção dos agentes do SRI-MG quanto à cooperação Hélice Tríplice.

A sua contribuição nesta pesquisa se dá por expor sua percepção da cooperação entre universidades- empresas - Governo em Minas Gerais, sua experiência, e assim contribuir para que a pesquisadora entenda melhor este fenômeno.

Quanto aos riscos que você poderá ser exposto, esses são inerentes à entrevista, como:

- cansaço e desconforto; risco de grau mínimo; para minimizá-lo lhe oriento a escolher um local confortável e calmo em sua casa para se acomodar durante a realização da entrevista, além de poder solicitar pausas, caso deseje;
- possibilidade de constrangimento ao responder alguma questão; risco de grau mínimo; mitigado pela possibilidade de você não responder questões que não queira, sem prejuízo algum;
- estresse, inclusive pelo fato de ser usada a videoconferência; sendo que caso tenha problemas técnicos que o impossibilite de continuar você pode interromper a entrevista e remarcar-la, de acordo com sua disponibilidade ou simplesmente encerrá-la sem remarcação, sem nenhum prejuízo;
- Quebra de sigilo e de anonimato, devido a possibilidade de extravio ou exposição indevida da gravação da videoconferência; riscos de grau máximo; minimizado pelo fato de só a pesquisadora e seu orientador terem acesso às gravações, os cuidados com o armazenamento seguro serão tomados e assim que transcritas as entrevistas os arquivos da gravação de imagem e voz serão destruídos. Você ainda pode se recusar a participar ou ainda solicitar a exclusão dos dados, mesmo que a entrevista já tenha acontecido.

Como contribuições práticas desta pesquisa objetiva-se entregar o apontamento das principais dificuldades e barreiras para a Hélice Tríplice no estado, a descrição das potencialidades de interação entre os agentes, o que poderá servir como ferramenta de tomada de decisão para os agentes do SRI-MG. Espera-se que com estas informações disponíveis haverá a possibilidade de agentes do Sistema buscarem maior integração entre si, maior competitividade para o arranjo como um todo e o enfrentamento das dificuldades levantadas quanto a interação entre as três esferas, o que pode lhe trazer benefícios, ainda que indiretos.

Como participante de uma pesquisa e de acordo com a legislação brasileira, você é portador de diversos direitos, além do anonimato, da confidencialidade, do sigilo e da privacidade, mesmo após o término ou interrupção da pesquisa. Assim, lhe é garantido:

- A observância das práticas determinadas pela legislação aplicável, incluindo as Resoluções 466 (e, em especial, seu item IV.3) e 510 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplinam a ética em pesquisa e este Termo;
- A plena liberdade para decidir sobre sua participação sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza;
- A plena liberdade de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou represália alguma, de qualquer natureza. Nesse caso, os dados colhidos de sua participação até o momento da retirada do consentimento serão descartados a menos que você autorize explicitamente o contrário;
- O acompanhamento e a assistência, mesmo que posteriores ao encerramento ou interrupção da pesquisa, de forma gratuita, integral e imediata, pelo tempo necessário, sempre que requerido e relacionado a sua participação na pesquisa, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- O acesso aos resultados da pesquisa;
- O ressarcimento de qualquer despesa relativa à participação na pesquisa (por exemplo, custo de locomoção até o local combinado para a entrevista), inclusive de eventual acompanhante, mediante solicitação ao pesquisador responsável;
- A indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa;
- O acesso a este Termo. Este documento é rubricado e assinado por você e por um pesquisador da equipe de pesquisa, em duas vias, sendo que uma via ficará em sua propriedade. Se perder a sua via, poderá ainda solicitar uma cópia do documento ao pesquisador responsável.

Durante todo o período da pesquisa ou após o encerramento você tem o direito de solicitar qualquer tipo de esclarecimento, bastando, para isso, entrar em contato com a pesquisadora responsável, por e-mail: crys.ferber@gmail.com, telefone (31)99326-3642, pessoalmente ou via postal para Rua Rio Tocantins 398 Riacho das Pedras, Contagem MG.

Se preferir, ou em caso de reclamação ou denúncia de descumprimento de qualquer aspecto ético relacionado à pesquisa, você poderá recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), vinculado à CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), comissões colegiadas, que têm a atribuição legal de defender os direitos e interesses dos participantes de pesquisa em sua integridade e dignidade, e para contribuir com o desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos. Você poderá acessar a página do CEP, disponível em: <http://www.cep.cefetmg.br> ou contatá-lo pelo endereço: Av. Amazonas, n. 5855 - Campus VI; E-mail: cep@cefetmg.br; Telefone: +55 (31) 3379-3004 ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras: 12:00 às 16:00 horas e quintas-feiras: 07:30 às 12:30 horas.

Se optar por participar da pesquisa, peço-lhe que explicita isto verbalmente ou por escrito por meio do chat, com a frase: “Eu, (seu nome completo), de forma livre e esclarecida, declaro que aceito participar da pesquisa como estabelecido neste TERMO.”

Se optar por permitir a gravação da videoconferência, peço-lhe que explicita isto verbalmente ou por escrito por meio do chat, com a frase: “Eu, (seu nome completo), de forma livre e esclarecida, declaro que aceito a gravação da videoconferência para fins acadêmicos”

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTAS

1. Como você avalia a cooperação entre universidade, empresa e governo em Minas Gerais?
2. Você já fez parte de alguma parceria deste tipo? Conte-me como foi.
3. Como surgiu esta oportunidade de parceria? Como se deu o processo até esta cooperação se estabelecer?
4. Na sua percepção o que motiva este tipo de cooperação (retorno financeiro, perfil empreendedor, visibilidade etc)?
5. E o que motiva a resistência para a cooperação?
6. Quais as dificuldades você sente quando vai implantar esse tipo de projeto em conjunto? Quais as melhorias ajudariam a diminuir esses entraves?
7. O que você busca de informações para que essa cooperação seja estabelecida?
8. De que forma esta cooperação influencia o desenvolvimento socioeconômico no estado?
9. Você acredita que ela ocorra da mesma forma em todo o estado? Se não, quais as diferenças? Quais as particularidades dessa cooperação na sua região?
10. De que forma você enxerga o papel da Universidade na economia e de que forma ela pode contribuir para o desenvolvimento do estado?
11. Na sua região as empresas buscam este tipo de cooperação? De que formas?
12. Na sua percepção o Governo tem agido para promover essa cooperação no estado? Só com fomento ou de outras formas também?
13. Você percebe na cooperação Hélice Tríplice a troca de papéis? Algum dos agentes fazendo ações ou assumindo responsabilidade que seriam de outros agentes?